Rani prenatalni i postnatalni čimbenici u populaciji trudnica i novorođenčadi s područja grada Osijeka

Matoković, Vlatka

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:450833

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

REPOZITORIJ PTFOS PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Food Technology Osijek

zir.nsk.hr

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

Vlatka Matoković

RANI PRENATALNI I POSTNATALNI ČIMBENICI U POPULACIJI TRUDNICA I NOVOROĐENČADI S PODRUČJA GRADA OSIJEKA

DIPLOMSKI RAD

Osijek, lipanj 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek
Zavod za ispitivanje hrane i prehrane
Katedra za prehranu
Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

Diplomski sveučilišni studij znanost o hrani i nutricionizam

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Nutricionizam
Nastavni predmet: Dijetoterapija
Tema rada je prihvaćena na X. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća Prehrambeno tehnološkog fakulteta Osijek u akademskoj godini 2015./2016. održanoj 12. srpnja 2016.
Mentor: doc. dr. sc. *Ines Banjari*

RANI PRENATALNI I POSTNATALNI ČIMBENICI U POPULACIJI TRUDNICA I NOVOROĐENČADI S PODRUČJA GRADA OSIJEKA

Vlatka Matoković, 263-DI

Sažetak: Trudnoća predstavlja „kritični prozor“ u rastu, razvoju i zdravlju djeteta u kasnijim fazama života. Provedeno je opažajno istraživanje na trudnicama u 3. tromjesečju trudnoće (N=24) s ciljem utvrđivanja povezanosti prenatalnih čimbenika rizika, s naglaskom na prehranu, na postnatalne karakteristike novorođenčadi. Od prenatalnih karakteristika majke potvrđen je utjecaj dobitka na masi tijekom trudnoće, gestacije i statusa željeza s porođajnom masom i duljinom djeteta i ponderalnim indeksom (PI). Značajno kraće trajanje gestacije (p=0,001), manja porođajna masa (p=0,004) i duljina djeteta (p=0,011) te niži PI (p=0,002) su utvrđeni kod trudnica s nekom bolesti trudnoće. Utvrđen je disbalans u doprinosu pojedinih makronutrijenata ukupnom dnevnom energetskom unosu: 45,8 % ugljikohidrati, 39,6 % masti i 14,5 % bjelančevine. Unos zasićenih masti je povezan s dobitkom na masi kroz gestaciju (r=0,415), dok je unos višestrukonezasićenih masnih kiselina (r=-0,401) i linolne kiseline (r=-0,408) povezan s porođajnom masom djeteta. Unos monosaharida je povezan s ukupnim trajanjem gestacije (r=-0,433) i PI-om (r=-0,435). Dodacima prehrani se značajno kompenziraju nedostatni unosi vitamina i minerala prehranom, posebice folne kiseline i željeza. Za neke je nutrijente utvrđen značajno viši unos od maksimalno dopuštenog pa je potreban oprez s dodacima prehrani. Viša razina fizičke aktivnosti pozitivno utječe na ishod trudnoće; povezana je s ukupnim trajanjem gestacije (r=0,468), porođajnom masom (r=0,680) i duljinom djeteta (r=0,673) i PI-em (r=0,470).

Ključne riječi: trudnoća, prenatalno, postnatalno, novorođenčad, ishod trudnoće

Rad sadrži: 58 stranica
3 slika
12 tablica
3 priloga
70 literaturnih referenci

Jezik izvornika: hrvatski

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

1.	prof. dr. sc. *Tomislav Klapec*	predsjednik
2.	doc. dr. sc. *Ines Banjari*	član-mentor
3.	prof. dr. sc. *Darko Čuržik, dr. med.*	član
4.	izv. prof. dr. sc. *Ivica Strelec*	zamjena člana

Datum obrane: 26. lipnja 2017.

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

BASIC DOCUMENTATION CARD

GRADUATE THESIS

University Josip Juraj Strossmayer in Osijek
Faculty of Food Technology Osijek
Department of Food and Nutrition Research
Subdepartment of Nutrition
Franje Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Croatia

Graduate program Food and Nutrition Research

Scientific area: Biotechnical sciences
Scientific field: Nutrition
Course title: Diet therapy
Thesis subject was approved by the Faculty Council of the Faculty of Food Technology at its session no. X. (ten) in the academic year 2015./2016. held on July12th 2016.
Mentor: *Ines Banjari*, PhD, assistant prof.

EARLY PRENATAL AND POSTNATAL FACTORS IN A POPULATION OF PREGNANT WOMEN AND NEWBORNS FROM THE CITY OF OSIJEK

Vlatka Matoković, 263-DI

Summary: Pregnancy represents the „critical window“ in the future child's growth, development and health. An observational study was conducted on pregnant women in the 3rd trimester (N=24) with the aim to determine relation between prenatal risks, with emphasis put on nutrition, and postnatal characteristics of newborns. Out of prenatal factors, weight gain during pregnancy, gestation and iron status show significant correlation with birth weight and length and Ponderal index (PI). Women with diseases of pregnancy had significantly shorter gestation (p=0-001), lower birth weight (p=0.004) and length (p=0.011) and lower PI (p=0,002). Disbalance in macronutrient contribution to the total daily energy intake was found: 45.8 % carbohydrates, 39.6 % fats and 14.5 % proteins. Saturated fats correlate with gestational weight gain (r=0.415), while intake of polyunsaturated fatty acids (r=-0.401) and linoleic acid (r=-0.408) correlate with birth weight. Monosaccharides correlate with gestation (r=-0.433) and PI (r=-0.435). Supplements compensate inadequate dietary intakes of vitamins and minerals, especially folic acid and iron. For some nutrients, intakes significantly higher from the upper tolerable levels were found so caution is required with supplementation. Higher physical activity level positively affects pregnancy outcomes; correlates with gestation (r=0.468), birth weight (r=0.680) and length (r=0.673) and PI (r=0.470).

Key words: Pregnancy, prenatal, postnatal, newborns, pregnancy outcomes

Thesis contains:
58 pages
3 figures
12 tables
3 supplements
70 references

Original in: Croatian

Defense committee:

1. *Tomislav Klapec*, PhD, full prof. — chair person
2. *Ines Banjari*, PhD, assistant prof. — supervisor
3. *Darko Čuržik*, PhD, full prof. — member
4. *Ivica Strelec*, PhD, associate prof. — stand-in

Defense date: June 26, 2017.

Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in Library of the Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek.

Zahvaljujem se svojoj obitelji na razumijevanju i pruženoj potpori tijekom studiranja.

Veliko hvala mentorici doc. dr. sc. Ines Banjari na vremenu i strpljenju utrošenom prilikom izrade ovog rada. Hvala na Vašoj pomoći kada je bila najviše potrebna, na svim savjetima, razumijevanju i samom ukazanom povjerenju prilikom izrade ovog rada.

Također se zahvaljujem prof. dr. sc. Darku Čuržiku, dr. med, za suglasnost za ovo istraživanje i pristup podacima i prostorima Klinike za ginekologiju i opstetriciju Kliničkog bolničkog centra Osijek.

Hvala ispitanicama koje su sudjelovale u istraživanju.

Sadržaj

1. UVOD 1

2. TEORIJSKI DIO 3

2.1. TRUDNOĆA 4

2.2. ČIMBENICI RIZIKA 5

2.2.1. Prenatalni čimbenici rizika vezani uz majku 5

2.2.2. Prehrambene i životne navike žene prije i tijekom trudnoće 14

2.2.3. Postnatalni čimbenici rizika 25

3. EKSPERIMENTALNI DIO 31

3.1. ZADATAK 32

3.2. ISPITANICE 32

3.3. METODA 33

3.4. STATISTIČKA ANALIZA 34

4. REZULTATI I RASPRAVA 35

5. ZAKLJUČCI 49

6. LITERATURA 51

7. PRILOZI 59

Popis oznaka, kratica i simbola

AI	Odgovarajući unos (eng. *Adequate Intake*)
AS	Apgar indeks (eng. *Apgar score*)
BMI	Indeks tjelesne mase (eng. *Body Mass Index*)
CP	Cerebralna paraliza
CS	Carski rez (eng. *Caesarean section*)
DM	Dijabetes (eng. *Diabetes mellitus*)
DRIs	Referentne prehrambene vrijednosti (eng. *Dietary Reference Intakes*)
FAS	Fetalni alkoholni sindrom
FSA	Agencija za prehrambene standarde (eng. *Food Standards Agency*)
GDM	Gestacijski dijabetes (eng. *Gestational Diabetes Mellitus*)
GH	Gestacijska hipertenzija
GUK	Glukoza u krvi (mmol/l)
IGT	Smanjena tolerancija na glukozu (eng. *Impaired Glucose Tolerance*)
IUGR	Intrauterino ograničenje rasta (eng. *Intrauterine Growth Restriction*)
KH	Kronična hipertenzija
LBW	Niska porođajna masa (eng. *Low Birth Weight*)
NTD	Defekti neuralne cijevi (eng. *Neural Tube Defects*)
PI	Ponderalni indeks
RDA	Preporučeni dnevni unos (eng. *Recommended Dietary Allowance*)
SIDS	Sindrom iznenadne dojenačke smrti
SPB	Spolno prenosive bolesti
SZO	Svjetska Zdravstvena Organizacija
UL	Maksimalno dopušteni dnevni unos (eng. *Tolerable Upper Intake Level*)

1. UVOD

Trudnoća je fiziološko stanje u kojem dolazi do raznih promjena u tijelu žene, od fizioloških do hormonalnih, zbog čega pravilna prehrana i suplementacija zauzimaju važno mjesto. Kod trudnoće, kao kritičnog perioda za kasniji razvoj djeteta, tj. perioda fetalnog programiranja, prehrana igra jednu od vodećih uloga. Nedovoljan unos energije, disbalans unosa makronutrijenata i nedovoljan unos cijelog niza mikronutrijenata potvrđen je među trudnicama diljem svijeta.

Komplikacije u trudnoći i njihov ishod, također mogu utjecati na tijek trudnoće, a kod djece mogu povećavati rizik od pojave cijelog niza kroničnih bolesti u odrasloj dobi uključujući pretilost, kardiovaskularne bolesti, DM i metabolički sindrom. Komplikacije koje dokazano mogu rezultirati pojavom bolesti u djeteta su GH, preeklampsija i prijevremeni porod. Socioekonomski čimbenici poput prihoda i razine obrazovanja, ali i pristupa zdravstvenoj skrbi, povezani su s ishodom trudnoće i zdravljem djeteta u kasnijim fazama života.

Pozitivan intrauterini okoliš može poboljšati ishod trudnoće i za majku i za dijete, a kako se na većinu prenatalnih čimbenika može utjecati, ističe se važnost i potreba za provedbom pravovremenih javnozdravstvenih aktivnosti usmjerenih upravo prema trudnicama.

Cilj rada bio je ispitati vezu prehrane trudnica, kao jednog od važnih prenatalnih čimbenika na koji se može utjecati, i ishoda trudnoće te karakteristika novorođenčadi. Osim prehrane, u obzir su uzeti i drugi prenatalni čimbenici poput mase i dobi majke, socioekenomskih karakteristika, bolesti prije i tijekom trudnoće te fizičke aktivnosti majke tijekom trudnoće.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. TRUDNOĆA

Trudnoća je jedan od najkompleksnijih i najizazovnijih perioda u životu žene. Traje prosječno 266 dana (38 tjedana) od dana začeća ili 280 dana (40 tjedana) od prvog dana zadnjeg menstruacijskog krvarenja. Tijekom trudnoće dolazi do raznih novih procesa i promjena u tijelu žene. Najuočljivija promjena je porast tjelesne mase trudnice koji bi u prosjeku trebao iznositi 12,5 kg za zdravu trudnicu i potpuno iznešenu trudnoću. Ovoliko povećanje mase se preporuča jer kod njega dolazi do najpovoljnijeg ishoda trudnoće i za majku i za dijete. Povoljan ishod trudnoće znači rađanje djeteta zdrave tjelesne mase u predviđenom terminu poroda i bez komplikacija tijekom i nakon poroda i za majku i za dijete (Williamson, 2006). Preporuke za porast tjelesne mase danas nisu općenite nego se baziraju na početnoj tjelesnoj masi žene s kojom ona ulazi u trudnoću, tj. na njezinom početnom BMI-u (Banjari, 2012).

Ukupnom povećanju mase trudnice, osim ploda, pridonose i povećanje maternice, razvoj posteljice, amnionska tekućina, povećanje mliječnih žlijezda, povećanje volumena krvi i drugih tjelesnih tekućina te stvaranje zaliha masnog tkiva (Williamson, 2006).

Osim promjena u tjelesnoj masi, dolazi i do metaboličkih promjena i adaptivnih mehanizama u tijelu trudnice, potaknutih prvenstveno promjenom u vrsti i količini izlučenih hormona. Primjerice, posteljica izlučuje korionski somatomamotropin koji potiče majčina tkiva da u većoj mjeri iskorištavaju masnoće kao izvor energije tako „ostavljajući“ glukozu i aminokiseline za fetus kojemu je za rast potrebna kontinuirana opskrba tim tvarima. Promjene u razini izlučenih hormona također osiguravaju da fetus za rast više iskorištava tvari unesene putem hrane, a manje majčina tkiva. Pored promjena u iskorištavanju ugljikohidrata, masti i aminokiselina, adaptivni mehanizmi osiguravaju i homeostazu mikronutrijenata poput željeza, kalcija, bakra, cinka i riboflavina, i to povećavajući njihovu asporpciju ili reducirajući izlučivanje putem urina (Williamson, 2006). Povećava se radni kapacitet krvožilnog i respiratornog sustava te bubrega. Bazalni metabolizam se povećava za oko 15 % (Banjari, 2012).

2.2. ČIMBENICI RIZIKA

Čimbenici rizika tijekom i nakon trudnoće su svi oni rizici koji mogu biti uzroci oštećenja, ali ne moraju nužno dovesti do njih. Čimbenici rizika mogu biti prenatalni (koji djeluju prije porođaja), perinatalni (koji djeluju za vrijeme porođaja) i postnatalni (koji djeluju nakon porođaja). Ove čimbenike proučava epigenetika (Arabin i Baschat, 2017; Smith i Ryckman, 2015).

Epigenetika se može definirati kao grana znanosti koja izučava sve potencijalno stabilne nasljedne promjene u ekspresiji gena ili staničnom fenotipu, koje se događaju bez promjena u redoslijedu baza DNA-a. Epidemiološka istraživanja su pokazala da epigenetske modifikacije utječu na metaboličko zdravlje djece u kasnijem životu. Epigenetski procesi povezuju okolišne čimbenike s našim genetskim kodom, te omogućavaju vanjskim utjecajima ostaviti biokemijski otisak na našem genomu, a ti prolazni i kronični okolišni utjecaji mogu trajno promijeniti epigenetski kod. Postoji nekoliko puteva epigenetskih utjecaja, a najpoznatiji su fetalno programiranje i socijalni/bihejvioralni transfer (Arabin i Baschat, 2017; Smith i Ryckman, 2015; Banjari i sur., 2014).

2.2.1. Prenatalni čimbenici rizika vezani uz majku

Endogeni i egzogeni uvjeti tijekom trudnoće su odgovorni za rani i kasniji rast, razvoj i ukupno zdravstveno stanje djeteta (Arabin i Baschat, 2017; Smith i Ryckman, 2015). Nepovoljna intrauterina stanja povezana su s cijelim nizom kroničnih bolesti u odrasloj dobi, posebica ona koja su rezultirala rađanjem djece niske porođajne mase ili makrosomne djece, a povezana su s povećanim rizikom za pretilost, kardiovaskularne i cerebrovaskularne bolesti, hipertenziju, metabolički sindrom, dijabetes tipa 2 i druge bolesti (Arabin i Baschat, 2017; Smith i Ryckman, 2015; Habek, 2013).

Poznata je tvrdnja koju je izrekao Jakobovits (2001) kako 1 % (3/4 godine) *in utero* uvjeta života djeteta determinira kvalitetu 99 % (3/4 stoljeća) izvanmaterničnoga života.

Fetalno programiranje je posredovano utjecajem čimbenika kojima je izložen embrij u razvoju (*in utero*). Obuhvaća i promjene u somatskim stanicama koje moduliraju daljnji razvoj, te izražavanje specifičnih svojstava nakon rođenja organizma. Postavljena je hipoteza da fetalno

programiranje predstavlja adaptivni odgovor, odnosno da priprema organizam za vanjske čimbenike kojima bi mogao biti izložen nakon rođenja. Samo neki od primjera fetalnog programiranja su utjecaj prehrane majke na potomstvo i utjecaj stresa majke tijekom trudnoće na razvoj mozga kod potomstva te utjecaj socioekonomskih uvjeta i komplikacija u trudnoći na razvoj kroničnih bolesti u odrasloj dobi. Prenatalni čimbenici rizika su i ovisnosti majke (konzumiranje alkohola, pušenje, narkotici, opojne droge), pretilost majke, njezina dob, izloženost otrovima (lijekovima, olovu) i izloženost stresu (Fatima i sur., 2017; Habek, 2013).

U nastavku su opisani najčešći prenatalni čimbenici koji mogu djelovati na tijek i ishod trudnoće te na postanatalno zdravlje djeteta.

Masa majke bitna je tijekom trudnoće, ali i prije samog začeća. Njezina tjelesna masa utječe na plodnost, a poseban utjecaj ima udio masnog tkiva u tijelu koji mora biti najmanje 22 % kako bi žena uopće bila sposobna začeti. Zbog toga žene koje se često podvrgavaju redukcijskim dijetama, održavaju nisku tjelesnu masu ili pate od poremećaja prehrane trebaju duži period kako bi začele nego žene koje su normalno uhranjene (Williamson, 2006).

Trudnice čiji je BMI bio <19,8 kg/m^2 prije trudnoće smatraju se pothranjenima, a što stvara sklonost za LBW, tj. masu novorođenčadi <2,5 kg. Takvim ženama se savjetuje da tijekom trudnoće dobiju na težini od 12,5 do 18 kg (MSD, 2014). Majčino gladovanje tijekom trudnoće povezano je i s povećanim rizikom smrtnosti i bolesti kod novorođenčadi te sa značajnijim pobolom u odrasloj dobi, posebice od kardiovaskularnih bolesti (Habek, 2013; Williamson, 2006).

Međutim, ni pretjerana tjelesna masa i udio masnog tkiva nisu poželjni kod planiranja trudnoće. Plodnost je najčešće smanjena ukoliko žena ima previše nakupljenog masnog tkiva i ako se ono nalazi uglavnom u abdominalnom području, tj. nije jednakomjerno distribuirano po tijelu (Williamson, 2006).

Trudnice čiji je BMI prije trudnoće bio >29,0 kg/m^2 smatraju se pretjerano uhranjenima, što povećava vjerojatnost hipertenzije i gestacijskog dijabetesa u majke, prenošenja trudnoće, makrosomije i potrebe za carskim rezom. Takvim se ženama savjetuje da ograniče dobivanje na težini tijekom trudnoće na <7 kg (MSD, 2014).

Preporuke za povećanje tjelesne mase u trudnoći su bazirane na osnovi mase majke prije trudnoće, a zbog toga što pothranjenost ili pretilost negativno utječu na tijek i ishod trudnoće

i dovode do brojnih, već spomenutih komplikacija (Banjari, 2012). Preporuke poželjnog dobitka na masi u trudnoći s obzirom na masu prije trudnoće prikazane su u **Tablici 1**. Svim ženama koje su pothranjene ili pretile, a koje planiraju trudnoću, preporuča se da prije začeća pokušaju dostići zdravu tjelesnu masu (BMI 20 – 25 kg/m^2) jer se time smanjuje rizik navedenih bolesti i problema. Osim toga, tijekom trudnoće čak ni kod pretilih žena nije poželjno provoditi redukcijske dijete s ciljem smanjenja tjelesne mase ili kod pothranjenih žena uvesti način prehrane koji bi osigurao znatniji dobitak tjelesne mase, već bi se normalna tjelesna masa trebala postići prije trudnoće kako bi se onda trudnica tijekom trudnoće mogla hraniti uravnoteženo i primjereno stanju (Williamson, 2006).

Tablica 1 Preporuke za porast tjelesne mase kod trudnica (Williamson, 2006)

BMI prije trudnoće (kg/m^2)	Preporučeni prirast tjelesne mase (kg)
<19,8	12,5 – 18
19,8 – 26	11,5 – 16
26 – 29	7 – 11,5
>29	≥6

Dob majke može imati utjecaj na ishod trudnoće i poroda. Komplikacije u trudnoći i porodu češće se javljaju kod prvorotkinja koje rađaju prije 18. godine života i žena starijih od 35 godina i razlog su njihova uvrštenja u rizične skupine rodilja koje zahtijevaju posebnu opstetričku skrb (Sušanj, 2008).

Tinejdžerke, koje čine oko 13 % svih trudnica, često zanemaruju prenatalnu skrb. To dovodi do povećanja incidencije hipertenzije, preeklampsije, prijevremenog poroda i anemije, što često vodi do IUGR-a, a povećana je i smrtnost majke i djeteta (MSD, 2014). Djelomični uzrok ovih problema je neadekvatan unos nutrijenata koji je vrlo čest u tinejdžerskoj dobi. Istraživanja pokazuju da veliki dio djevojčica u tinejdžerskoj dobi ima unos nutrijenata niži od najnižeg preporučenog unosa. Uzrok su najčešće redukcijske dijete, poremećaji prehrane ili gladovanje sa željom da se što duže prikrije trudnoća. Nadalje, kod tinejdžerske trudnoće majčino tijelo i samo zahtijeva dodatni unos hranjivih tvari za rast i razvoj pa može doći do kompeticije za hranjive tvari između majke i djeteta. Raspoloživost nutrijenata za dijete je dodatno smanjena zbog nedovoljno razvijene posteljice u ovoj dobi. Neki od najkritičnijih

nutrijenata koji nedostaju su željezo, kalcij i folna kiselina. Zbog toga se trudnicama tinejdžerkama preporuča veći dobitak na masi nego trudnicama koje nisu u rizičnoj dobi za trudnoću (Williamson, 2006).

Nasuprot tome, u žena starijih od 35 godina povećana je incidencija preeklampsije, kao i incidencija GDM-a, disfunkcionalnih trudova, abrupcije posteljice, mrtvorođenosti i placente previje. Kod ovih žena se također povećava i opasnost od kromosomskih abnormalnosti fetusa (MSD, 2014). Moderni stil života, dugo školovanje, zaposlenost žene, stjecanje ekonomskih preduvjeta za trudnoću i odgađanje rađanja u stariju životnu dob iza 35. godine češće je povezano s komplikacijama i neuspješnom trudnoćom. Češća pojava oboljenja u trudnoći, medicinskih zahvata te dovršenja trudnoće i poroda carskim rezom ukazuju na to da stare prvorotkinje, bez obzira na dobre socioekonomske preduvjete, spadaju u skupinu trudnica većeg rizika u odnosu na mlade. Tijek i ishod trudnoće kod trudnica mlađe i starije dobi prikazan je u **Tablici 2** (Sušanj, 2008).

Tablica 2 Osobitosti trudnica, trudnoće i novorođenčadi s obzirom na dob (Sušanj, 2008)

	Mlada prvorotkinja		**Stara prvorotkinja**	
	N	**%**	**N**	**%**
Srednja životna dob, god	17,2		37,1	
Izvan bračne zajednice	42	71,19	30	24,46
Srednja gestacijska dob (tj.)	38,93		38,93	
Gestacijska dob manja od 37 tj.	3	5,08	25	10,73
Oboljenja u trudnoći	10	16,94	85	36,48
Uredan tijek rađanja	48	81,35	150	64,38
Nepravilnosti rađanja	11	18,64	83	35,62
Način poroda				
Prirodni	54	91,53	167	71,67
Carski rez	5	8,47	55	23,60
Spol				
Muško	29	49,15	121	50
Žensko	30	50,85	121	50
Višeplodna trudnoća	-	-	7	3
Srednja porođajna masa (g)	3266		3279	
Masa veća od 4 kg	8	13,56	31	12,94
Masa manja od 1 kg	1	1,70	5	2,07
Apgar manji od 7	2	3,39	12	4,96

Bolesti od kojih je majka bolovala prije trudnoće i s kojima je ušla u trudnoću mogu imati utjecaj na samu trudnoću i porod. Smatra se da trudnice imaju KH ako je hipertenzija postojala

prije trudnoće ili ako se pojavila prije 20. tjedna trudnoće. Također, najčešće je prisutna i 12 tjedana nakon poroda. KH se razlikuje od trudnoćom izazvane hipertenzije ili GH-a, koja se razvija nakon 20 tj. trudnoće i obično se vraća u normalu 12 tjedana po porodu. U oba slučaja, hipertenzija je definirana sistoličkim tlakom >140 mmHg ili dijastoličkim tlakom >90 mmHg, izmjerenim u dva navrata, u razmaku >24 h. Hipertezija povećava opasnost od IUGR-a smanjujući uteroplacentarni protok krvi, povećava opasnost od preeklampsije za do 50 % i abrupcije posteljice za 2 do 10 %. Popratne bolesti i komplikacije nastale zbog hipertenzije su među vodećim uzrocima smrti trudnica (MSD, 2014; Wagner i sur., 2008).

Ukoliko se uz GH-a javlja i proteinurija, govorimo o preeklampsiji. Obično se pojavljuje pred kraj trudnoće i stvara problem za majku zbog visokog krvnog tlaka. Povezuje se s povećanom pojavom bolesti i smrtnosti kod majke jer može uzrokovati abrupciju posteljice, zatajenje bubrega, cerebrovaskularne i kardiovaskularne komplikacije te širenje krvnih ugrušaka. Dijagnoza se postavlja ako je krvni tlak viši od 140 mm/Hg i ima više od 0,3 g proteina u 24-satnom urinu, a najčešće se radi o albuminu (Wagner i sur., 2008; Williamson, 2006). U slučaju da su navedene vrijednosti još više te se javljaju i posljedice na organima poput oligurije, cerebralnih i vidnih smetnji, plućnog edema, oslabljene jetrene funkcije, IUGR-a ili trombocitopenije, radi se o teškoj preeklampsiji. Točan uzrok preeklampsije još uvijek nije poznat, a sumnja se na više čimbenika od kojih su neki genetska preddispozicija, nenormalna implantacija embrija, angiogeneza, pretjerani upalni odgovor i vazokonstrikcija. Čimbenici rizika koji bi mogli povećati vjerojatnost pojave preeklampsije navedeni su u **Tablici 3.** Još uvijek ne postoje načini sprječavanja pojave preeklampsije u trudnoći. Neka istraživanja su pokazala kako kalcij, kod žena koje imaju vrlo nizak prehrambeni unos kalcija, može pomoći u smanjenju pojave hipertenzije i preeklampsije, nekih bolesti majke te neonatalne smrti djeteta. Osim kalcija, niske doze aspirina mogu pokazati male do umjerene učinke u prevenciji preeklampsije, ali rezultati su zadovoljavajući samo kod žena koje su u prethodnoj trudnoći imale preeklampsiju. Prehrana bogata vlaknima i kalijem također može pomoći u sprječavanju pojave preeklampsije, dok prehrana bogata kalorijama, saharozom i polinezasićenim masnim kiselinama može pogoršati situaciju. Primjena lijekova u liječenju preeklampsije je odobrena samo u slučaju sistoličkog krvnog tlaka višeg od 160 mm/Hg ili dijastoličkog 110 mm/Hg. Sve žene s teškom preeklampsijom tijekom poroda i 24 h poslije poroda moraju primati magnezij. Porod se smatra jedinim pravim „lijekom“ za preeklampsiju jer se hipertenzija i proteinurija

obično povlače nekoliko dana nakon poroda. Zbog očuvanja majčinog zdravlja poželjno je da porod bude što je moguće ranije, tj. čim je moguće poroditi dijete bez težih posljedica zbog prijevremenog poroda. Žene s blagom i umjerenom preeklampsijom obično rađaju oko 37. tjedna gestacije, dok one s teškom preeklampsijom budu porođene već oko 32. tjedna ili ranije ukoliko je trudnoća preveliki rizik za majčino zdravlje. Rizici preeklampsije za dijete su IUGR, abrupcija posteljice zbog koje dijete ne dobiva dovoljno kisika i hranjivih tvari te bolesti ili neonatalna smrt zbog prijevremenog poroda.

Eklampsija podrazumijeva preeklampsiju uz pojavu napadaja, a događa se kod 1 % trudnica s preeklampsijom. Za prevenciju napadaja trudnice uzimaju magnezijev sulfat (Wagner i sur., 2008).

Tablica 3. Čimbenici rizika preeklampsije (Wagner i sur., 2008)

Starija dob majke (>40 godina)
Prvorotkinja
Višeplodna trudnoća
Preeklampsija u prethodnoj trudnoći (u više od 40 % slučajeva se pojavljuje ponovno)
Povišen BMI
Određena medicinska stanja: Kronična hipertenzija Kronična bolest bubrega Dijabetes Antifosfolipidni sindrom

Trudnice kod kojih je dijabetes postojao i prije trudnoće čine 10 % trudnica s dijabetesom, dok se kod 90 % radi o dijabetesu razvijenom u trudnoći ili GDM. GDM podrazumijeva bilo koji stupanj intolerancije GUK-a koji je zpočeo ili prvi put bio uočen tijekom trudnoće. Točan mehanizam nastanka GDM-a nije poznat, ali se pretpostavlja da, zbog porasta razine hormona, β-stanice gušterače nisu sposobne proizvesti ili izlučiti dovoljno inzulina za regulaciju GUK-a, kao što je slučaj kod normalne trudnoće. Iako se stopa perinatalnih bolesti i smrtnosti smanjila u zadnjih 80 godina, još uvijek je prevalencija fetalnih komplikacija viša kod žena s dijabetesom nego u slučaju „normalne“ trudnoće (Thomas, 2008; Moen i sur., 2017).

Žene s GDM-om su u opasnosti od hipertenzivnih poremećaja, prijevremenog poroda i carskog reza, a opasnosti za fetus uključuju makrosomiju, novorođenačku hipoglikemiju i hipokalcemiju (Thomas, 2008).

U slučaju GDM-a se razina GUK-a poslije poroda najčešće vraća u normalu i potreba za liječenjem prestaje. Ipak, kod trudnica koje su imale GDM postoji velika vjerojatnost njegove pojave i u narednim trudnoćama, a povećan je i rizik razvoja DM-a kasnije u životu (Thomas, 2008).

DM koji je postojao i prije trudnoće može povećati zdravstvene komplikacije kod majke i kod djeteta, a učestalost njihove pojave je povezana s majčinom sposobnosti kontrole razine šećera u krvi i trimestrom trudnoće. U prvih 12 tjedana, zbog hiperglikemije kod majke, mogući su spontani pobačaji ili malformacije na živčanom sustavu, srcu, plućima, gastrointestinalnom traktu, bubrezima, urinarnom traktu te koštanom sustavu. U drugom i trećem trimestru komplikacije uključuju makrosomiju ili IUGR, novorođenačku hipoglikemiju i hipokalcemiju, probleme s respiratornim sustavom, prijevremeni porod i mrtvorođenost. Trudnice s nekontroliranom razinom GUK-a su u povećanoj opasnosti od pijelonefritisa, ketoacidoze, hipertenzije izazvane trudnoćom, preeklampsije, polihidramnija, prijevremenog poroda i carskog reza. Dobar nadzor glukoze tijekom trudnoće skoro u potpunosti uklanja opasnost od navedenih nepovoljnih ishoda (Thomas, 2008; MSD, 2014).

Trudnice s postojećim DM-om bi trebale postići i održavati normalnu razinu GUK-a i prije začeća i nastaviti je održavati tijekom cijele trudnoće. Još uvijek ne postoje posebne smjernice za prehranu trudnica s DM-om pa se koriste smjernice za zdrave trudnice s određenim prilagodbama kako bi se osigurala dovoljna količina nutrijenata za prehranu majke i djeteta, dovoljno kalorija za rast djeteta i optimalan dobitak na masi kod majke te postigla i održavala optimalna glikemijska kontrola. Optimalan dobitak na masi ovisi o BMI-u prije trudnoće. Trudnice koje su pretile su izložene većem riziku makrosomije kod djeteta pa im se preporuča minimalan dobitak na masi. Kako bi se postigla željena razina GUK-a, prilagođeni plan prehrane se primjenjuje zajedno uz terapiju lijekovima, najčešće inzulinom. Potrebe za inzulinom se mijenjaju tijekom trudnoće; s napredovanjem trudnoće raste i potreba za inzulinom (Thomas, 2008).

Trudnice koje imaju DM zapravo same mogu najviše utjecati na ishod trudnoće. Praćenje razine GUK-a i dobra samokontrola kod obroka i uzimanja lijekova, uz bavljenje tjelesnom aktivnošću, su najčešće dovoljni za smanjenje ili potpuno uklanjanje navedenih rizika koje ova bolest može donijeti u trudnoći (Vrca Botica i sur., 2012).

Deficit željeza nastavlja biti jedan od najčešćih prehrambenih deficita u svijetu, a posebno veliku prevalenciju ima u trudnoći (Beard, 2008). Anemija se može definirati kao smanjenje sposobnosti krvi za prijenos kisika zbog smanjenog broja crvenih krvnih stanica ili niske koncentracije hemoglobina ili kombinacije oba čimbenika. Potrebe za željezom znatno rastu tijekom trudnoće zbog porasta volumena krvi kod majke, rasta posteljice i rasta fetusa, a stvaraju se i zalihe krvi koje se koriste tijekom i nakon poroda (Beard, 2008). Većina slučajeva anemije nastaje baš zbog deficita željeza, ali do nje može doći i zbog nedostatka folata (megaloblastična anemija), velikog gubitka krvi ili nasljednih stanja poput srpaste anemije i talasemije (Williamson, 2006).

Anemija uslijed nedostatka željeza u trudnoći predstavlja problem i za majku i za dijete. Kod majke može dovesti do problema s disanjem, nesvjestice, umora, promjena u metabolizmu hormona, prevelikog broja otkucaja srca, smanjene otpornosti na infekcije i prekomjernog krvarenja prije i poslije poroda što povećava rizik bolesti i smrtnosti majke. Smrtnost je u korelaciji s težinom anemije i kod težih slučajeva može iznositi i 20 %. Povećana je i vjerojatnost razvoja poslijeporođajne depresije kod anemičnih majki. Također, neadekvatan dobitak na masi kroz trudnoću je bio veći u trudnica s anemijom, kao i učestalost poroda carskim rezom. Kod djeteta anemija može uzrokovati hipoksiju, IUGR, smanjene zalihe željeza nakon poroda i zbog toga slabiji psihofizički razvoj, niži AS, prijevremeni porod i posljedično nisku porođajnu masu. Vjerojatnost rađanja djeteta niske porođajne mase je udvostručena, a za prijevremeni porod više nego udvostručena u slučaju izraženog deficita. Prijevremeni porod i niska porođajna masa djeteta su češći ukoliko do deficita željeza dođe u prvom trimestru nego kasnije u trudnoći. Zalihe željeza kod majke koreliraju s rastom fetusa, a niske razine, osim na rast fetusa, utječu i na slabiji mentalni razvoj djeteta te povišen krvni tlak u adolescenciji. Djeca rođena od anemičnih majki i sama imaju veću vjerojatnost postati anemična baš zbog smanjene zalihe željeza koju su dobile od majke i koju su trebala pohraniti i iskoristiti za krvne stanice. Anemične majke uspijevaju prenijeti dovoljne količine željeza za intrauterini rast fetusa, pogoršavajući tako svoju anemiju, ali ne uspijevaju ga osigurati dovoljno i za stvaranje zaliha kod fetusa za korištenje nakon poroda. Zbog toga je nužno spriječiti pojavu anemije u trudnoći jer ona, ne samo da utječe na intrauterini razvoj, već određuje i tjelesni i neurološki razvoj djeteta u prvim godinama života (Banjari, 2012; Williamson, 2006; Beard, 2008).

Prehrambeni unos željeza u trudnica je nizak, što je potvrđeno nizom istraživanja u različitim područjima, što zbog prehrambenih navika (prevladava unos biljnih namirnica), što zbog same bioraspoloživosti željeza iz hrane. Trudnice koje puše imaju smanjenu razinu hemoglobina, a pušenje u kombinaciji s postojećom anemijom je posebno opasno jer znatno povećava rizik spontanog pobačaja. Uzimanje dodataka prehrani u trudnoći povećava koncentraciju hemoglobina tijekom trudnoće i smanjuje broj žena s deficitom željeza poslije poroda te na taj način pospješuje oporavak žene nakon poroda (Banjari, 2012). Dodaci prehrani sa željezom se moraju prilagoditi prema trimestru trudnoće, dozi i učestalosti uzimanja jer neadekvatne količine mogu uzrokovati gastrointestinalne probleme i nepodnošljivost (Beard, 2008).

Najčešći poremećaji gastrointestinalnog sustava u trudnoći su mučnine, poremećaji apetita i konstipacija. Simptomi jutarnje mučnine i povraćanja javljaju se i u do 80 % trudnica. Uzroci nisu poznati, a smatra se da miris neke hrane, parfema ili dima cigarete može pogoršati simptome. Često uzimanje malih obroka bogatih ugljikohidratima, konzumacija umjerenih obroka i nezačinjene hrane blagog okusa pomažu u ublažavanju bolesti. Trudnice obično brzo nauče koju hranu trebaju izbjegavati kako ne bi imale ovih problema, a ukoliko je sveukupna prehrana izbalansirana, izbjegavanje pojedinih namirnica neće imati štetnog učinka. Kod trudnica se često javljaju i promjene apetita, a povećanje apetita se može objasniti hormonalnim promjenama ili povećanim korištenjem hranjivih tvari za prehranu djeteta što majku može ostaviti sa smanjenom razinom energije i nutrijenata u krvi. Promjene na osjetilima okusa i mirisa mogu dovesti do povećane konzumacije određene hrane poput slatkiša i mliječnih proizvoda ili pak izbjegavanja određenih namrnica poput kave, čaja i pržene hrane. Ipak, nema pravila koje namirnice kod trudnica povećavaju želju za jedenjem ili koje uzrokuju averzije već je to kod svake trudnice individualno (Williamson, 2006; Čačić Kenjerić, 2016). Konstipacija je uobičajen problem kod trudnica. Najčešće se javlja zbog promjena na gastrointestinalnom sustavu uzrokovanih trudnoćom, smanjenja tjelesne aktivnosti i promjena prehrane. Trudnicama se savjetuje da povećaju unos vlakana, cjelovitih žitarica, piju puno tekućine i bave se blagom tjelesnom aktivnošću kako bi ublažile simptome (Williamson, 2006).

2.2.2. Prehrambene i životne navike žene prije i tijekom trudnoće

Neadekvatna prehrana u ranoj trudnoći može utjecati na razvoj mozga i srca embrija te uzrokovati pobačaj, dok nedostatna prehrana u kasnoj fazi trudnoće može utjecati na razvoj pluća i nisku porođajnu masu djeteta. Poboljšavanje prehrambenog statusa prije trudnoće ima blagotvoran učinak na ishod poroda jer osigurava fetusu povoljnu okolinu za razvoj. Važnost stanja uhranjenosti i zdravlja majke prije trudnoće potkrepljuje i činjenica da se placenta aktivira tek u drugom mjesecu trudnoće, a dotada je embrij ovisan o hranjivim tvarima i zalihama majke (Horvat, 2010). Opće preporuke su održavanje raznolike, zdrave i uravnotežene prehrane koja osigurava adekvatan energetski i nutritivni unos, a naglasak je na povećanoj konzumaciji hrane bogate željezom i folatom te uzimanje dodataka prehrani koji sadrže ove nutrijente. Žene koje planiraju trudnoću bi trebale ograničiti unos kofeina, alkohola i vitamina A i uključiti više ribe u prehranu kako bi osigurale unos ω-3 masnih kiselina. Osim toga, trebale bi postići i održavati optimalnu tjelesnu masu prije začeća. Prenizak BMI može smanjiti sposobnost začeća ili uzrokovati nisku porođajnu masu djeteta koja opet vodi povećanom morbiditetu i mortalitetu djeteta. Pretilost prije trudnoće povećava opasnost razvoja raznih bolesti kod majke tijekom trudnoće, što najčešće uzrokuje pojavu raznih bolesti i kod djeteta (Williamson, 2006).

Tijekom prvog trimestra trudnoće prehrambene potrebe uglavnom nisu povećane u odnosu na stanje prije trudnoće jer fetus koristi majčine zalihe za rast i razvoj. Dodatne hranjive tvari i energija postaju potrebne tek u kasnijim stadijima trudnoće za razvoj majčinih tkiva poput posteljice, maternice, mliječnih žlijezda i amnionske tekućine, fetalnih tkiva, stvaranje masnih zaliha kod majke, a i kretanje i tjelesna aktivnost majke zahtijevaju dodatnu energiju zbog porasta njene tjelesne mase. Prosječna trudnica zahtijeva dodatnih 85 000 kcal tijekom 40 tjedana trudnoće, što je otprilike 300 kcal više na dan. Preporuke za dodatni kalorijski unos s obzirom na trimestar trudnoće su vrlo različite, kao i individualne potrebe za energijom kod svake trudnice. Dodatne potrebe se mogu zadovoljiti uvođenjem jednog ili dva dodatna međuobroka i pritom treba paziti da oni budu nutritivno bogati, a ne samo da se zadovolji potreba za dodatnim kalorijama (Williamson, 2006; Ritchie i King, 2008; Čačić Kenjerić, 2016).

Preporuke za unos *bjelančevina* bazirane su na izračunu ukupne akumulacije bjelančevina u fetusu, placenti, majčinim tkivima i krvi (Horvat, 2010). Tijekom cjelokupne trudnoće potrebno je 925 g bjelančevina ili 1,1 g/kg tjelesne mase, što je porast u odnosu na 0,8 g/kg potrebnih

bjelančevina kod žena koje nisu trudne (Čačić Kenjerić, 2016). Najveće su potrebe za bjelančevinama u drugoj polovici i pred kraj trudnoće (Ritchie i King, 2008). Unatoč povećanim potrebama, većina trudnica kroz svakodnevnu prehranu unosi dovoljno ili više bjelančevina nego što je potrebno pa ih najčešće nije potrebno dodatno uvoditi u prehranu (Williamson, 2006).

Za *masti* nema službenih preporuka o potrebama povećanja unosa tijekom trudnoće, već one kao i prije trudnoće trebaju sačinjavati 20 – 30 % ukupnog energetskog unosa. Potrebno je paziti samo na vrstu unesenih masti kako bi se zadovoljile potrebe za esencijalnim masnim kiselinama. One su nužne za razvoj mozga i živčanog sustava fetusa te mogu poboljšati porođajnu mase i trajanje trudnoće. Ukoliko trudnica kroz prehranu ima slabi unos ovih masnih kiselina, preporučuje se uzimanje dodataka prehrani koji sadrže ω-3 masne kiseline (Williamson, 2006; Čačić Kenjerić, 2016).

Potreba za *ugljikohidratima* raste u trudnoći sa 130 g na 175 g dnevno, a unos kod većine trudnica je adekvatan. Ugljikohidrati su važni u prehrani jer glukoza predstavlja glavni izvor energije za rast fetusa, a treba paziti na vrstu unesenih ugljikohidrata i birati hranu koja sadrži polisaharide umjesto jednostavnih šećera. U prehranu je također potrebno uključiti što više vlakana kako bi se smanjio rizik konstipacije koja je čest problem u trudnoći, a preporuka je 28 g dnevno (Williamson, 2006; Čačić Kenjerić, 2016).

Jedan od mikronutrijenata za koji postoji najviše dokaza o blagotvornom učinku na ishod trudnoće je *folat*. Folat je vodotopivi vitamin iz skupine B vitamina, vitamin B_9, koji se pojavljuje u tom obliku prirodno u hrani ili kao folna kiselina, sintetski oblik koji se nalazi u dodacima prehrani i obogaćenoj hrani. Dobri prehrambeni izvori folata su zeleno lisnato povrće, sok naranče i mahunarke (Banjari i sur., 2014).

Sinteza DNA-a i dioba stanica su ovisni o folatu pa kada je unos ograničen dolazi do usporavanja diobe stanica, što je posebice opasno u početku trudnoće kada je dioba stanica kod embrija najveća. Folat je potreban i za stvaranje crvenih krvnih stanica pa nedovoljan unos može dovesti do pojave megaloblastične anemije. Deficit tijekom trudnoće može uzrokovati spontani pobačaj, prijevremeni porod, nisku porođajnu masu, IUGR i preeklampsiju kod majke. Jedno od najznačajnijih javnozdravstvenih otkrića je da se uzimanjem dovoljnih količina folne kiseline prije začeća može spriječiti pojava NTD-a. NTDi su defekti koji utječu na mozak i kralježnicu embrija koji se razvijaju i događaju se kada se nerualna cijev ne uspije zatvoriti u

prvih 28 dana gestacije. Najčešći NTD-i su anencefalija, koja uzrokuje mrtvorođenost ili smrt ubrzo nakon poroda i spina bifida koja uzrokuje invaliditet i paralizu. Stoga, kako bi se osigurala potpora za brzu diobu stanica i rast u trudnoći, raste potreba za unosom folata (Banjari i sur., 2014).

Majčin status folata prije začeća i u prvih nekoliko tjedana nakon začeća igra važnu ulogu u pojavi NTD-a. Trudnicama se zato preporučuje da konzumiraju 400 µg folne kiseline na dan iz dodataka prehrani, uz konzumiranje hrane bogate folatom, barem mjesec dana prije začeća kako bi u trudnoću ušle s optimalnim statusom folata. Treba napomenuti da sintetska folna kiselina pokazuje gotovo dva puta (1,7 puta) bolje iskorištenje i apsorpciju od folata iz hrane pa ima bolji učinak u sprječavanju pojave NTD-a. Zbog toga doza od 400 µg folne kiseline iz dodataka prehrani osigurava i više od dnevno preporučenog unosa za trudnice od 600 µg ekvivalenata folata, a uz dodatan unos hranom trudnica neće biti u deficitu. Ukoliko je žena već imala dijete s NTD-om, doza u sljedećoj trudnoći je 4000 µg. Niže doze nisu ispitane pa je moguće da su i one učinkovite (Banjari i sur., 2014).

UL za folnu kiselinu iznosi 1000 µg na dan i ne bi se trebala prekoračiti jer može otežati dijagnozu nedostatka vitamina B_{12}. Kod trudnica koje jedu raznovrsno je deficit vitamina B_{12} rijedak, a trudnicama vegetarijankama i vegankama se preporučuje dodatno uzimanje vitamina B_{12} uz folnu kiselinu (Banjari i sur., 2014).

Iako su česte zablude kako se hranom ne može unijeti dovoljna količina potrebnih nutrijenata, većina žena ne uzima dodatke prehrani prije trudnoće, a najviše zbog toga što trudnoća nije bila planirana i zbog nedostatka znanja te mišljenja kako može doći do prekomjernog nakupljanja tjelesne mase u trudnoći u slučaju njihovog korištenja. Unos folata iz hrane najčešće nije dovoljan pa se dodatna suplementacija folatom preporučuje u razdoblju planiranja trudnoće i zapravo bi trebala biti pravilo, jer je količina nepobitnih znanstvenih dokaza rezultirala službenim preporukama suplementacije folnom kiselinom u trudnica. Pošto je folna kiselina bitna prije začeća, provedene su brojne kampanje i edukacije kako bi se ženama objasnila njezina važnost i važnost planiranja trudnoće (Banjari i sur., 2014).

Veliki broj lijekova može negativno utjecati na apsorpciju i metabolizam folata, kao i pušenje i alkohol konzumiran u većim količinama jer ometa njegovu apsorpciju, smanjuje pohranu u jetri i pojačava izlučivanje urinom (Banjari i sur., 2014).

Uz preporuku uzimanja dodataka prehrani s folnom kiselinom prije začeća i u ranim stadijima trudnoće, trudnicama se također preporučuje uzimanje dodatnih količina folne kiseline i u kasnijim razdobljima trudnoće kako ne bi došlo do pojave megaloblastične anemije (Falls i Bailey, 2008; Ritchie i King, 2008; Williamson, 2006; Picciano i McGuire, 2008; Banjari i sur., 2014; Horvat, 2010).

Željezo omogućava prijenos kisika iz okoliša u tkiva putem hemoglobina, a sudjeluje i u sintezi ATP-a. Deficit željeza kod majke uzrokuje anemiju, narušava imunološki sustav, umanjuje radnu sposbnost i kognitivne funkcije. Anemija koja je prisutna u vrijeme začeća povećava vjerojatnost nastanka anemije u trudnoći. To je zapravo najčešća komplikacija u trudnoći vezana uz prehranu. Prema podacima SZO-a, anemija pogađa prosječno 56 % trudnica u zemljama u razvoju, a 18 % u industrijaliziranim zemljama. Deficit željeza povećava rizik prijevremenog poroda i niske porođajne mase djeteta, a kod majke je povećan rizik krvarenja tijekom poroda i deficita željeza nakon poroda (Ritchie i King, 2008; Beard, 2008; Picciano i McGuire, 2008; Čačić Kenjerić, 2016).

U trudnoći su povećane potrebe za željezom kako bi mogle poduprijeti rast fetusa i posteljice te stvaranje velikog broja crvenih krvnih stanica. Na količinu crvenih krvnih stanica koje se dodatno stvaraju tijekom trudnoće utječe količina željeza unesena putem hrane i dodataka prehrani jer je željezo sastavni dio hemoglobina koji je pak sastavni dio crvenih krvnih stanica. Količina dodatno potrebnog željeza za stvaranje krvnih stanica je veća kod višeplodne trudnoće. Najveći dio željeza kod majke se akumulira u drugoj polovini trudnoće jer se tada povećava sposobnost apsorpcije željeza. Skladištenje željeza se događa i kod fetusa, uglavnom u trećem trimestru, i to na račun crpljenja majčinih zaliha. Fetus i posteljica uskladište 250 – 300 mg željeza. U drugoj polovici trudnoće i zalihe željeza nakupljene u majčinoj jetri se doniraju fetusu kako bi ta količina bila što veća. Pri porodu dijete ima uskladišten oko 1 g željeza, što bi mu trebalo potrajati otprilike 6 mjeseci. Anemija tijekom trudnoće stoga može povećati rizik rađanja novorođenčadi sa smanjenim zalihama željeza i razvoja anemije kod djeteta u prvim godinama života, pogotovo ako je došlo do prijevremenog poroda pa dijete nije stiglo akumulirati dovoljno željeza. Još jedan od adaptivnih mehanizama tijekom trudnoće je taj da je kod žena koje imaju nižu razinu željeza u organizmu, tj. veći deficit, apsorpcija željeza bolja u odnosu na žene s dobrim statusom željeza (Ritchie i King, 2008; Beard, 2008; Williamson, 2006; Banjari, 2012; Horvat, 2010).

Potrebe za željezom su povećane tijekom cijele trudnoće i iznose 27 mg na dan, u odnosu na 18 mg na dan za žene koje nisu trudne. Ukupno je tijekom trudnoće potrebno oko 1070 mg željeza. Od toga oko 500 mg koristi koštana srž za stvaranje hemoglobina, a ostatak se uskladišti. Trudnicama se zato preporučuje konzumacija crvenog mesa, mahunarki, zelenog lisnatog povrća i cjelovitih žitarica te u isto vrijeme hrane koja sadrži vitamin C koji pospješuje apsorpciju željeza. Unatoč tome što je dio željeza sačuvan zbog odsutnosti menstrualnog krvarenja, a i apsorpcija i mobilizacija zaliha su povećani, samo prehranom nije lako postići dnevno povećanje potreba od 9 mg. Porast potreba za željezom u trudnoći je veći nego kod svih drugih mikronutrijenata, a istraživanjima je utvrđen deficit željeza kod velikog broja žena reproduktivne dobi. Zbog toga se trudnicama savjetuje dodatno uzimanje dodataka prehrani sa željezom, tj. suplementacija s 30 mg željeza na dan, a ukoliko je kod trudnice prisutna anemija doza se povećava na 60 – 120 mg na dan, ovisno o težini deficita. Velike količine željeza mogu ometati apsorpciju drugih minerala važnih u trudnoći pa se trudnicama koje uzimaju više od 30 mg željeza dnevno preporučuje uzimanje 15 mg cinka i 2 mg bakra (Williamson, 2006; Čačić Kenjerić, 2016; Ritchie i King, 2008; Beard, 2008).

Nužno je spriječiti pojavu anemije u trudnoći jer ona, ne samo da utječe na intrauterini razvoj, već i određuje tjelesni i neurološki razvoj djeteta u prvim godinama života. Provedena su istraživanja koja su usporedila razinu željeza kod djece u trenutku rođenja i kognitivne sposobnosti i ponašanje djece s 5 godina. Djeca koja su imala nižu razinu željeza su lošije riješila većinu testova uključujući sposobnost govora, motoričke vještine i lakoću učenja i rada s njima. Slično istraživanje je potvrdilo da su djeca rođena s dostatnim zalihama željeza pokazala bolji mentalni i motorički razvoj u dobi od godinu dana (Beard, 2008).

Uzimanje dodataka prehrani u trudnoći povećava koncentraciju hemoglobina tijekom trudnoće i smanjuje broj žena s deficitom željeza poslije poroda te na taj način pospješuje oporavak žene nakon poroda (Banjari, 2012). Prilikom uzimanja hrane i dodataka prehrani sa željezom treba paziti da se u isto vrijeme ne konzumira hrana bogata kalcijem jer će apsorpcija željeza biti smanjena, a isti učinak ima i kofein iz kave i čaja (Horvat, 2010).

Suplementacija s prekomjernim količinama željeza također nije poželjna jer može dovesti do oksidativnih oštećenja te problema s gastrointestinalnim sustavom poput mučnine, konstipacije i nepodnošljivosti pa se mora prilagoditi prema trimestru trudnoće, dozi i učestalosti uzimanja (Beard, 2008; Williamson, 2006).

Prosječne vrijednosti potrebnih količina željeza s obzirom na trimestar trudnoće te tijekom cjelokupne trudnoće navedene su u **Tablici 4** (Beard, 2008).

Tablica 4 Procijenjene srednje potrebe za željezom u trudnoći (Beard, 2008)

	Prvi trimestar	Drugi trimestar	Treći trimestar	Ukupno
Fetus	25 mg	75 mg	145 mg	245 mg
Posteljica i pupkovina	5 mg	25 mg	45 mg	75 mg
Crvene krvne stanice	5 – 10 mg	225 mg	225 mg	450 mg
Zaliha krvi za porod				150 – 250 mg
Ukupno	35 – 40 mg	325 mg	415 mg	1040 – 1240 mg

Dodaci prehrani su vrlo često korišteni u trudnoći zbog povećanih prehrambenih zahtjeva. Tijekom trudnoće povećava se potreba za nutrijentima kako bi se omogućio neometan rast i razvoj fetusa te nadomjestile povećane potrebe majčinog metabolizma i potrebe za rast specifičnih tkiva kod majke. Iako se u to vrijeme događaju brojne metaboličke prilagodbe organizma koje podupiru te povećane potrebe, za neke nutrijente se ne mogu dostići potrebne razine bez dodatnog unosa prehranom. Štoviše, za većinu mikronutrijenata je teško postići i održavati preporučene vrijednosti samo kroz prehranu pa se trudnicama preporuča korištenje trudničkih dodataka prehrani. Neki liječnici i znanstvenici smatraju da bi nacionalni programi besplatne podijele dodatka prehrani trudnicama bili dobar način za povećanje porođajne mase djece i smanjenje perinatalnog mortaliteta jer postoje mnoga istraživanja koja dokazuju korist konzumacije trudničkih dodataka prehrani. Uzimanje dodataka prehrani prije začeća povezano je s nižim rizikom srčanih malformacija, može smanjiti rizik nastanka abnormalnosti urinarnog trakta, kardiovaskularnih malformacija i NTD-a. Rezultati istraživanja pokazuju i da je ženama koje uzimaju dodatke prehrani potrebno 5 % kraće vrijeme za začeće, a spominje se i povezanost dodataka prehrani i smanjenja rizika preeklampsije, prijevremenog poroda, rascjepa nepca i drugih fetalnih malformacija, no te podatke još treba nedvojbeno potvrditi daljnjim istraživanjima (Picciano i McGuire, 2008).

Zerfu i Ayele (2013) su u svojem radu analizirali veliki broj objavljenih istraživanja o vezi trudničkih dodataka prehrani i ishoda trudnoće. Gotovo sva istraživanja, provedena u različitim dijelovima svijeta, potvrdila su korist uzimanja multivitaminskih i multimineralnih

dodataka prehrani i za majku i za dijete. Također, većina istraživanja je otkrila kako bolji učinak imaju multivitaminsko-multimineralni dodaci prehrani nego dodaci prehrani koji sadrže samo folnu kiselinu i željezo, a koji se uobičajeno preporučuju svim trudnicama i u prošlosti su se najviše koristili. Dodaci prehrani koji sadrže sve potrebne mikronutrijente pokazali su učinkovitost u smanjenju rizika bolesti kod majke i djeteta, niske porođajne težine djeteta i rađanja djeteta malog za gestacijsko doba. Osim toga, pozitivni učinci su se zadržali i tijekom djetinjstva kroz povećanu masu i veličinu tijela djeteta. Iako se utjecaj dodataka prehrani na trudnoću može razlikovati ovisno o karakteristikama same provedene studije i populacije koja je sudjelovala u istraživanju, autori su se složili da dodaci prehrani u trudnoći ne mogu štetiti ukoliko se koriste kako je propisano već, dapače, da imaju blagotvoran učinak na ishod trudnoće. Majčina prehrana je jedan od čimbenika na koji se može utjecati tijekom trudnoće kako bi trudnoća imala povoljan ishod pa bi se trebali uložiti napori kako bi se trudnicama osvijestila uloga prehrane i dodataka prehrani u trudnoći te povećala njihova dostupnost, bez obzira na socioekonomski status i sredinu iz koje dolaze.

Koliko je važno povećati unos pojedinih mikronutrijenata tijekom trudnoće kako bi se spriječio deficit, isto toliko je važno ne unositi prevelike količine mikronutrijenata koje također mogu biti štetne. Zbog toga je američki Medicinski Institut razvio DRIs koji predstavlja referentni prehrambeni unos, a sastoji se od nekoliko standarda uključujuči RDA, AI i UL. Naješće se koristi RDA koji predstavlja znanstveno procijenjenu količinu pojedinog nutrijenta za koju se smatra da zadovoljava potrebe 97 % populacije. Danas su poznate RDA vrijednosti za gotovo sve makronutrijente i mikronutrijente, a preporuke se razlikuju po spolu, dobi i posebnim zahtjevima poput bolesti, trudnoće, dojenja i slično. Trudnički dodaci prehrani su općenito preporučeni svim trudnicama koje puše, uzimaju alkohol ili droge, trudnicama s anemijom, trudnicama koje imaju neadekvatnu prehranu ili su veganke te onima koje nose više fetusa (Picciano i McGuire, 2008). Neki nutrijenti, poput folne kiseline, su preporučeni općenito za sve trudnice, dok su neki preporučeni pojedinim trudnicama koje imaju neke zdravstvene poteškoće. U današnje vrijeme trudnice češće uzimaju multivitaminsko-multimineralne dodatke prehrani koji sadrže sve potrebne mikronutrijente, nego dodatke prehrani koji sadrže samo pojedini element.

Lagiou i sur. (2005) su došli do zaključka da velika većina trudnica, koja je svjesna svojih potreba tijekom trudoće, iz prehrane i dodataka prehrani unosi i više od potrebnih RDA

vrijednosti za većinu nutrijenata. Te vrijednosti nisu bile problematične jer uglavnom nisu prelazile UL. Osim toga, nije dokazan nikakav „pozitivniji“ učinak na porođajnu veličinu djece zbog unosa većih doza od preporučenih, vjerojatno zbog ograničene mogućnosti apsorpcije nutrijenata kod majke, tj. maksimalno mogućeg iskorištenja unesenih količina i izlučivanja ostatka mokraćom.

Svi multiviaminsko-multimineralni dodaci prehrani nisu isti. Trudnice trebaju paziti na sastav dodataka prehrani koje uzimaju te uzimati baš dodatke prehrani koji su njima namijenjeni, a ne dodatke prehrani za opću populaciju. Mnogi od njih, namijenjenih općoj populaciji, ne sadrže dovoljne količine tvari potrebne za razvoj majke i djeteta, npr. folne kiseline, dok neki mogu sadržavati prevelike količine nekih tvari, npr. vitamina A, koje mogu biti štetne za fetus (Falls i Bailey, 2008).

Mnogo je dokaza da umjerena *tjelesna aktivnost* tijekom normalne trudnoće nema nikakvih štetnih posljedica već, naprotiv, da može imati korisne učinke i za majku i za dijete, a posebice se ističu smanjenje rizika za GH-u i CS (Catanzaro i Artal, 2008; Magro-Malosso i sur., 2017; Newton i May, 2017).

Tjelovježba u trudnoći se smatra sigurnom dok god je trudnica zdrava. Kod nekih bolesti i stanja je ipak kontraindicirana. To su ozbiljnije bolesti srca i pluća, višeplodna trudnoća i povećan rizik prijevremenog poroda, placenta previa, stalno krvarenje, hipertenzivni poremećaji, IUGR, teška anemija, ekstremno visoka ili niska tjelesna masa, kronični bronhitis i loše nadziran DM tipa 1 (Catanzaro i Artal, 2008; Newton i May, 2017).

U trudnoći često dolazi do bolova u donjem dijelu leđa zbog promjene težišta tijela i posljedične iskrivljenosti kralježnice. Tjelovježba može pomoći ublažiti bol jer ojačava leđne mišiće i ispravlja držanje. Zbog utjecaja estrogena, progesterona i elastina trudnoća se povezuje sa labavosti vezivnog tkiva što često uzrokuje nestabilnost ligamenata i zglobova. Cilj tjelovježbe u trudnoći je održati tjelesnu kondiciju koliko je moguće s obzirom na fiziološka ograničenja u trudnoći, a vježbe bi trebale biti usmjerene ojačavanju mišića kako bi se smanjio rizik ozljede zglobova te smanjila bol u leđima nastala zbog promjena u držanju (Catanzaro i Artal, 2008; Newton i May, 2017).

Prehrambene i energetske potrebe variraju kod trudnica koje su tjelesno aktivne zbog metaboličkih razlika i razlika u intenzitetu, učestalosti, trajanju i razini tjelesne aktivnosti. Ipak,

svim trudnicama su zajedničke povećane kalorijske potrebe, ukoliko se odluče na tjelovježbu u trudnoći, u odnosu na trudnice koje nisu tjelesno aktivne. Ukoliko trudnice ne povećaju dodatno svoj kalorijski unos i ako je tjelovježba intenzivna, može doći do rizika nedostatka energije i hranjivih tvari. Energetsko nutritivni deficit može kroz određeno razdoblje uzrokovati IUGR i rađanje djeteta malog za gestacijsko doba. Neke od mogućih ozljeda i rizika tjelovježbe za majku su ozljede zglobova, edemi, aritmija i kardiovaskularni problemi, prijevremeni porod, spontani pobačaj, hipoglikemija i ketoza. Potencijalni rizici za fetus uključuju kongenitalne malformacije, prijevremeni porod, hipoksiju i IUGR. Svaki od ovih rizika se javlja u određeno gestacijsko doba pa trudnice znaju na što paziti tijekom kojeg perioda (Catanzaro i Artal, 2008; Newton i May, 2017).

Porast tjelesne temperature tijekom tjelovježbe je u korelaciji s njenim intenzitetom. Ako proizvodnja tjelesne temperature premašuje njeno raspršivanje, što je moguće kod vrlo intenzivne tjelovježbe ili ako se ona odvija u toplim i vlažnim uvjetima, tjelesna temperatura će nastaviti rasti što može imati štetne posljedice za fetus. Trudnicama se zbog toga savjetuje da izbjegavaju hipertermičke uvjete, a posebice tijekom prvog tromjesečja (Catanzaro i Artal, 2008; Newton i May, 2017).

Tijekom tjelovježbe dolazi do preusmjeravanja krvi iz unutarnjih organa prema mišićima, a umjerena tjelesna aktivnost uzrokuje nizak do umjereni porast otkucaja srca fetusa i to za 10 – 30 otkucaja po minuti iznad normalnih vrijednosti, što ne predstavlja opasnost (Catanzaro i Artal, 2008; Newton i May, 2017).

Teratogeni su tvari ili supstance koje mogu dovesti do oštećenja ploda pa se trudnicama preporuča u što manjoj mjeri izlaganje takvim tvarima. Česti teratogeni su lijekovi poput pojedinih antibiotika, antihipertenziva i antikonvulziva, alkohol, duhan, droge te neke infekcije poput herpes simpleks virusa, virusnog hepatitisa, rubeole, sifilisa, toksoplazmoze te infekcije citomegalovirusima i coxackie virusima (MSD, 2014). Od fizikalnih agensa koji su dokazani teratogeni treba spomenuti rendgensko i ionizirajuće zračenje (Medicinski leksikon, 2016).

Majčino izlaganje teratogenima kroz štetne navike poput pušenja, alkoholizma, narkomanije i uzimanja nekih lijekova dokazano je povezano s brojnim sindromima koji se reflektiraju na razvoj djeteta i njegov daljnji život (Habek, 2013).

Pušenje cigareta je najčešća loša navika među trudnicama, a zabrinjava podatak da samo 20 % pušačica u trudnoći prestaje pušiti (MSD, 2014). Pušenje duhana izaziva rak u jedanaest organa, što je najviše u odnosu na druge karcinogene. Osim genotoksičnih učinaka u odraslih, utvrđeno je da do tih učinaka može doći i na somatskim epitelnim stanicama ploda u majki pušačica. Istraživanja su pokazala oko 3,5-struko povećanje kromosomskih aberacija, većinom delecija i translokacija u amniocitima pušačica u odnosu prema nepušačicama (Frković i Katalinić, 2006). Duhanski dim sastoji se od otprilike 4000 različitih spojeva, od kojih je tridesetak povezano s različitim štetnim utjecajima na zdravlje ljudi, a četiri sastojka, nikotin, ugljični monoksid, cijanid i kadmij, su posebno štetni za trudnice i njihovu djecu (Ilijić i sur., 2006). Ugljikov monoksid i nikotin u cigaretama uzrokuju hipoksiju i vazokonstrikciju, povećavajući opasnost od spontanog pobačaja, IUGR-a (porođajna masa prosječno za 170 g manja od novorođenčadi čije majke ne puše), abrupcije posteljice, placente previje, prijevremenog puknuća plodovih ovoja i prijevremenog poroda, korioamnionitisa i mrtvorođenosti. U novorođenčadi čije majke puše također je povećana vjerojatnost anencefalije, prirođenih srčanih grešaka, rascjepa lica i usne šupljine, manjkavosti u tjelesnom razvoju i inteligenciji te poteškoća u ponašanju (MSD, 2014). Smatra se da je pušenje tijekom trudnoće odgovorno za 21 % do 39 % rođenja djece niske porođajne mase, što uz prijevremeni porod češće dovodi do pojave neonatalnih i perinatalnih komplikacija. Perinatalna smrtnost u djece majki koje su pušile tijekom trudnoće veća je za 26 % nego u djece majki koje nisu pušile. Pušenje tijekom trudnoće nalazimo u čak dvije trećine slučajeva SIDS, a pasivnu izloženost duhanskom dimu u dojenačkom razdoblju u oko trećine slučajeva SIDS-a (Ilijić i sur., 2006). Kod djece majki kroničnih pušačica povišen je rizik debljine, dislipidemije, DM-a, hipertenzije, osteoporoze i astme, a štetne posljedice poput raznih tumora i poremećenog kognitivnog razvoja dokazano su prisutne i deset godina nakon rođenja. Prestanak ili smanjenje pušenja umanjuje opasnosti (Habek, 2013). Tendencija smanjenja pušenja ne zadovoljava iako su brojni znanstvenici u posljednjim desetljećima potvrdili njegovo štetno djelovanje. Rizici od obolijevanja veći su ako je pušenje združeno s drugim rizičnim čimbenicima, ponajprije s alkoholom i pretilošću (Frković i Katalinić, 2006).

Alkohol je teratogen koji se najčešće uživa. Uzimanje jednog pića na dan ili više povezuje se s povećanim rizikom za spontani pobačaj, IUGR i manju porođajnu masu, prijevremeni porod, a u djetinjstvu dijete može imati poteškoće učenja i biti hiperaktivno. U najtežim slučajevima

može nastati FAS. Glavna obilježja FAS-a su pre i/ili postnatalni zastoj rasta, kardiovaskularne abnormalnosti i abnormalnosti lica, disfunkcija središnjeg živčanog sustava, uključujući i mentalnu retardaciju. Stopa mortaliteta kod ove djece je oko 17 %. U dobi od 7 godina 44 % ove djece ima kvocijent inteligencije oko 80 (Frković i Katalinić, 2006.).

Opasnost je povezana s količinom uzetog alkohola, ali nije poznato da postoji bezopasna količina. Redovito uživanje alkohola smanjuje porođajnu masu za oko 1 – 1,3 kg. Čak i samo 45 ml čistog alkohola (što odgovara količini od oko 3 pića) dnevno, uzrokuje FAS (MSD, 2014).

Vjerojatnost nastajanja malformacija je najveća kod izlaganja teratogenima između 2. i 8. tjedna nakon začeća jer se u to vrijeme oblikuju organi.

Prenatalni stres može biti rezultat psihički i fizički stresnih situacija kojima može biti izložena majka tijekom gestacije. Prenatalni kronični stres kod majke, uz posebice niske socijalne uvjete života, ukazuju na veću incidenciju depresije tijekom trudnoće, povišenu incidenciju prijevremenog poroda i razvoja IUGR-a što skupno uzrokuje veći perinatalni pobol (posebice neuromotorna oštećenja) i pomor. Tako je, primjerice, majčina anksioznost posebice štetna u ranom razvoju fetalnoga mozga i ima utjecaj na kasniji kognitivni razvoj, promjene i smetnje ponašanja i emocija, probleme s temperamentom, poremećaj pozornosti, simptome autizma, lateralizaciju orijentacije ruku, a nedvojbeno je dokazano i da maternalni stres tijekom trudnoće povisuje rizik razvoja duševnih bolesti poput shizofrenije i depresije tijekom djetinjstva i zrele dobi kod čovjeka. Ovo se pripisuje niskoj razini kortizola koji je potreban tijekom ranog razvoja mozga djeteta (Fatima i sur., 2017; Habek, 2013).

Na ishod trudnoće utječu i *prihodi* majke ili cijele obitelji, koji, ukoliko su niski, najčešće vode neadekvatnoj prehrani, a time i lošem prirastu tjelesne mase majke i naposlijetku rađanju djeteta niske porođajne mase, što opet uzrokuje razne zdravstvene komplikacije. Do istog ishoda, zbog niskih prihoda, dolazi i kod trudnica koje su nezaposlene, imaju nizak stupanj obrazovanja, mlađe su dobi (mlađe od 18 godina) ili nisu u bračnoj zajednici, tj. samci su. Niski prihodi mogu ograničiti dostupnost zdravstvene zaštite, redovitih kontrola i savjetovanja tijekom trudnoće, a utjecaj može imati i etnička pripadnost (Čačić Kenjerić, 2016).

Slabiji obrazovni i socijalnoekonomski status i mlađa životna dob (mlađe od 18 godina) kod trudnica te slučajevi kada trudnica nije u bračnoj zajednici češće su povezani s lošim navikama poput pušenja i uživanja alkohola (Ilijić i sur., 2006).

2.2.3. Postnatalni čimbenici rizika

Među čimbenicima rizika koji djeluju za vrijeme poroda i neposredno nakon njega mogu se izdvojiti prijevremeni porod, niska porođajna masa djeteta, makrosomija, način poroda, AS, PI i socijalni utjecaji.

Porođajna masa djeteta od 3,1 do 4,0 kg smatra se idealnom jer je povezana s najmanjim rizikom bolesti i smrtnosti i kod majke i kod djeteta. Makrosomija znači porođajnu masu djeteta veću od 4 kg, a LBW porođajnu masu nižu od 2,5 kg (Čačić-Kenjerić, 2016; Williamson, 2006). Makrosomija uzrokuje komplikacije tijekom trudnoće i poroda, ozlijede pri porodu i više stope bolesti i smrtnosti u neonatalnom razdoblju. U odrasloj dobi se povezuje s pretilosti i bolestima koje se javljaju zbog pretilosti, poput kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa. LBW je glavni uzrok smrti novorođenčadi, a povezana je i s lošijim rastom i kognitivnim razvojem, dijabetesom, plućnim i srčanim bolestima, pretilosti i pojavom tumora u odrasloj dobi. Osim toga, LBW uzrokuje i abdominalnu pretilost, koja je opet uzrok bolestima, jer djeca s LBW često prolaze „nadoknadni rast“ što znači da ih se hrani više nego je potrebno kako bi nadoknadila LBW i dostigla normalnu masu za svoju dob (Baird i sur., 2005; Williamson, 2006). Istraživanja koja su proveli Ekelund i sur. (2006) i Baird i sur. (2005) također pokazuju da brzi, tzv. nadoknadni rast kod novorođenčadi i u ranom djetinjstvu povećavaju rizik prekomjerne tjelesne mase, pretilosti i adipoznosti tijekom kasnijeg djetinjstva, adolescencije ili odrasle dobi. Genetski čimbenici igraju manju ulogu u porođajnoj masi djeteta, a veći utjecaj imaju fetalni rast i trajanje trudnoće (Williamson, 2006). Ipak, istraživanje Pietiläinena i sur. (2001) pokazuje da na visinu, BMI i prekomjernu tjelesnu masu u adolescenciji utječu duljina pri porodu, masa pri porodu i povećana porođajna masa u odnosu na duljinu, ali i da postoji sličnost s visinom, BMI-om i prekomjernom tjelesnom masom kod roditelja. Niži socioekonomski status je češće povezan s LBW-om i smrtnosti novorođenčadi, a često utječe i etnička pripadnost. Porođajna masa djece je pokazatelj njihovog zdravlja te ukazuje na njihovo buduće zdravlje kao odraslih osoba, što podržava hipotezu o fetalnom podrijetlu

bolesti u odrasloj dobi, tj. teoriju da mnoge bolesti kod odraslih potječu još iz intrauterinog razdoblja. Narušen intrauterini rast i razvoj zbog pothranjenosti, uzrokovane lošom majčinom prehranom, u kritičnom razdoblju ranog razvoja, uzrokuje trajne metaboličke i strukturalne pomjene koje su onda uzrok bolesti u kasnijem životu (Williamson, 2006). Uravnotežena prehrana kod majke te uzimanje dodataka prehrani dokazano smanjuju rizik LBW-a kod djeteta i rezultiraju rađanjem djeteta više porođajne mase i duljine (Zerfu i Ayele, 2013).

Porod predstavlja kritično razdoblje za stjecanje prve crijevne mikrobiote kod djeteta pa utjecaj ima *način poroda*. Prirodni porod izlaže dijete miješanom mikrobiomu iz majčinih vaginalnih i intestinalnih sluznica, različitom od onoga s kojim se susreću djeca rođena CS-om što rezultira različitim mikrobiotama kod ove djece. Kod djece rođene CS-om mikrobiotu stvaraju bakterije iz okoliša umjesto majčinih bakterija, a utjecaj imaju i anestetici i antibiotici koje majka prima prije, tijekom i nakon poroda. Istraživanja su pokazala da crijevna mikrobiota ima ključnu ulogu u razvoju imunološkog sustava kod djece, a sastav mikrobiote ima veliki utjecaj (Biasucci i sur., 2008). Nakon vaginalnog poroda količina i vrsta bakterija u mikrobioti je mnogo veća, a imunološki sustav djeteta ima više leukocita i može stvoriti više antitijela i citokina. Kod djece rođene CS-om kolonizacija crijeva je narušena i mikrobiotu mogu stvarati i manje poželjne bakteije. Kako mikrobiota ima ulogu u razvoju imunološkog sustava djeteta nakon rođenja, različit sastav može uzrokovati različit razvoj imunog sustava. Narušen razvoj imunog sustava odmah po rođenju vodi raznim kroničnim bolestima u kasnijim fazama života. CS se zbog toga povezuje s pojavom astme, alergija, artritisa, upalne bolesti crijeva, lošijeg imuniteta i leukemije. Promjene crijevne mikrobiote do kojih lakše dolazi kod djece rođene CS-om također mogu uzrokovati bolesti. Promijenjena mikrobiota je pronađena u gotovo svim slučajevima dijabetesa, raka želuca, upalne bolesti crijeva i autizma, a razlikuje se i između pretilih osoba i osoba s normalnim BMI-om (Biasucci i sur., 2008; Romero i Korzeniewski, 2013; Sevelsted i sur., 2015). Dojenje je pozitivno povezano s razvojem mikrobiote i imuniteta jer mlijeko sadrži zaštitne i funkcionalne tvari koje stvaraju povoljan okoliš za razvoj i sazrijevanje mikrobiote. Zaštitnu i prehrambenu ulogu pružaju citokini, lizozimi, laktoferin i oligosaharidi koji podupiru rast korisnih bakterija mikrobiote. Funkcionalne tvari mlijeka su same bakterije koje iz mlijeka dospijevaju u crijeva i sudjeluju u kreiranju zdrave crijevne mikrobiote, a različite vrste se nalaze u mlijeku s obzirom na način poroda i majčin BMI. Kako se kod djece rođene CS-om i majki s višim BMI-om češće javljaju bolesti, moguće je da sastav mlijeka, i

posljedično mikrobiote, ima ulogu u njihovom nastanku (Cabrera-Rubio i sur., 2012).

AS je sutav bodovanja namijenjen procjeni cjelokupnog stanja novorođenčeta odmah po porodu i potencijalnoj potrebi nadzora ili neposrednog djelovanja poput oživljavanja, a služi i za procjenu učinkovitosti provedenog oživljavanja (Montgomery, 2000).

AS kod novorođenčadi procijenjuje boju kože, frekvenciju srca, refleksnu podražljivost, mišićni tonus i disanje, a svaki od ovih parametatra dobiva ocjenu 0, 1 ili 2 ovisno o vitalnosti novorođenčeta. Najviša ocjena je 10. AS se mjeri 1 minutu nakon poroda i pokazuje kako je dijete podnijelo porod te 5 minuta nakon poroda kada pokazuje kako se dijete prilagodilo na uvjete izvan maternice.

Nizak AS se povezuje sa smrtnosti novorođenčadi i razvojem bolesti. AS od 0 – 3 u 5. minuti je dokazano povezan s povišenom smrtnosti novorođenčadi, a povećan je i rizik razvoja CP-e te neuroloških bolesti ukoliko AS ostane nizak i nakon 10, 15 i 20 minuta (AAP, 2015). Istraživanje koje su proveli Lie i sur. (2010) pokazuje da je prevalencija CP-e više od 130 puta veća kod djece koja su nakon 5 minuta imala AS niži od 3, u odnosu na djecu čiji je AS u to vrijeme bio 10. Unatoč ovim podacima kod većine djece s niskim AS se neće javiti CP što se objašnjava činjenicom da je CP bolest koja ima više uzroka, a nizak AS može samo povećati vjerojatnost njene pojave, ukoliko su prisutni i drugi uzroci. Osim toga nizak AS ne mora biti posljedica oštećenja i defekata kod novorođenčadi koji su povezani sa CP-om, već na njega utječu donešenost djeteta, upotreba lijekova kod majke, anestezija, oživljavanje djeteta te kardiorespiratorni problemi (AAP, 2015; Lie i sur., 2010). Li i sur. (2012) su utvrdili da nizak AS (0 – 5) nakon 5 minuta povećava rizik pojave tumora kod djece. Osim toga, nizak AS je bio češći kod prijevremeno rođene djece i djece s LBW-om što može značiti da je nizak AS posljedica nepovoljnih ishoda trudnoće i patoloških stanja u trudnoći koja također mogu biti uzroci tumora pa samo nizak AS nije dovoljno pouzdan pokazatelj. Nizak AS je znak da se dijete nije razvilo i rodilo u optimalnom okruženju, a mogu ga uzrokovati i carski rez, otežan porod, tekućina u plućima ili neki lijekovi. Nijedan od ovih čimbenika nije prepoznat kao uzročnik bolesti. Znanstvenici su se složili kako AS nije pouzdan čimbenik za predviđanje dugoročnih ishoda poroda, daljnjeg razvoja djece i njihovog budućeg zdravlja jer nije nepobitno utvrđena veza niskog AS-a i bolesti već su razni drugi čimbenici, kojima je dijete izloženo kasnije u životu, vjerojatniji uzroci pojave bolesti. Zbog toga AS služi isključivo za procjenu statusa nakon rođenja i u ranom neonatalnom razdoblju (Montgomery, 2000).

PI je još jedan od parametara koji se koristi za procjenu tjelesnog rasta novorođenčadi, a uzima u obzir porođajnu masu i duljinu djeteta. Obzirom na dobivenu vrijednost PI-a utvrđuje se eventualni nesrazmjer u razvoju *in utero* a to su vrijednosti PI-a manje od 2,32 ili veće od 2,85. PI je točniji pokazatelj stanja uhranjenosti novoređenčadi od mase i duljine pojedinačno. Vrijednosti PI >2,85 najčešće ukazuju na pretilo dijete, a ne na makrosomiju. Ovakve vrijednosti dokazano su učestalije u novorođenčadi čije majke boluju od GDM-a, a posebice kod onih koje su primale inzulinsku terapiju u odnosu na trudnice s GDM-om koje su GUK regulirale samo dijetom (Šegregur, 2008).

Mnoga istraživanja su utvrdila kako je *dojenje* povezano sa značajnim smanjenjem rizika pretilosti kod djece. Rezultati istraživanja koje su proveli Modrek i sur. (2016) pokazuju kako je kod djece koja su dojena za 13 % manja vjerojatnost prekomjerne tjelesne mase i za 17 % manja vjerojatnost pretilosti u dobi od dvije godine. Pronađena je i statistički značajna povezanost između trajanja dojenja i prekomjerne tjelesne mase i pretilosti s dvije godine. Za svaki dodatni tjedan dojenja, vjerojatnost prekomjerne tjelesne mase se smanjivala za 0,19 %, a vjerojatnost pretilosti za 0,82 %. Jedan od značajnih čimbenika koji utječu na dojenje je iskustvo iz bolnice, tj. podrška dojenju u bolnici. Kod žena koje su isključivo dojile djecu tijekom boravka u bolnici i kod bolnica koje ne podržavaju hranjenje dječjim formulama, trajanje dojenja je bilo produženo za 7 – 8 tjedana. Slično istraživanje u Ujedinjenom Kraljevstvu je također pokazalo važnost bolničkih programa potpore dojenju jer je utvrđeno da su djeca koja su rođena tijekom vikenda, kada služba za potporu dojenju nije dostupna, u puno manje slučajeva dojena u bolnici i kod kuće. Kroz takve programe bolnice mogu utjecati na stopu pretilosti kod djece, pogotovo u ranom djetinjstvu, što uvelike određuje tjelesnu masu kasnije u djetinjstvu i u odrasloj dobi (Modrek i sur., 2016). Ovi rezultati se mogu povezati s ranije spomenutom pozitivnom ulogom dojenja u razvoju zdrave crijevne mikrobiote i promjenama u mikrobioti kod pretilih osoba čiji uzrok može biti različita kolonizacija zbog načina poroda i prehrane nakon rođenja ili do promjena može doći kasnije u životu zbog okolišnih uvjeta, načina prehrane, bolesti i sl.

Dojenje također može imati utjecaj na kognitivni i emocionalni razvoj djeteta jer je ono jedan od načina interakcije djeteta s majkom. Kvaliteta majčine brige, tj. njezin nedostatak i majčina depresija mogu uzrokovati neurorazvojne poteškoće kod djece, što spada u socijalni ili bihejvioralni rizik. Socijalni/bihejvioralni transfer se događa nakon rođenja, a znači da

ponašanje okoline i status utječu na daljnji razvoj djece. Slučaj kod većine sisavaca je da kvalitetna majčinska briga o potomcima i interakcija s majkom u samim počecima imaju pozitivan utjecaj na njihov kognitivni i emocionalni razvoj. Ujedno je sama majčinska briga ovisna o raznim drugim okolišnim čimbenicima kao što su dostupnost hrane, društvena hijerarhija i stres (Fatima i sur., 2017, NASEM, 2017).

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. ZADATAK

Cilj rada bio je odrediti utjecaj prenatalnih čimbenika rizika, s naglaskom na prehranu trudnica, na ishod trudnoće i poroda, tj. na rani postnatalni razvoj novorođenčadi i utvrditi njihovu eventualnu povezanost.

Postavljene su sljedeće hipoteze istraživanja:

1. Neke prenatalne karakteristike trudnice, poput dobi i predtrudničkog BMI-a negativno utječu na ishod trudnoće;
2. Prisutnost bolesti povezanih s trudnoćom negativno utječu na ishod trudnoće;
3. Određene karakteristike prehrane (unos makronutrijenata) u značajnoj mjeri determiniraju ishod trudnoće, promatrano kroz porođajnu masu djeteta;
4. Uzimanjem dodataka prehrani trudnice u značajnoj mjeri kompenziraju nedostatke u pogledu prehrane uslijed čega ne dolazi do značajnijih negativnih posljedica po novorođenče;
5. Trudnice mijenjaju neke životne navike na bolje, poglavito u smislu uživanja opijata.

3.2. ISPITANICE

U ispitivanju je sudjelovalo 24 trudnice s područja Osječko-baranjske županije. Ispitivanje je provedeno na Klinici za ginekologiju i opstetriciju Kliničkog bolničkog centra Osijek u razdoblju od rujna do prosinca 2015. godine. Za provedbu istraživanja dobiveno je odobrenje predstojnika Klinike. Sve trudnice koje su sudjelovale u istraživanju bile su u 3. tromjesečju trudnoće. Većina ispitanica je općenito bila dobrog zdravstvenog stanja i primitak na Odjel nije bio zbog težih bolesti i/ili potrebe mirovanja tijekom trudnoće.

3.3. METODA

Provedeno je opažajno istraživanje primjenom više anketnih upitnika:

1. Anketa o prehrambenim navikama trudnica (**Prilog 1**) kojom su prikupljeni opći podaci i karakteristike prehrane i životnih navika trudnica;
2. Upitnik 24-satnog prisjećanja (**Prilog 2**) za procjenu kvalitete prehrane trudnica;
3. Upitnik o fizičkoj aktivnosti trudnica (**Prilog 3**) prema Baecke i sur. (1982).

Sudjelovanje u istraživanju je bilo dobrovoljno, a svim je ispitanicama prije donošenje odluke o sudjelovanju detaljno objašnjen cilj ispitivanja, svrha pojedinih anketa i pojašnjena pitanja u njima te objašnjena sama metoda i način ispunjavanja upitnika o 24-satnom prisjećanju. Po pristanku ispitanice su na licu mjesta, u prisutnosti ispitivača, ispunjavale ankete.

Procjena prehrane trudnica izvršena je metodom 24-satnog prisjećanja, jednokratno, primjenom *multi pass* protokola. Procjena prehrambenog unosa makro- i mikronutrijenata provedena je unosom i obradom podataka prikupljenih metodom 24-satnog upitnika u računalni program NutriPro koji kao bazu za izračun koristi nacionalne Tablice o sastavu namirnica i pića (Kaić-Rak i Antonić, 1990). Dobivene su vrijednosti zatim uspoređene s preporukama za unos energije, makronutrijenata i mikronutrijenata prema preporukama za trudnice (IOM, 2011). Doprinos dodataka prehrani koje su trudnice koristile u trudnoći je također uzet u obzir te su unosi vitamina i/ili minerala iz istih dodani unosu pojedinih vitamina i/ili minerala iz hrane.

Podaci o ishodu trudnoće i porodu su prikupljeni iz medicinske dokumentacije na Klinici. Ti su podaci uključili: ukupan dobitak na masi tijekom trudnoće (razlika predtrudničke mase i mase pred porod), trajanje gestacije, modus poroda (spontani, inducirani ili CS), spol djeteta, porođajnu masu (u gramima) i duljinu djeteta (u centimetrima) te AS.

Na osnovi podatka o porođajnoj masi i duljini djeteta izračunat je PI prema formuli (**1**):

$$PI = \frac{Porođajna\ masa\ (g)}{Porođajna\ duljina\ (cm)\text{^}3} * 100 \qquad (\mathbf{1})$$

Sve vrijednosti manje od 2,32 ili veće od 2,85 označavaju nesrazmjer u rastu *in utero* (Šegregur, 2008.).

3.4. STATISTIČKA ANALIZA

Statistička analiza napravljena je programskim sustavom Statistica (inačica 12.0, StatSoft, SAD), uz odabranu razinu značajnosti od p=0,050. Grafička obrada podataka je napravljena pomoću MS Office Excel tabličnog alata (inačica 2010, Microsoft, SAD).

Svi prikupljeni kategorički podaci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama, dok su numerički podaci opisani aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom uz primjenu deskriptivnih statističkih metoda.

Normalnost razdiobe numeričkih podataka provjerena je primjenom Kolmogorov-Smirnov testa uz usporedbu medijana i aritmetičkih sredina te izradu histograma, a u daljnoj obradi rezultata korišteni su parametrijski statistički testovi. Za usporedbu kategoričkih podataka unutar i između skupina korišten je Hi-kvadrat test. Razlike između dvije zavisne skupine su testirane T-testom diferencija za zavisna mjerenja, odnosno primjenom T-testa za nezavisna mjerenja po skupinama i varijablama. Analiza varijance je provedena ANOVA testom. Za izračun korelacija numeričkih podataka korišten je Pearsonov test korelacije.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Cilj rada bio je utvrditi utjecaj prenatalnih čimbenika na ishod trudnoće. Naglasak je stavljen na prehranu i životne navike (uzimajući u obzir i korištenje dodataka prehrani u trudnoći) trudnica u 3. tromjesečju trudnoće.

Od prenatalnih čimbenika uzeti su u obzir tjelesna visina i masa trudnice (uzimajući u obzir predtrudnički BMI), dob, broj trudnoća, broj prekida trudnoće, bolesti (odnosi se na stanja prisutna prije trudnoće), krvna slika u 3. tromjesečju (obuhvaćeni su sljedeći parametri: leukociti, eritrociti, hemoglobin, hematokrit, MCV, MCH, MCHC, trombociti i GUK), vrijednost krvnog tlaka (sistolički i dijastolički), te socio-ekonomske karakteristike kao stupanj obrazovanja, zaposlenost, prihode, životnu sredinu (urbana ili ruralna) i životni status (udana ili neudana).

Od postnatalnih čimbenika uzeti su u obzir gestacija, modus poroda, ukupni dobitak na masi u trudnoći, bolesti u trudnoći (odnosi se na stanja koja su se javila u trudnoći, poput preeklampsije i GDM-a), spol djeteta, porođajna masa i duljina djeteta, AS i PI.

U **Tablici 5** prikazane su opće karakteristike ispitanica uključenih u istraživanje. Sve trudnice su bile udane te životni status nije posebno istaknut u tablici.

Tablica 5 Opće karakteristike trudnica u 3.tromjesečju trudnoće koje su sudjelovale u istraživanju

Ispitanica	Dob	Predtrudnički BMI	Životna sredina	Stručna sprema[1]	Radni status	Mjesečni prihodi (HKN)	Broj osoba u kućanstvu	Broj djece u kućanstvu	Pušenje[2]	Uzimanje dodataka prehrani u trudnoći	Broj trudnoća	Broj prekida trudnoće	Bolesti[3]
1	21	29,76	selo	SSS	nezaposlena		2	0	0	da	1	0	0
2	29	21,80	selo	SSS	nezaposlena	2500	2	0	0	da	2	1	1
3	31	23,51	grad	VŠS	zaposlena		2	0	0	da	1	0	0
4	26	26,67	selo	VŠS	zaposlena	4200	2	0	0	da	2	0	1
5	34	20,80	grad	VSS	zaposlena	7000	3	0	0	da	2	0	0
6	31	23,24	grad	VŠS	zaposlena	4500	3	1	0	da	2	0	1
7	26	18,93	grad	SSS	zaposlena	4500	2	0	0	da	1	0	0
8	25	24,62	grad	SSS	zaposlena	8000	2	0	0	da	1	0	0
9	33	23,11	grad	VSS	zaposlena	6000	7	1	0	da	2	0	1
10	23	20,79	selo	SSS	zaposlena	4000	2	0	0	da	1	0	0
11	22	27,48	selo	SSS	nezaposlena		4	2	1	ne	2	0	1
12	22	20,55	grad	NK	nezaposlena		6	1	0	ne	2	1	1
13	32	23,11	grad	SSS	zaposlena	5000	2	1	0	ne	2	0	1
14	26	21,88	selo	SSS	zaposlena	3000	2	0	1	da	1	0	0
15	27	29,76	selo	VSS	zaposlena		2	0	1	da	1	0	0
16	37	21,26	grad	VSS	zaposlena	7000	2	0	1	da	1	0	0
17	32	20,31	selo	SSS	zaposlena	4500	2	0	0	ne	1	0	0
18	36	27,48	grad	SSS	zaposlena	2500	2	0	0	da	1	0	0
19	36	34,77	grad	SSS	zaposlena	3000	3	1	0	da	2	0	0
20	25	17,93	grad	VŠS	nezaposlena	2000	4	0	1	da	1	0	0
21	21	21,30	grad	SSS	nezaposlena	6000	1	0	1	da	1	0	1
22	30	21,72	grad	VSS	zaposlena	3000	3	1	0	da	2	1	0
23	36	23,51	grad	VSS	zaposlena	6000	2	0	0	da	1	0	0
24	32	22,99	grad	VSS	zaposlena	5000	2	0	0	ne	2	1	0

[1]SSS – srednja stručna sprema, VŠS – visokoškolska stručna sprema, VSS – visokoškolska stručna sprema; [2]0=ne; 1=da; [3]0=nema bolesti; 1=bolest prisutna

Promatran je utjecaj prenatalnih čimbenika majke (dob, predtrudnički BMI, dobitak na masi tijekom trudnoće, gestacija i status željeza) na ishod trudnoće (**Tablica 6**). Starosna dob majke (više od 35 godina) značajna je odrednica ishoda trudnoće obzirom da žene koje imaju 35 godina ili su starije imaju povećan rizik komplikacija trudnoće (djelomično uslijed već prisutnih stanja poput pretilosti, dijabetesa tipa 2 i hipertenzije) i negativan utjecaj na gestaciju i porođajnu masu djeteta (Delbaere i sur., 2007). Također, žene koje u trudnoću ulaze s povećanom tjelesnom masom/pretile imaju veću mogućnost za razvoj komplikacija u trudnoći od žena koje su imale normalni predtrudnički BMI (Banjari i sur., 2015; Raatikainen, 2006). Banjari i sur. (2015b) su pokazali kako su viša starosna dob trudnice i viši predtrudnički BMI povezani s porodom djeteta veće porođajne mase. U ispitivanoj skupini trudnica nije utvrđena značajna povezanost dobi i predtrudničkog BMI-a s ishodom trudnoće, vjerojatno zbog malog broja ispitanica.

Tablica 6 Korelacije odabranih karakteristika majke i ishoda trudnoće

	Porođajna masa djeteta (g)	**Porođajna duljina djeteta (cm)**	**Ponderalni indeks**
Dob (godine)	0,134	0,275	-0,107
Predtrudnički BMI (kg/m^2)	0,305	0,274	0,202
Dobitak na masi (kg)	*0,551**	*0,543**	0,353
Gestacija (tjedni)	*0,814**	*0,721**	*0,867**
Eritrociti (l^{-1})	0,323	0,279	*0,513**
Hemoglobin (g/l)	0,323	0,192	*0,685**

Pearsonov koeficijent korelacije; *označava statističku značajnost kod p<0,01

Prekomjerni porast tjelesne mase u trudnoći je, uz visok predtrudnički BMI, u korelaciji s povećanim rizikom od zadržavanja dobivene mase kasnije, čime se povećava rizik od pretilosti kod majke, a povećava se i rizik za makrosomiju kod novorođenčeta, GDM i komplikacije na porodu (Gillman i Ludwiga, 2013; Chung i sur., 2013; Šegregur, 2008; Park i sur., 2013). Adekvatan status željeza važna je odrednica gestacije i porođajne mase djeteta (Banjari, 2012; Williamson, 2006; Beard, 2008). Ovo potvrđuju i rezultati provedenog istraživanja. Naime,

utvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija između majčinog dobitka na masi i gestacije s porođajnom masom i duljinom djeteta, te statusa željeza majke (promatrano kroz eritrocite i hemoglobin) i gestacije s PI-om (**Tablica 6**).

Potvrđen je negativan utjecaj bolesti u trudnoći na ishod trudnoće (**Tablica 7**). Kod trudnica koje su imale neku od bolesti u trudnoći utvrđena je statistički značajno kraća gestacija (34,2 naprema 39,1 tjedana, p=0,001), porođajna masa djeteta (2197 g naprema 3219 g, p=0,004), duljina djeteta (44 cm naprema 49 cm, p=0,011), a time i niži PI (1,86 naprema 2,77, p=0,002) u usporedbi s ženama koje u trudnoći nisu imale prisutnu nikakvu bolest. Ovi rezultati su u skladu s istraživanjima koja su proveli Banjari (2012), Beard (2008), te Williamson (2006), a koja su utvrdila niže porođajne mase i duljine djece kod trudnica koje su bolovale od anemije. Također, nižu porođajnu masu i duljinu djece potvrdili su i Thomas (2008) i Wagner i sur., (2008) kod trudnica koje su imale neki od hipertenzivnih poremećaja ili su bolovale od DM-a, a nisu nadzirale GUK. Ista istraživanja potvrdila su i kraće trajanje gestacije i češći prijevremeni porod u slučaju pojave neke od ovih bolesti kod majke. Navedena istraživanja kao uzroke niske porođajne mase i duljine djeteta, a samim time i nižeg PI-a, u slučaju ovih bolesti kod trudnica, navode kraće trajanje gestacije, prijevremeni porod ili IUGR.

Tablica 7 Utjecaj bolesti trudnoće na odabrane postnatalne čimbenike

	Srednja vrijednost ± standardna devijacija skupine 0	**Srednja vrijednost ± standardna devijacija skupine 1**	**p**
Dobitak na masi (kg)	16,0 ± 5,0	12,8 ± 6,1	0,224
Gestacija (tjedni)	39,1 ± 1,8	34,2 ± 5,1	*0,001**
Masa djeteta (g)	3219 ± 459	2197 ± 1184	*0,004**
Duljina djeteta (cm)	49 ± 3	44 ± 6	*0,011**
Ponderalni indeks	2,77 ± 0,2	1,86 ± 1,2	*0,002**

Skupina 0 = nema bolesti; skupina 1 = bolest prisutna
t-test za nezavisne varijable; *označava statističku značajnost razlike između skupine 0 i 1 kod p<0,05

Kvaliteta prehrane trudnica procijenjena je 24-satnim upitnikom, a unos makronutrijenata prikazan je u **Tablici 8**. Iz doprinosa pojedinih makronutrijenata ukupnom energetskom unosu vidljivo je kako prehrana nije u skladu s preporukama, posebice u pogledu disbalansa u doprinosu ugljikohidrata i masti (**Tablica 8**). Dobiveni su rezultati u skladu s istraživanjem koje je provela Banjari (2012) gdje je u 3. tromjesečju utvrđeno kako masti doprinose dnevnom energetskom unosu s 38,6 %, bjelančevine s 12,2 % i ugljikohidrati sa 49,2 %. Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako se kvaliteta prehrane trudnica nije mijenjala značajno u odnosu na prijašnje godine te kako i dalje ne udovoljava preporučenim unosima u trudnoći.

Tablica 8 Ukupan energetski unos i unos makronutrijenata ispitivane skupine trudnica

	Srednja vrijednost	**Standardna devijacija**	**Ne zadovoljava preporuke* (%)**	**Doprinos ukupnom energetskom unosu (%)**
Energija (KJ)	8282	3227	87,5	
Energija (kcal)	1995	779		
Ukupni ugljikohidrati (g)	230,6	90	29,2	45,8
Ukupne bjelančevine (g)	73,1	26	50	14,5
Ukupne masti (g)	88,6	42	12,5	39,6
Ukupna vlakna (g)	20,3	9	79,2	

*IOM, 2011.

Istraživanjem koje je provela Banjari i sur. (2015) na populaciji trudnica s istog područja utvrđeno je kako na ishod trudnoće utječu karakteristike prehrane trudnica, s posebnim naglaskom na unos pojedinih ugljikohidrata odnosno masti, a prema početnim karakteristikama žena. Za žene koje u trudnoću ulaze s normalnim predtrudničkim BMI-om i bez većih prenatalnih rizika, na ishod trudnoće i ukupni dobitak na masi u trudnoći najznačajniji utjecaj imaju ugljikohidrati. S druge strane, za žene koje u trudnoću ulaze s rizikom (BMI ≥ 25,0 kg/m^2) na ishod trudnoće najznačajniji utjecaj imaju masti i to u 3. tromjesečju.

Obzirom na navedeno, promatran je utjecaj pojedinih makronutrijenata na odabrane prenatalne i postnatalne čimbenike u ispitivanoj skupini trudnica. Nije utvrđen značajan utjecaj ukupnog energetskog unosa kao ni ukupnog unosa masti, ugljikohidrata i bjelančevina na odabrane prenatalne i postnatalne čimbenike. S druge strane, utvrđen je značajan utjecaj pojedinih masti (**Tablica 9**). Unos višestrukonezasićenih masnih kiselina (r=-0,401) i linolne kiseline (r=-0,408) značajno negativno koreliraju s porođajnom masom djeteta, dok linolna kiselina (r=-0,402) i kolesterol (r=-0,437) značajno negativno koreliraju s porođajnom duljinom djeteta. Interesantno je kako su unos višestrukonezasićenih masnih kiselina (r=-0,460) i linolne kiseline (r=-0,462) negativno povezani s dobi trudnica, dok je unos zasićenih masti značajno pozitivno povezan s ukupnim dobitkom na masi kroz gestaciju (r=0,415).

Tablica 9 Korelacija odabranih prenatalnih i postnatalnih čimbenika s ukupnim unosom masti i pojedinih masnih kiselina

	Ukupne masti	**Zasićene masti**	**Jednostruko nezasićene masti**	**Višestruko nezasićene masti**	**Linolna kiselina**	**Kolesterol**
Dob (godine)	-0,277	-0,083	-0,143	*-0,460**	*-0,462**	-0,383
Predtrudnički BMI (kg/m^2)	-0,201	-0,208	-0,232	-0,041	-0,028	-0,185
Dobitak na masi (kg)	0,194	*0,415**	0,346	-0,217	-0,266	-0,132
Gestacija (tjedni)	-0,198	-0,025	-0,046	-0,338	-0,320	-0,164
Masa djeteta (g)	-0,144	0,129	0,087	*-0,401**	*-0,408**	-0,344
Duljina djeteta (cm)	-0,195	0,064	0,033	-0,391	*-0,402**	*-0,437**
Ponderalni indeks	-0,032	0,178	0,143	-0,339	-0,315	0,017

Pearsonov rang korelacije; *označava statističku značajnost kod p<0,05

Obzirom na unos ugljikohidrata (**Tabllica 10**) u ispitivanoj skupini trudnica utvrđena je značajna negativna povezanost između unosa monosaharida i ukupnog trajanja gestacije (r=-0,433) i PI-a djeteta (r=-0,435).

Tablica 10 Korelacija odabranih prenatalnih i postnatalnih čimbenika s ukupnim unosom ugljikohidrata i pojedinim vrstama ugljikohidrata

	Ukupni ugljikohidrati	Monosaharidi	Polisaharidi	Vlakna
Dob (godine)	-0,193	0,106	-0,259	0,103
Predtrudnički BMI (kg/m^2)	-0,213	-0,183	-0,154	-0,247
Dobitak na masi (kg)	0,233	0,240	0,162	0,266
Gestacija (tjedni)	-0,267	*-0,433**	-0,053	0,063
Masa djeteta (g)	-0,154	-0,155	0,017	0,064
Duljina djeteta (cm)	-0,146	-0,031	-0,014	0,111
Ponderalni indeks	-0,106	*-0,435**	0,136	0,067

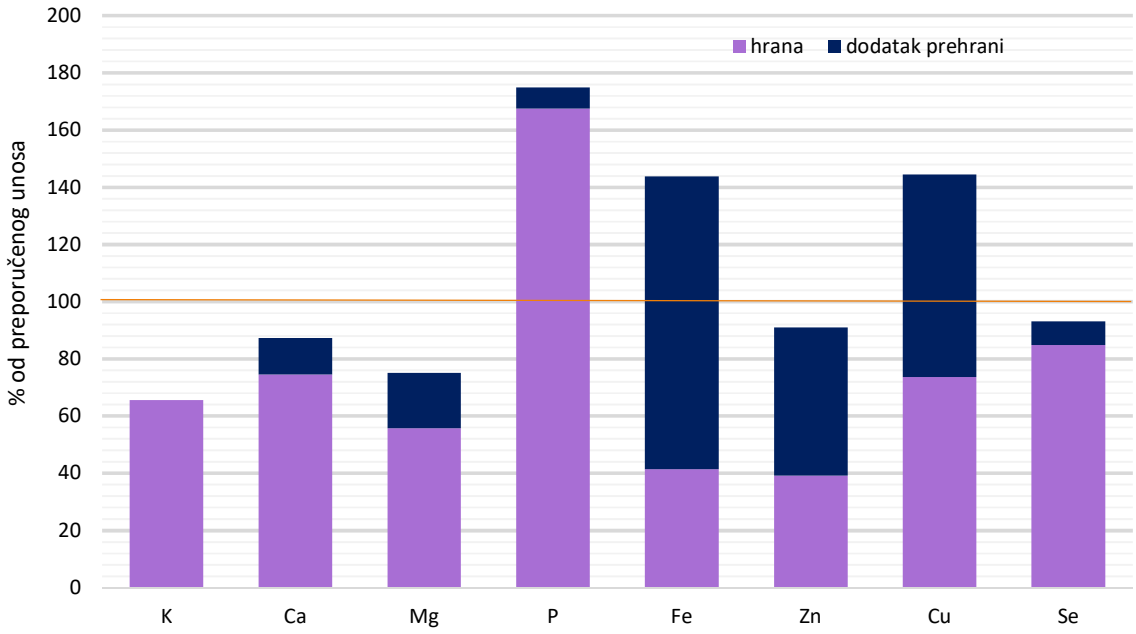
Pearsonov rang korelacije; *označava statističku značajnost kod p<0,05

Visok doprinos masti ukupnom energetskom unosu u trudnoći povezan je s većim brojem komplikacija u trudnoći (Park i sur., 2013; Saldana i sur., 2004), uz iznimku višestruko nezasićenih masti koje imaju protektivni učinak s obzirom na GDM (Wang i sur., 2000). Saldana i sur. (2004) koristili su model predviđanja da bi ispitali vjerojatnost razvoja IGT-a ili GDM-a (u usporedbi s normalnom tolerancijom glukoze) i kako je ona povezana s različitim unosom makronutrijenata, uz kontroliranje BMI-a, majčine dobi i rase. Utvrdili su da dodatkom 100 kcal iz ugljikohidrata dolazi do smanjenja rizika od IGT-a za 12 % i od GDM-a za 9 %, dok se zamjenom ugljikohidrata za masti (uz održavanje konstantnog energetskog unosa) značajno povećava rizik za IGT i za GDM; 7 % povećanje rizika za IGT i 6 % za GDM za svaki postotak povećanja masti (Saldana i sur., 2004).

Doprinos dodataka prehrani uzet je u obzir u unosu vitamina i minerala iz hrane te je ukupan unos minerala prikazan na **Slici 1**, a vitamina na **Slici 2**, a obzirom na zadovoljenje preporučenog unosa (IOM, 2011).

Od minerala, na **Slici 1** nisu prikazani natrij i mangan jer se natrij ne nalazi u dodacima prehrani, dok se mangan pojavljuje u dodacima prehrani no njegov je unos u ispitivanoj skupini trudnica bio višestruko veći od preporučenog unosa. Unos natrija samo prehranom je bio značajno

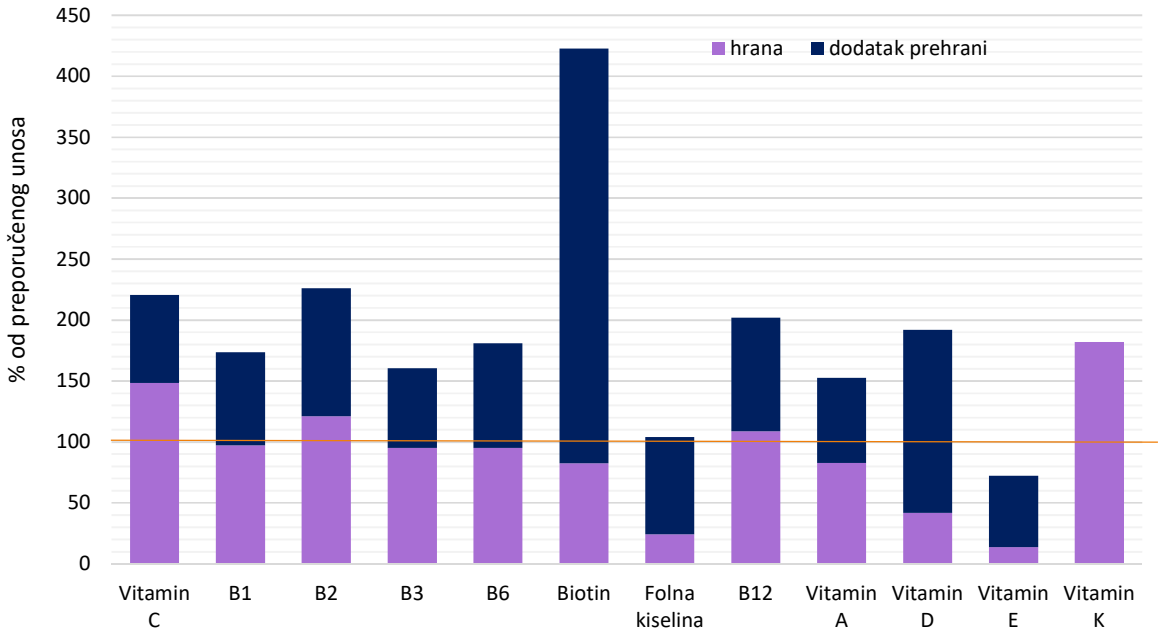
iznad preporučenih vrijednosti; 411,30 % od preporučenog unosa, odnosno prosječan unos od 6169,53 mg natrija/dan što odgovara 15,4 g soli na dan. Ovi podaci pokazuju kako je unos soli u ispitivanoj skupini trudnica čak 2,7 puta veći od preporučenog (IOM, 2011), a veći je i od prosječnog unosa soli u odrasloj populaciji u Republici Hrvatskoj koji iznosi 11,4 g/dan (HAH, 2014). Također, unos soli u ispitivanoj populaciji trudnica veći je i od onog koji je utvrdila Banjari (2012) gdje su trudnice u 3. tromjesečju trudnoće unosile 10,1 g soli/dan. Unos mangana je također bio značajno iznad preporučenih vrijednosti (623,53 mg mangana/dan), a najvjerojatnije zbog konzumacije velikih količina pekarskih proizvoda i žitarica te njegovog doprinosa iz dodataka prehrani. Unos mangana također višestrko premašuje preporučeni unos od 11 mg/dan (IOM, 2011), no zabilježeni je unos manji od onog koji je utvrdila Banjari (2012) koji je za trudnice u 3. tromjesečju trudnoće iznosio 884 mg/dan. Prema istraživanju koje su proveli Bakouei i sur. (2015) visok unos mangana značajno korelira s prijevremenim porodom.



Slika 1 Unos minerala iz hrane i dodataka prehrani

Osim natrija i mangana, jedino unos fosfora iz hrane zadovoljava dnevne potrebe, dok je unos svih ostalih minerala ispod preporučenih vrijednosti. Najlošiji je unos željeza i cinka kod kojih

je svega 40 % dnevnih potreba zadovoljeno prehranom. Ovi rezultati su u skladu s istraživanjem koje je provela Banjari (2012). Ipak, dodaci prehrani značajno poboljšavaju unos minerala, kako je vidljivo na **slici 1**. Upravo kod željeza, bakra i cinka dodaci prehrani daju najveći doprinos ukupnom unosu.

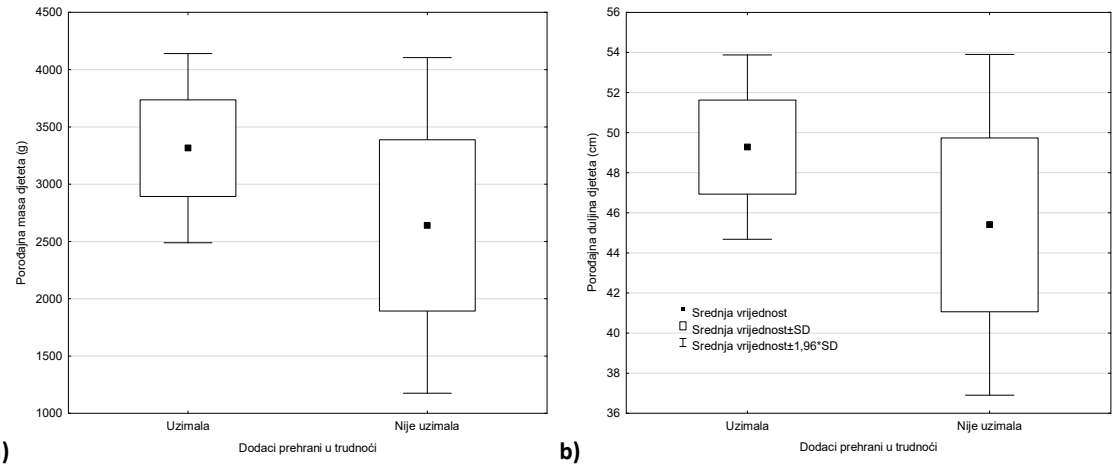


Slika 2 Unos vitamina iz hrane i dodataka prehrani

Za gotovo sve vitamine unos samo iz prehrane zadovoljava dnevne potrebe. Izuzetak su folna kiselina, vitamin A, vitamin D i vitamin E, ali su i za njih preporučene dnevne vrijednosti zadovoljene kada se uzme u obzir doprinos dodataka prehrani, osim za vitamin E (**Slika 2**). Unos folne kiseline hranom kod trudnica je nizak i zadovoljava tek nešto više od 20 % dnevnih potreba, što je nešto bolje od istražvanja koje je provela Banjari (2012). Upravo je na primjeru folne kiseline vidljiva najveća korist uzimanja dodataka prehrani jer se uz njihov doprinos zadovoljavaju dnevne potrebe (Banjari i sur., 2014). Oprez je potreban kod vitamina topljivih u mastima, uz poseban naglasak na unos vitamina A zbog potencijalno teratogenog učinka kod visokog unosa, odnosno lošijeg imunološkog odgovora i višeg mortaliteta i morbiditeta uslijed zaraznih bolesti i respiratornih infekcija kod deficita (Azaïs-Braesco i Pascal, 2000).

Uzimanje dodataka prehrani u trudnoći danas je općeprihvaćeno i gotovo univerzalno preporučeno (Zerfu i Ayele, 2013; Picciano i McGuire, 2008; Beard, 2008; Banjari, 2012; Banjari i sur., 2014; Falls i Bailey, 2008; Ritchie i King, 2008; Williamson, 2006). Ipak, potreban je oprez jer kod nekih mikronutrijenata uz doprinos dodataka prehrani unos premašuje UL, a što je utvrđeno i u ovom istraživanju.

Također je utvrđeno kako su djeca trudnica koje su tijekom trudnoće uzimale dodatke prehrani imala veću porođajnu masu (**Slika 3a**; p=0,014) i duljinu (**Slika 3b**; p=0,013) u odnosu na trudnice koje dodatke prehrani nisu koristile. Dobiveni su podaci u skladu s rezultatima istraživanja prikazanih u preglednom radu Zerfu i Ayele (2013).



a) **b)**

Slika 3 Uzimanje dodataka prehrani u trudnoći i **a)** porođajna masa djeteta **b)** porođajna duljina djeteta

Obzirom na sve dobivene rezultate koji prikazuju vezu prehrane majke u trudnoći i ishoda poroda, može se zaključiti kako prehrana trudnica nije zadovoljavajuća ni u energetskom ni u nutritivnom smislu. Uzimanje dodataka prehrani poboljšava situaciju za mikronutrijente koji su u izrazitom deficitu, dok za sve ostale mikronutrijente nema pozitivnog učinka. Štoviše, u slučaju vitamina topivih u mastima, korištenje dodataka prehrani može negativno utjecati na dijete jer se uz njihov doprinos prekoračuju preporučeni dnevni unosi. Kako masti doprinose ukupnom energetskom unosu sa gotovo 40 %, iskoristivost vitamina topivih u mastima je vrlo visoka. Trudnice se ne bi trebale oslanjati na dodatke prehrani kako bi „povravile“ svoju prehranu. Izbalansirana prehrana je ključ optimalnog tijeka i ishoda trudnoće i trudnice bi

trebalo educirati o pojedinim skupinama hrane, s posebnim naglaskom na hranu koja je dobar izvor pojedinih nutrijenata (posebice značajno u slučaju željeza). Dobiveni rzultati jasno upućuju na potrebu edukacije o izvorima masti u prehrani, ali i izvorima polsaharida i vlakana. Stoga bi se svakodnevna prehrana trudnica trebala u najvećoj mjeri bazirati na cjelovitim žitaricama, povrću i voću. Također ja važno naglasiti potrebu za redovitom konzumacijom mljeka i mlječnih proizvoda koji bi trebali biti od obranog mlijeka (zbog visokog unosa masti) i naglasiti kako su oni važan izvor bjelančevina ali i kalcija. Važni izvori bjelančevina ali i minerala su jaja, meso i riba (iznimka je velika plava riba poput tunjevine). Poseban naglasak treba staviti na potrebu kontrole unosa jednostavnih ugljikohidrata i to kroz različite sokove, grickalice i slatkiše koji se ne bi smjeli konzumirati svakodnevo.

U ispitivanoj populaciji trudnica njih 25,0 % puši (**Tablica 5**), što je u skladu s istraživanjem koje je provela Banjari (2012). Pušenje je povezano s povećanim rizikom od spontanog pobačaja i smanjene porođajne mase djeteta (Ilijić i sur., 2006; Power i sur., 2010), te je također povezano s negativnim učincima na kasniji razvoj djeteta (Čavlek i sur., 2010; Ilijić i sur., 2006; Lassen i Oei, 1998; Power i sur., 2010).

Fizička aktivnost, kao i sama fiziologija trudnoće, uzrokuju brojne prilagodbe žene, a posebice se ističu kardiometaboličke i glukometaboličke prilagodbe (Heidemann, 2005; Newton i May, 2017). Zbog kratkoročnih i dugoročnih pozitivnih učinaka na tijek i ishod trudnoće preporučuje se svakodnevna fizička aktivnost umjerenog intenziteta u trajanju od 20 do 30 minuta (ACOG, 2015). Redovita fizička aktivnost tijekom trudnoće poboljšava ili održava fizičku spremu, pomaže u regulaciji tjelesne mase, reducira rizik od GDM-a kod pretilih žena i poboljšava psihičko stanje (ACOG, 2015). Meta-analizom koju su proveli Magro-Malosso i sur. (2017) potvrđeno je kako su žene koje su u ranoj trudnoći bile uključene u aerobno vježbanje u trajanju od 30-60 minuta 2 do 7 puta tjedno imale značajno nižu incidenciju GH-a, kao i nižu incidenciju CS-a. Obzirom na razinu fizičke aktivnosti u ispitivanoj skupini trudnica (**Tablica 11**) one ne odstupaju značajno od rezultata Banjari i suradnika (2011) koji su primjenom istog upitnika na studentskoj populaciji utvrdili kako je indeks radnog vremena iznosio 2,3 (± 0,5), sporta 2,9 (± 2,6) i slobodnog vremena 2,9 (± 0,9).

Tablica 11 Fizička aktivnost ispitivane skupine trudnica promatrana kroz tri dimenzije prema Baecke i sur. (1982)

Ispitanica	Radni indeks	Indeks sporta	Indeks slobodnog vremena
1	2,50	2,25	2,75
2	0,88	2,50	2,25
3	2,25	2,86	3,00
4	3,38	4,30	2,25
5	3,00	3,67	2,50
6	2,25	1,75	3,75
7	3,38	2,00	4,50
8	3,50	2,25	3,75
9	2,88	2,25	2,75
10	2,63	2,50	2,75
11	0,88	2,25	2,25
12	0,88	2,75	4,50
13	2,50	1,75	2,25
14	3,13	2,00	3,00
15	2,75	3,00	4,25
16	1,88	2,92	3,75
17	3,00	3,55	4,25
18	1,88	2,25	4,25
19	3,13	1,75	3,50
20	1,00	1,75	2,75
21	3,38	2,25	3,50
22	1,75	3,36	3,75
23	3,00	1,75	4,00
24	3,75	2,00	2,50
Srednja vrijednost	2,42	2,49	3,24
Standardna devijacija	0,93	0,68	0,79

Utvrđeno je kako je viša razina fizičke aktivnosti povezana s povoljnijim ishodom trudnoće (**Tablica 12**). Viši radni indeks pokazuje značajnu pozitivnu povezanost s ukupnim trajanjem gestacije (r=0,468), porođajnom masom (r=0,680) i duljinom djeteta (r=0,673) i PI-om (r=0,470). Također, žene koje su imale neku od bolesti trudnoće su imale značajno nižu razinu fizičke aktivnosti (p=0,036) i to promatrano u radnom indeksu (1,65 naprema 2,61), što ima nepovoljniji utjecaj na ishod trudnoće i poroda, kao što je već ranije spomenuto.

Tablica 12 Korelacija odabranih postnatalnih čimbenika s razinom fizičke aktivnosti prema Baecke i sur. (1982)

	Radni indeks	**Indeks sporta**	**Indeks slobodnog vremena**
Dobitak na masi (kg)	0,171	-0,051	-0,057
Gestacija (tjedni)	*0,468**	0,022	0,374
Masa djeteta (g)	*0,680**	-0,046	0,154
Duljina djeteta (cm)	*0,673**	0,004	0,095
Ponderalni indeks	*0,470**	-0,062	0,329

Pearsonov koeficijent korelacije; *označava statističku značajnost kod p<0,05

5. ZAKLJUČCI

Na osnovi rezultata istraživanja provedenih u ovom radu, a obzirom na postavljene hipoteze istraživanja, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

H 1. Nije utvrđeno da dob i predtrudnički BMI imaju negativan utjecaj na ishod trudnoće, promatrano kroz porođajnu masu i duljinu djeteta i PI. Utvrđena je značajna pozitivna korelacija dobitka na masi i ukupnog trajanja gestacije s porođajnom masom i duljinom djeteta te ukupnog trajanja gestacije i statusa željeza majke (promatrano kroz eritrocite i hemoglobin) na PI.

H 2. Potvrđen je negativan utjecaj bolesti u trudnoći na ishod trudnoće. Utvrđeno je statistički značajno kraće trajanje gestacije (p=0,001), manja porođajna masa (p=0,004) i duljina djeteta (p=0,011) te niži PI (p=0,002), u usporedbi s ženama koje u trudnoći nisu imale prisutnu nikakvu bolest.

H 3. Utvrđeno je kako je unos zasićenih masti povezan s dobitkom na masi kroz gestaciju (r=0,415), dok je unos višestrukonezasićenih masnih kiselina (r=-0,401) i linolne kiseline (r=-0,408) povezan s porođajnom masom djeteta. S druge strane, unos monosaharida je povezan s ukupnim trajanjem gestacije (r=-0,433) i PI-om (r=-0,435).

H 4. Potvrđeno je da trudnice uzimanjem dodataka prehrani u značajnoj mjeri kompenziraju nedostatne unose niza vitamina i minerala hranom, poglavito s aspekta unosa folne kiseline, vitamina D i E te željeza i cinka. Obzirom da je u nekim slučajevima utvrđen unos koji premašuje maksimalno dopuštene UL, potreban je oprez. Uzimanje dodataka prehrani je opravdano jedino za folnu kiselinu i željezo. Također je utvrđena veća porođajna masa (p=0,014) i duljina (p=0,013) djece žena koje su tijekom trudnoće uzimale dodatke prehrani.

H 5. Alkohol ne konzumira niti jedna ispitanica, dok puši njih 25,0 %. Razina fizičke aktivnosti je niska, a potvrđeno je kako je viša razina fizičke aktivnosti ima pozitivan učinak na ishod trudnoće; povezana je s ukupnim trajanjem gestacije (r=0,468), porođajnom masom (r=0,680) i duljinom djeteta (r=0,673) i PI-om (r=0,470).

Svi rezultati izneseni u radu upućuju na potrebu provedbe javnozdravstvenih aktivnosti usmjerenih na edukaciju trudnica o važnosti prehrane i životnih navika, a s ciljem postizanja najoptimalnijeg ishoda trudnoće i zdravlja djeteta u kasnijim fazama života.

6. LITERATURA

ACOG, The American College of Obstetricians and Gynecologists: *Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period.* Comitee Opinion No. 650. Obstetrics and Gynecology 126(e):135-142, 2015.

Afifi M: Gender differences in mental health. *Singapore Medical Journal* 48(5):385-391, 2007.

AAP, American Academy of Pediatrics: *The Apgar Score.* Pediatrics 136(4):819-822, 2015.

Anić B, Čikeš N: Primjena lijekova u trudnoći i dojenju u reumatskim bolestima. *Reumatizam* 53(2):55-58, 2006.

Arabin B, Baschat AA: Pregnancy: An Underutilized Window of Opportunity to Improve Long-term Maternal and Infant Health-An Appeal for Continuous Family Care and Interdisciplinary Communication. *Frontiers in Pediatrics* 5:69, 2017.

Azaïs-Braesco V, Pascal G: Vitamin A in pregnancy: requirements and safety limits. *The American Journal of Clinical Nutrition* 71(5):1325s-1333s, 2000.

Baecke JAH, Burema J, Frijters ER: A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition* 36(5):936-942, 1982.

Baird J, Fisher D, Lucas P, Kleijnen J, Roberts H, Law C: Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *BMJ* 331:929, 2005.

Bakouei S, Reisian F, Lamyian M, Haji Zadeh E, Zamanian H, Taheri Kharameh Z: High Intake of Manganese During Second Trimester, Increases the Risk of Preterm Delivery: A Large Scale Cohort Study. *Global Journal of Health Sciences* 7(5):226-232, 2015.

Banjari I, Jalšić V, Juranić S, Petrović I, Prpić I: Tjelesna aktivnost studentske populacije Sveučilišta u Osijeku. U *2. studentski kongres „Prehrana i klinička dijetoterapija" – Knjiga sažetaka.* Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 2011.

Banjari I: Prehrambeni unos i status željeza, te incidencija anemije u trudnica. *Doktorski rad.* Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb, 2012.

Banjari I, Matoković V, Škoro V: The question is whether intake of folic acid from diet alone during pregnancy is sufficient. *Medicinski pregled* 67(9-10):313-321, 2014.

Banjari I, Kenjerić D, Mandić ML, Glavaš M, Leko J: Longitudinal observational study on diet quality during pregnancy and its relation to several risk factors for pregnancy complications and outcomes. *British Journal of Medicine & Medical Research* 7(2):145-154, 2015a.

Banjari I, Kenjerić D, Šolić K, Mandić ML: Cluster analysis as a prediction tool for pregnancy outcomes. *Collegium Antropologicum* 39(1):247-252, 2015b.

Beard J: Iron Requirements and Adverse Outcomes. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 233-244. Humana Press, Totowa, 2008.

Biasucci G, Benenati B, Morelli L, Bessi E, Boehm G: Cesarean Delivery May Affect the Early Biodiversity of Intestinal Bacteria. *The Journal of Nutrition* 138(9):1796-1800, 2008.

Bituh M: Povezanost homocisteina, vitamina B skupine i biljega koštane pregradnje u osoba s celijakijom na bezglutenskoj prehrani. *Doktorski rad.* Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb, 2011.

Cabrera-Rubio R, Collado MC, Laitinen K, Salminen S, Isolauri E, Mira A: The human milk microbiome changes over lactation and is shaped by maternal weight and mode of delivery. *The American Journal of Clinical Nutrition* 96(3):544-551, 2012.

Catanzaro R, Artal R: Physical Activity and Exercise in Pregnancy. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 37-53. Humana Press, Totowa, 2008.

Chung JGY, Taylor RS, Thompson JMD, Anderson NH, Dekker GA, Kenny LC ei sur.: Gestational weight gain and adverse pregnancy outcomes in a nulliparous cohort. *The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 167:149-153, 2013.

Čačić Kenjerić D: *Prehrana trudnica (Cjeloživotna prehrana, ppt predavanja).* Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, 2016. http://studenti.ptfos.hr/Diplomski_studij/Cjelozivotna_prehrana/predavanja/P1_Prehrana%20trudnica.pdf [20.07.2016.]

Čavlek T, Čavlek M, Božikov J, Sturz B, Gršić K: Utjecaj pušenja roditelja na rast i masu djece pri porođaju i u dobi od 6 godina. *Paediatria Croatica* 54(3):117-123, 2010.

Delbaere I, Verstraelena IH, Goetgeluk S, Marten G, De Backerd G, Temmerman M: Pregnancy outcome in primiparae of advanced maternal age. *The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 135:41-56, 2007.

Ekelund U, Ong K, Linné Y, Neovius M, Brage S, Dunger DB, Wareham NJ, Rössner S: Upward weight percentile crossing in infancy and early childhood independently predicts fat mass in young adults: the Stockholm Weight Development Study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 83(2):324-330, 2006.

Falls BT, Bailey LB: Folate: A Key to Optimal Pregnancy Outcome. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 245-254. Humana Press, Totowa, 2008.

Fatima M, Srivastav S, Mondal AC: Prenatal stress and depression associated neuronal development in neonates. *International Journal of Developmental Neuroscience* 60:1-7, 2017.

Francetić I: Azitromicin u trudnoći i dojenju. *Medicus* 17(2):103-105, 2008.

Frković A, Katalinić S: Pušenje i alkohol u trudnoći. Pitanje sukoba interesa majka – plod. *Gynaecologia et perinatologia* 15(3):166-171, 2006.

Gillman MW, Ludwig DS: How Early Should Obesity Prevention Start? *New England Journal of Medicine* 369(23):2173-2175, 2013.

Habek D: Dugoročne posljedice nepovoljnih perinatalnih zbivanja. *Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad u Bjelovaru* 7:1-17, 2013.

HAH, Hrvatska agencija za hranu: *Manje soli – više zdravlja*. Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 2014.

Heidemann BH: Changes in maternal physiology during pregnancy. *Update in Anaesthesia* 20:21-24, 2005.

Horvat Ž: Procjena prehrane trudnica metodom upitnika učestalosti namirnica. *Diplomski rad.* Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek, 2010.

Huić M, Bilušić M: Lijekovi u trudnoći. *Medicus* 11(1):87-91, 2002.

Ilijić M, Krpan M, Ivanišević M, Djelmiš J: Utjecaj pušenja tijekom trudnoće na rani i kasni razvoj djeteta. *Gynaecologia et perinatologia* 15(1):30-36, 2006.

IOM, Institute of Medicine: *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids.* National Academy Press, 2011.

Kaić Rak A, Antonić K: *Tablice o sastavu namirnica i pića*. Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, Zagreb, 1990.

Lagiou P, Mucci L, Tamimi R, Kuper H, Lagiou A, Hsieh CC, Trichopoulos D: Micronutrient intake during pregnancy in relation to birth size. *European Journal of Nutrition* 44(1):52-59, 2005.

Lassen K, Oei TPS: Effects of maternal cigarette smoking during pregnancy on long-term physical and cognitive parameters of child development. *Addictive Behaviors* 23(5):635–653, 1998.

Li J, Cnattingus S, Gissler M, Vestergaard M, Obel C, Ahrensberg J, Olsen J: The 5-minute Apgar score as a predictor of childhood cancer: a population-based cohort study in five million children. *BMJ Open* 0:e001095, 2012.

Lie KK, Grøholt EK, Eskild A: Association of cerebral palsy with Apgar score in low and normal birthweight infants: population based cohort study. *BMJ* 341:c49902010, 2010.

Magro-Malosso ER, Saccone G, Di Tommaso M, Roman A, Berghella V: Exercise during pregnancy and risk of gestational hypertensive disorders: a systematic review and meta-analysis. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica* 2017. doi: 10.1111/aogs.13151.

Medicinski leksikon: *Teratogeni faktori.* Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 1992.

Modrek S, Basu S, Harding M, White JS, Bartick MC, Rodriguez E, Rosenberg KD: Does breastfeeding duration decrease child obesity? An instrumental variables analysis. *Pediatric Obesity* 2016. doi: 10.1111/ijpo.12143

Moen GH, Sommer C, Prasad RB, Sletner L, Groop L, Qvigstad E, Birkeland KI: MECHANISMS IN ENDOCRINOLOGY: Epigenetic modifications and gestational diabetes: a systematic review of published literature. *European Journal of Endocrinology* 176(5):R247-R267, 2017.

Montgomery KS: Apgar Scores: Examining the Long-term Significance. *The Journal of Perinatal Education* 9(3):5-9, 2000.

MSD: *MSD Priručnik dijagnostike i terapije.* Placebo d.o.o., Split, 2014. http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/ginekologija/visokorizicna-trudnoca/cimbenici-rizika [29.06.2016.]

NASEM, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine: *Training the Future Child Health Care Workforce to Improve Behavioral Health Outcomes for Children, Youth, and Families: Proceedings of a Workshop—in Brief.* The National Academies Press, Washington, 2017.

Newton ER, May L: Adaptation of Maternal-Fetal Physiology to Exercise in Pregnancy: The Basis of Guidelines for Physical Activity in Pregnancy. *Clinical Medicine Insights: Women's Health* 10:1-12, 2017.

Olak J, Colson Y: Gender differences in lung cancer: Have we really come a long way, baby? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 128:346-351, 2004.

Park S, Kim M-Y, Baik SH, Woo J-T, Kwon YJ, Daily JW et al.: Gestational diabetes is associated with high energy and saturated fat intakes and with low plasma visfatin and adiponectin levels independent of prepregnancy BMI. *European Journal of Clinical Nutrition* 67:196–201, 2013.

Peacock JL, Marston L, Marlow N, Calvert SA, Greenough A: Neonatal and infant outcome in boys and girls born very prematurely. *Pediatric RESEARCH* 71(3):305-310, 2012.

Philipson EH: Nutrition in Multifetal Pregnancy. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 93-100. Humana Press, Totowa, 2008.

Picciano MF, McGuire MK: Dietary Supplements During Pregnancy: Need, Efficacy and Safety. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 191-214. Humana Press, Totowa, 2008.

Pietiläinen KH, Kaprio J, Räsänen M, Winter T, Rissanen A, Rose RJ: Tracking of Body Size from Birth to Late Adolescence: Contributions of Birth Length, Birth Weight, Duration of Gestation, Parents' Body Size, and Twinship. *American Journal of Epidemiology* 154(1):21-29, 2001.

Power C, Atherton K, Thomas C: Maternal smoking in pregnancy, adult adiposity and other risk factors for cardiovascular disease. *Atherosclerosis* 211(2):643-648, 2010.

Raatikainen K, Heiskanen N, Heinonen S: Transition from Overweight to Obesity Worsens Pregnancy Outcome in a BMI-dependent Manner. *Obesity* 14(1):165-171, 2006.

Ritchie LD, King JC: Nutrient Recommendations and Dietary Guidelines for Pregnant Women. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 3-25. Humana Press, Totowa, 2008.

Romero R, Korzeniewski SJ: Are infants born by elective cesarean delivery without labor at risk for developing immune disorders later in life? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 208(4):243-246, 2013.

Saldana TM, Siega-Riz AM, Adair LS. Effect of macronutrient intake on the development of glucose intolerance during pregnancy. *The American Journal of Clinical Nutrition* 79:479-486, 2004.

Sevelsted A, Stokholm J, Bønnelykke K, Bisgaard H: Cesarean Section and Chronic Immune Disorders. *Pediatrics* 135(1):1-9, 2015.

Smith CJ, Ryckman KK: Epigenetic and developmental influences on the risk of obesity, diabetes, and metabolic syndrome. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* 8:295-302, 2015.

Sušanj T, Šimunović I, Smiljan Severinski N: Ishod trudnoća i poroda u mladih i starih prvorotkinja. *Medicina* 44(3-4):303-306, 2008.

Šegregur J: Utjecaj tjelesne težine, indeksa tjelesne težine i prirasta tjelesne težine u trudnica na ishod trudnoće. *Gynaecologia et perinatologia* 17(1):9-14, 2008.

Thomas AM: Diabetes and pregnancy. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 135-154. Humana Press, Totowa, 2008.

Vrca Botica M, Pavlić-Renar I: *Šećerna bolest u odraslih*. Školska knjiga, Zagreb, 2012.

Wagner LK, Leeman L, Gopman S: Preeclampsia. U *Handbook of Nutrition and Pregnancy,* str. 155-160. Humana Press, Totowa, 2008.

Wang Y, Storlien LH, Jenkins AB, Tapsell LC, Jin Y, Pan JF et al. Dietary variables and glucose tolerance in pregnancy. *Diabetes Care* 23:460-464, 2000.

Williamson CS: Nutrition in pregnancy. *Nutrition Bulletin* 31:28-59, 2006.

Zerfu TA, Ayele HT: Micronutrients and pregnancy; effect of supplementation on pregnancy and pregnancy outcomes: a systematic review. *Nutrition Journal* 12(20):1-5, 2013.

7. PRILOZI

Prilog 1 Anketa o prehrambenim navikama trudnica

ANKETA: PREHRAMBENE NAVIKE TRUDNICA

IME I PREZIME _____ DATUM: _____

DOB	MASA TRENUTNA (KG)	MASA POČETNA (KG)	VISINA (CM)	STRUČNA SPREMA	ŽIVIM U (mjesto)	MJESEČNI PRIHODI PO OSOBI
				NK SSS VŠS VSS		

Koji je Vaš životni status? a) samac
c) u zajednici/braku

Koliko osoba živi u Vašem kućanstvu, uključujući i Vas?_____ Od toga djece?_____

1) Smatrate li da se brinete za svoje zdravlje?
   (a) DA
   (b) NE
   (c) nije me briga
2) Imate li nekakvih zdravstvenih problema? (moguće više odgovora)
   (a) NE
   (b) dijabetes
   (c) bolesti srca i krvožilnog sustava
   (d) visoki tlak
   (e) masnoća u krvi (kolesterol, triglyceridi)
   (f) alergija na hranu
   (g) drugo_____
3) Uzimate li ili ste uzimali suplemente (vitaminsko mineralne preparate)?
   (a) NE
   (b) DA, samo prvo tromjesečje
   (c) DA, kroz cijelu trudnoću
   Navedite ime proizvoda i koliko dugo ste ga uzimali
   _____
   _____
   _____
4) Jeste li imali mučnine otkad ste ostali trudni?
   (a) NE, uopće
   (b) DA, samo u prvom tromjesečju
   (c) DA, samo u trećem tromjesečju
   (d) DA, kroz cijelu trudnoću
5) Ako ste imali mučninu u bilo kojem trenutku u trudnoći, jeste li se morali odreći bilo koje hrane ili pića?
   (a) NE
   (b) DA
   Koje?_____
6) Koliko obroka konzumirate tijekom dana?
   (a) 5 i više
   (b) 3-5
   (c) 2-3
   (d) 1-2
7) Najčešće jedete obroke (min 5dana/tj):
   (a) u pekari (sandwich, pecivo, pizza, buhtla i sl.)
   (b) kuhani, domaći obrok
   (c) odlazim u pizzeriju/restoran
8) Koliko često doručkujete?
   (a) svaki dan
   (b) do 5 puta tjedno
   (c) 1 – 2 puta tjedno
   (d) Nikada
9) Za doručak najčešće jedete:
   (a) žitarice (cornflakes, musli)
   (b) neko voće
   (c) sandwich
   (d) pecivo ili nešto drugo iz pekare
10) Koliko često večerate?
   (a) svaki dan
   (b) do 5 puta tjedno
   (c) 1 – 2 puta tjedno
   (d) Nikada
11) Što najčešće uzimate za večeru?
   (a) Voće
   (b) mlijeko i mliječne proizvode uz neke žitarice
   (c) slani sandwich, kiflice, peciva i sl.
   (d) ostatke od ručka
12) Jeste li skloni jedenju čak i nakon što osjetite sitost?
   (a) DA
   (b) NE
   (c) Uglavnom da

13) Možete li spavati ako osjećate glad?
   (a) DA
   (b) NE
14) Kada je riječ o hrani, smatram da sam:
   (a) jako izbirljiva
   (b) nisam previše izbirljiva, ali neku hranu nikada ne jedem
   (c) uopće nisam izbirljiva
15) Kada ste u prilici birati između više ponuđenih jela, Vi najčešće:
   (a) ne želite eksperimentirati i odabirete jelo koje ste već ranije probali i sigurni ste u njega
   (b) želite kušati nešto novo i odabirete novo jelo, koje do tada nikada niste kušali
16) Koliko često konzumirate voće?
   (a) 3 i više puta dnevno
   (b) 1-2 puta dnevno
   (c) do 5 puta tjedno
   (d) 1-2 puta tjedno
   (e) mjesečno/rijetko
   (f) nikada
17) Koliko često konzumirate povrće **u obliku jela** (npr. kuhani grašak, kupus, mahune, špinat, blitva, poriluk i sl.)?
   (a) više od jednom dnevno
   (b) 1 dnevno
   (c) do 5 puta tjedno
   (d) 1-2 puta tjedno
   (e) nikada
18) Koliko često konzumirate povrće **u obliku salate** (salata od kupusa, krastavaca, paprike, rajčice, miješana, zelena i sl.)?
   (a) više od jednom dnevno
   (b) 1 dnevno
   (c) do 5 puta tjedno
   (d) 1-2 puta tjedno
   (e) nikada
19) Koliko često jedete krumpir, pečeni, prženi, pire?
   (a) više od jednom dnevno
   (b) 1 dnevno
   (c) do 5 puta tjedno
   (d) 1-2 puta tjedno
   (e) 2 i više puta mjesečno/rijetko
   (f) nikada
20) Koliko često posežete za ***brzom*** hranom (hamburger, pizza, burek, hot-dog, topli sandwich i sl.)?
   (a) više puta na dan
   (b) 1 dnevno
   (c) 3-5 puta tjedno
   (d) 2 puta tjedno
   (e) 2 i više puta mjesečno
   (f) nikada
21) Koliko često jedete slatkiše (čokolada, kolači, sladoled, keksi i sl.)?
   (a) više puta na dan
   (b) 1 dnevno
   (c) više od 5 puta tjedno
   (d) do 3 puta tjedno
   (e) 2 i više puta mjesečno
   (f) nikada
22) Prema Vašem osobnom stavu, smatrate da jedete hranu koja je:
   (a) gotovo neslana
   (b) umjereno slana
   (c) jako slana
23) Dodajete li sol svojim obrocima?
   (a) nikada
   (b) samo kada jelo nije dovoljno slano
   (c) gotovo uvijek i prije nego probam jelo
24) Šećer (ili sladilo/med) dodajem u već pripremljene napitke (kavu, čaj i sl.), žitarice za doručak, voćne salate i sl.
   (a) nikada
   (b) 1 malu žlicu/kockicu šećera
   (c) 2 male lice/kockice šećera
   (d) 3 i više malih žličica/kockica šećera
25) Koliko vode popijete tijekom dana?
   (a) ne pijem vodu
   (b) do 0,5 l
   (c) do 1 l
   (d) 1,5–2 l
   (e) više od 3l
26) Koliko sokova popijete tijekom dana?
   (a) ne pijem sokove
   (b) do 0,5 l
   (c) do 1 l
   (d) 1,5–2 l
   (e) više od 3l
27) Koliko često pijete kavu?
   (a) više od 3 dnevno
   (b) 2-3 dnevno
   (c) 1 dnevno
   (d) do 3 puta tjedno
   (e) nikada/vrlo rijetko
28) Koliko često pijete čaj?
   (a) više od 3 dnevno
   (b) 2-3 dnevno
   (c) 1 dnevno
   (d) do 3 puta tjedno
   (e) nikada/vrlo rijetko

29) Pušite li?
(a) DA (koliko godina?) _____
(b) NE SADA, no prije sam pušila (koliko godina?) _____
(c) NE, nikada nisam pušila

30) Ako pušite i sada, koliko cigareta dnevno popušite:
(a) s vremena na vrijeme
(b) 1-4 cigarete dnevno
(c) 4-15 cigareta dnevno
(d) 15-24 cigareta dnevno
(e) 25 i više cigareta dnevno

31) Od kako ste trudni pijete li alkohol (žestoka pića, pivo, vino)?
(a) Nikada
(b) samo u posebnim prilikama (rođendani, slavlja i sl.)
(c) na tjednoj bazi popijem piće-dva (2dcl vina/3dcl piva/0,3dcl žestokih pića)
(d) na mjesečnoj bazi popijem piće-dva (minimalno 1pivo/2dcl žestokih pića/0,5L vina)

32) Kakva bi prema Vašem mišljenju trebala biti prehrana trudnice?
(a) trudnica treba jesti za dvoje
(b) treba jesti za dvoje i obavezno uzimati suplemente za trudnice
(c) treba jesti kao i inače (prije trudnoće)
(d) treba jesti kao i inače i uzimati suplemente za trudnice
(e) treba samo povećati unos voća i povrća
(f) drugo

_____

_____

Prilog 2 24-satni upitnik

Ime i prezime _____

Datum popunjavanja upitnika _____ Dan u tjednu na koji se upitnik odnosi _____

Obrok	Namirnica/jelo	Količina
Doručak Vrijeme		
Međuobrok Vrijeme		
Ručak Vrijeme		
Međuobrok vrijeme		
Večera Vrijeme		
Kasni obrok Vrijeme		

Prilog 3 Upitnik o fizičkoj aktivnosti trudnica

	ZAOKRUŽI ODGOVOR
1. Koje je Vaše glavno zanimanje	_____
2. Na poslu sjedim	nikada / rijetko / katkada / često / uvijek
3. Na poslu stojim	nikada / rijetko / katkada / često / uvijek
4. Na poslu hodam	nikada / rijetko / katkada / često / uvijek
5. Na poslu dižem teške terete	nikada / rijetko / katkada / često / vrlo često
6. Nakon posla sam umoran(na)	vrlo često/često/katkada/rijetko/nikad
7. Na poslu se znojim	vrlo često/često/katkada/rijetko/nikad
8. U usporedbi s drugima moje dobi mislim da je moj posao fizički	mnogo teži/ teži/ jednak/ lakši/mnogo lakši
9. Bavite li se sportom	**DA** **NE**
Ako DA – kojim se sportom najčešće bavite	_____
- Koliko sati tjedno	< 1h / 1 – 2/ 2 – 3/ 3 – 4/ >4h
- Koliko mjeseci godišnje	<1mj / 1 – 3 / 4 – 6 / 7 – 9 / >9mj
Ako se bavite i drugim sportom	
- Kojim se sportom najčešće bavite	_____
- Koliko sati tjedno	< 1h / 1 – 2/ 2 – 3/ 3 – 4/ >4h
- Koliko mjeseci godišnje	<1mj / 1 – 3 / 4 – 6 / 7 – 9 / >9mj
10. U usporedbi s drugima moje dobi mislim da je moja fizička aktivnost u slobodno vrijeme	mnogo veća/ veća/ ista/manja/mnogo manja
11. U slobodno se vrijeme znojim	vrlo često/često/katkada/rijetko/nikad
12. U slobodno se vrijeme bavim sportom	nikada / rijetko / katkada / često / vrlo često
13. U slobodno vrijeme gledam TV	nikada / rijetko / katkada / često / vrlo često
14. U slobodno vrijeme hodam	nikada / rijetko / katkada / često / vrlo često
15. U slobodno vrijeme vozim bicikl	nikada / rijetko / katkada / često / vrlo često
16. Koliko minuta hodate ili vozite bicikl dnevno do/od posla, trgovine i sl.	<5 min/ 5-15min/ 15-30/ 30-45/ >45min

IME I PREZIME: _____