

Analiza osnovnih parametara trudnoće kao rizičnih faktora za pojavnost gestacijskog dijabetesa te primjena bolničke prehrane

Jurišić, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:560303>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-24**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2024.

Iva Jurišić

**ANALIZA OSNOVNIH PARAMETARA
TRUDNOĆE KAO RIZIČNIH FAKTORA ZA
POJAVNOST GESTACIJSKOG
DIJABETESA TE PRIMJENA BOLNIČKE
PREHRANE**

Rad je izrađen pod mentorstvom prof. dr. sc. Marine Krpan (Sveučilišta u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološkoga fakulteta), u Kliničkom bolničkom centru Sestre milosrdnice pod stručnim vodstvom Vedrane Škoro Rendulić, mag. nutr.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. sc. Marini Krpan na savjetima, pomoći te uloženom vremenu i trudu prilikom izrade ovog diplomskog rada.

Od srca hvala Vedrani Škoro Rendulić, mag. nutr., na nesebičnoj pomoći, strpljenju, podršci i dostupnosti u svakom koraku izrade rada.

Hvala mojoj najboljoj prijateljici Petri na veselim i divnim trenucima, na svakom osmijehu i razgovoru.

Veliko hvala mom Matiji na potpori, savjetima, utjehama i ljubavi kroz sve ove godine.

Neizmjereno hvala i mojoj obitelji, a posebice roditeljima. Vaša ljubav, razumijevanje, podrška i savjeti pomogli su mi da postanem ovo što sam danas.

Hvala Vam!

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu
Prehrambeno-biotehnološki fakultet
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda
Laboratorij za kontrolu kvalitete u prehrambenoj industriji

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti
Znanstveno polje: Nutricionizam

Diplomski sveučilišni studij: Nutricionizam

ANALIZA OSNOVNIH PARAMETARA TRUDNOĆE KAO RIZIČNIH FAKTORA ZA POJAVNOST GESTACIJSKOG DIJABETESA TE PRIMJENA BOLNIČKE PREHRANE

Iva Jurišić, univ. bacc. nutr. 0058218518

Sažetak: Trudnoća je razdoblje tijekom kojeg se javljaju brojne fiziološke promjene radi pripreme organizma za rast i razvoj djeteta, a naposljetku i porođaj. Gestacijski dijabetes (engl. *Gestational Diabetes Mellitus*, *GDM*) je najčešći metabolički poremećaj u trudnoći čija prevalencija i dalje raste. Prehrana i brojni antropometrijski faktori utječu na pojavnost GDM i na ishode trudnoće. Cilj ovog rada bio je provesti analizu osnovnih parametara trudnoće te njihov mogući utjecaj na pojavnost GDM. Osim toga, cilj je bio provesti analizu dijetoterapije koja je ispitanicama ordinirana u bolnici te ju usporediti s nacionalnim zakonski propisanim standardima. U ispitivanju je sudjelovalo ukupno 3525 ispitanica. Rezultati istraživanja potvrdili su povezanost prirasta tjelesne mase (TM) i indeksa tjelesne mase (ITM). Dob ($p = 0,035$) i ITM ($p = 0,022$) majke značajno je utjecala na pojavnost GDM što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima. ITM ($p = 0,047$) i prisutnost GDM ($p = 0,024$) utjecali su na povećanu učestalost preuranjenih poroda. Rezultati analize dijetoterapija ordiniranih ispitanicama ukazali su na dosljednu primjenu preporuka u Kliničkom bolničkom centru Sestre milosrdnice (KBC SM).

Ključne riječi: trudnoća, bolnička prehrana, gestacijski dijabetes, antropometrijski parametri

Rad sadrži: 43 stranice, 15 slika, 10 tablica, 58 literaturnih navoda, 2 priloga

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Sveučilišta u Zagrebu Prehrambeno-biotehnološkoga fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb.

Mentor: prof. dr. sc. Marina Krpan

Pomoć pri izradi: Vedrana Škoro Rendulić, mag. nutr. KBC Sestre milosrdnice

Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:

1. prof. dr. sc. Ines Panjkota Krbavčić (predsjednik)
2. prof. dr. sc. Marina Krpan (mentor)
3. prof. dr. sc. Ksenija Marković (član)
4. izv. prof. dr. sc. Ivana Rumora Samarin (zamjenski član)

Datum obrane: 25. rujna 2024.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb
Faculty of Food Technology and Biotechnology
Department of Food Quality Control
Laboratory for Food Quality Control

Scientific area: Biotechnical Sciences

Scientific field: Nutrition

Graduate university study programme: Nutrition

ANALYSIS OF BASIC PREGNANCY PARAMETERS AS RISK FACTORS FOR THE OCCURRENCE OF GESTATIONAL DIABETES AND THE IMPLEMENTATION OF HOSPITAL DIETS

Iva Jurišić, univ. bacc. nutr.
0058218518

Abstract: Pregnancy is a period during which numerous physiological changes occur to prepare the body for the growth and development of the baby, and ultimately for childbirth. GDM is the most common metabolic disorder during pregnancy, and its prevalence continues to rise. Nutrition and various anthropometric factors influence the occurrence of GDM and pregnancy outcomes. This study aimed to analyze the basic parameters of pregnancy and their potential impact on the occurrence of GDM. The goal was also to analyze the hospital diets prescribed to the participants and compare them with legally prescribed standards. A total of 3525 participants were included in the study. The research results confirmed the correlation between weight gain and body mass index (BMI). Maternal age ($p = 0,035$) and BMI ($p = 0,022$) significantly influenced the occurrence of GDM, which is consistent with previous research. BMI ($p = 0,047$) and GDM ($p = 0,024$) were associated with an increased incidence of preterm births. The results of the analysis of the hospital diets prescribed to the participants indicated consistent application of the recommendations at KBC SM.

Keywords: pregnancy, hospital diet, gestational diabetes, anthropometric parameters

Thesis contains: 43 pages, 15 figures, 10 tables, 58 references, 2 supplements

Original in: Croatian

Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) form is deposited in the Library of the University of Zagreb Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb.

Mentor: Marina, Krpan, PhD

Technical support and assistance: Vedrana, Škoro Rendulić, MSc, Sestre milosrdnice University Hospital Centre

Reviewers:

1. Ines, Panjkota Krbavčić, PhD, Full professor (president)
2. Marina, Krpan, PhD, Full professor (mentor)
3. Ksenija, Marković, PhD, Full professor (member)
4. Ivana, Rumora Samarin, PhD, Associate professor (substitute)

Thesis defended: September 25th, 2024

Sadržaj

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO	2
2.1. TRUDNOĆA	2
2.1.1. DOB	2
2.1.2. INDEKS TJELESNE MASE PRIJE ZAČEĆA.....	2
2.1.3. PRIRAST TJELESNE MASE U TRUDNOĆI.....	3
2.2. GESTACIJSKI DIJABETES	4
2.2.1. PATOFIZIOLOGIJA	4
2.2.2. FAKTORI RIZIKA	4
2.2.3. DIJAGNOZA.....	5
2.2.4. KOMPLIKACIJE	6
2.2.5. LIJEČENJE	7
2.3. PREHRANA TRUDNICA	7
2.3.1. ENERGIJSKI UNOS.....	9
2.3.2. MAKRONUTRIJENTI	9
2.3.3. MIKRONUTRIJENTI.....	10
2.3.4. PREHRANA TRUDNICA S GDM.....	13
2.4. PREHRANA U BOLNICAMA (HACCP i NN 59/15)	15
3. EKSPERIMENTALNI DIO	17
3.1. ISPITANICI	17
3.2. MATERIJALI I METODE	17
3.3. OBRADA PODATAKA	20
4. REZULTATI I RASPRAVA	21
4.1. ANALIZA PARAMETARA TRUDNICA	21
4.1.1. DOB	21
4.1.2. ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE	23
4.2. ANALIZA PREHRANE ISPITANICA U BOLNICI	29
5. ZAKLJUČCI	37
6. LITERATURA	38
7. PRILOZI	

1. UVOD

Posljednjih godina primijećeni su zabrinjavajući globalni trendovi kod trudnica, kao što su porast incidencije gestacijskog dijabetesa (engl. *Gestational Diabetes Mellitus, GDM*), porast tjelesne mase (TM) žena prije začeća i trudnica te povećanje srednje dobi prvorotkinja uz pretpostavku povezanosti svega navedenog. Takvi trendovi predstavljaju rizik za ženu, odnosno trudnicu, ali i za njeno dijete.

Trudnoća je jedinstveno stanje u životu žene tijekom kojeg se javljaju brojne promjene na fiziološkoj razini kako bi se organizam pripremio za rast i razvoj djeteta, a naposljetku i porođaj. Brojni tjelesni parametri žene prije začeća, kao što su njezina dob i indeks tjelesne mase (ITM), uvelike utječu na tijek i ishod trudnoće.

GDM je najčešći metabolički poremećaj u trudnoći, a prevalencija mu i dalje raste. Brojni faktori utječu na njegovu pojavnost, a za ovaj rad najvažnije je spomenuti negativan utjecaj visoke dobi majke, pretilosti prije začeća, prekomjernog prirasta TM u trudnoći te loših prehrambenih navika.

Pravilne prehrambene navike ključne su za nutritivni status žene koji potom direktno utječe na njeno zdravlje, ali i na ishod trudnoće te zdravlje djeteta. Kako bi se roditeljama u bolnicama pružila sigurna i adekvatna prehrana, ključna je dosljedna primjena HACCP (engl. *Hazard Analysis and Critical Control Point*) sustava u pripremi hrane te praćenje smjernica iz Odluke o standardu prehrane bolesnika u bolnicama (NN 59/15) prilikom izrade bolničkih jelovnika.

Cilj ovog rada je bio provesti detaljnu analizu osnovnih parametara trudnica (dob, TM, ITM, prirast TM u trudnoći i sl.) kako bi se prikazala godišnja statistika njihovog prehrambenog statusa, usporedila srednja dob prvorotkinja s prijašnjim statističkim podacima, provjerila podudarnost osnovnih antropometrijskih parametara trudnica (ITM, prirast TM u trudnoći) sa znanstvenim preporukama, utvrdio udio trudnica s GDM te provela analiza dijetoterapije koja je ispitanicama ordinirana u usporedbi sa zakonski propisanim standardima.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. TRUDNOĆA

Trudnoća (gestacija) je vrlo važan period u životu žene kada ona u sebi nosi novo biće. Započinje oplodnjom (začećem), a završava porodom te u prosjeku traje 280 dana, odnosno 40 tjedana od prvog dana posljednje menstruacije. U tom periodu tijelo žene prolazi kroz niz fizioloških i metaboličkih promjena kao rezultat djelovanja hormona, ali i maternice koja se povećava uslijed rasta fetusa (Banjari, 2012).

2.1.1. DOB

Prosječna dob prvorotkinja u Europskoj Uniji (EU) postepeno raste (EUROSTAT, 2021). Prema statističkim podacima Ekonomske komisije Ujedinjenih naroda za Europu (engl. *United Nations Economic Commission for Europe, UNECE*), prosječna dob prvorotkinja u Republici Hrvatskoj (RH) 2022. godine bila je 29,2 godine. Broj prvorotkinja starijih od 34 godine također raste. U 2022. godini, 15,2 % prvorotkinja u RH pripada u dobnu skupinu starijih od 34 godine dok je u 2000. godini ta vrijednost iznosila 4,4 % (DZS, 2022). Kao glavni razlozi takvog trenda navode se obrazovanje i karijera (Shadyab, 2020).

Idealnom dobi za trudnoću smatra se raspon od 20 do 29 godina zbog najboljih ishoda za dijete i majku. S druge strane, uznapredovala dob prvorotkinja (≥ 35 godina) nosi sa sobom niz mogućih komplikacija za majku kao što su prekomjeran prirast TM, pretilost i GDM. Također, nosi sa sobom određene rizike za dijete (spontani pobačaj, makrosomija, neonatalna smrt, itd.). Sagledavajući samu trudnoću i porod, postoji rizik od preuranjenog poroda, postporođajnog krvarenja, distocije ramena, carskog reza i dr. (Correa-de-Araujo i Yoon, 2021; Canhaço i sur., 2015).

2.1.2. INDEKS TJELESNE MASE PRIJE ZAČEĆA

Godine 1935. Adolphe Quetelet definirao je tzv. Queteletov indeks za tjelesnu masu i visinu kao omjer tjelesne mase u kilogramima i visine u metrima kvadratnim (Rössner, 2007). Keys i sur. (1972) potvrdili su valjanost indeksa i dali mu naziv ITM koji je i danas u upotrebi. On predstavlja okvirnu mjeru za stupanj uhranjenosti kod opće populacije. Ne koristi se kod trudnica, ali je koristan za određivanje stupnja uhranjenosti prije začeća (Barišić i Finderle, 2017).

Pretilost (definirana kao $ITM \geq 30 \text{ kg/m}^2$) kod žena u reproduktivnoj dobi uzrokuje razne komplikacije kao što su poteškoće s neplodnosti te ponavljajući spontani pobačaji (Rudman i sur., 2019). Osim toga, predstavlja rizik za samu trudnoću i porod. Pretile trudnice imaju povećanu incidenciju GDM i hipertenzije te povećan rizik od spontanog preuranjenog poroda (< 37 . tjedna). Porod je uglavnom dužeg trajanja te je češće potrebna indukcija poroda ili porod

putem carskog reza. Također postoji povećan rizik od postporođajne infekcije i drugih postoperativnih komplikacija. Kod novorođenčadi, pretilost majke povećava rizik od makrosomije i distocije ramena, ali i fetalne smrti, mrtvorođenčadi te neonatalne smrti (Grünebaum i Dudenhausen, 2023). Osim pretilosti, ni pothranjenost (definirana kao ITM < 18,5 kg/m²) nije poželjna jer povećava rizik od preuranjenog poroda, niske porođajne mase (PM), anemije uzrokovane manjkom željeza te intrauterinog zastoja u razvoju ploda (Tayeh i sur., 2019).

Zbog svega navedenog, žene reproduktivne dobi trebale bi održavati adekvatnu TM i voditi se načelima pravilne prehrane te na taj način umanjiti rizik od mogućih komplikacija u trudnoći (Weiner Strugar, 2020).

2.1.3. PRIRAST TJELESNE MASE U TRUDNOĆI

Svaka trudnica, bez obzira na TM prije trudnoće, trebala bi imati određeni prirast TM. Restrikcija prehranbenog unosa te nedovoljan prirast ili čak redukcija TM u trudnoći mogu uzrokovati ketozu i deficijenciju važnih mikronutrijenata (željezo, folati, kalcij, cink) za razvoj fetusa te se treba izbjegavati (Štimac, 2018; Ching Wan Ma i sur., 2016). Umjesto toga, trebale bi se pratiti preporuke za prirast TM u trudnoći navedene u tablici 1, čiji preporučeni rasponi ovise o ITM prije začeća.

Tablica 1. Preporučeni prirast TM tijekom trudnoće (prema IOM, engl. *Institute of Medicine*, SAD, 2009)

Kategorija ITM prije trudnoće	ITM (kg/m ²)	Preporučeni prirast TM (kg)
Pothranjenost	< 18,5	12,5 – 18
Adekvatna TM	18,5 – 24,9	11,5 – 16
Prekomjerna TM (preuhranjenost)	25 – 29,9	7 – 11,5
Pretilost (uključuje sve stupnjeve pretilosti)	≥ 30	5 – 9

Prekomjerna prirast TM kod majke povećava rizik od GDM, hipertenzivnih poremećaja, poroda carskim rezom te zadržavanja povećane TM nakon poroda (Wu i sur., 2022). U kasnijem životu nakon poroda, žene s prekomjernim prirastom TM u trudnoći imaju povećan rizik od razvoja

dijabetesa tipa 2 i kardiovaskularnih bolesti (Kusinski i sur., 2020). Prema istraživanjima provedenim u RH, pokazalo se kako su ITM prije začeća i prekomjeran prirast TM tijekom trudnoće povezani s makrosomijom, odnosno prekomjernim fetalnim rastom koji obuhvaća novorođenčad čija je težina pri porodu iznad 90. percentile za gestacijsku dob, tj. veća je od 4000 g za dijete rođeno u terminu. Osim toga, takva djeca imaju povećan rizik od preuhranjenosti ili pretilosti u kasnijem životu (Šarac i sur., 2023). S druge strane, nizak prirast TM u trudnoći povezuje se s povećanom incidencijom pobačaja, niske PM djeteta, neonatalne smrti te prijevremenih poroda (Tayeh i sur., 2019).

2.2. GESTACIJSKI DIJABETES

GDM se definira kao hiperglikemija koja se prvi put pojavljuje u trudnoći, uglavnom u drugom tromjesečju između 24. i 28. tjedna (Đelmiš i sur., 2010). Najčešći je metabolički poremećaj u trudnoći koji zahvaća između 5 i 25 % trudnica diljem svijeta, ovisno o etnicitetu i korištenim dijagnostičkim kriterijima. Prevalencija i dalje nastavlja rasti, ponajviše zbog porasta prevalencije tri glavna rizika koji se vežu uz GDM – uznapredovala dob majke, pretilost i prekomjeran prirast TM u trudnoći (Vince i sur., 2020).

2.2.1. PATOFIZIOLOGIJA

Usljed povećanog lučenja lokalnih i placentalnih hormona, uključujući hormon rasta, kortikotropin-oslobađajući hormon, placentalni laktogen, prolaktin, estrogen i progesteron, dolazi do progresivnog rasta inzulinske rezistencije. Tome posreduje i povećanje adipoziteta majke, posebice u ranim stadijima trudnoće. Povećana inzulinska rezistencija majke omogućuje olakšanu difuziju glukoze kroz placentu kako bi se osigurala povećana dostupnost glukoze za fetalni rast. Osim povećane inzulinske rezistencije i povećane postprandijalne razine glukoze, adaptacije u zdravoj trudnoći podrazumijevaju i povećanu sekreciju inzulina. Placentalni laktogen, uz prolaktin i hormon rasta, primarno reguliraju povećanu sekreciju inzulina iz β -stanica majke i proliferaciju u trudnoći (Sweeting i sur., 2022).

Kod žena s GDM dolazi do relativnog deficita u sekreciji inzulina pri čemu sekrecija inzulina iz β -stanica majke nije dovoljna za kompenzaciju progresivnog rasta inzulinske rezistencije u trudnoći. To rezultira smanjenim iskorištenjem glukoze, povećanom glukoneogenezom u jetri te hiperglikemijom kod majke. Stoga, možemo reći kako je GDM patofiziološko stanje karakterizirano inzulinskom rezistencijom, ali i relativnom inzulinskom deficijencijom uslijed smanjene funkcije i mase β -stanica (Sweeting i sur., 2022).

2.2.2. FAKTORI RIZIKA

Prema brojnim znanstvenicima, poput Zhang i sur. (2022), Egan i sur. (2021), Paulo i sur. (2021), Sweeting i sur. (2021), faktori rizika koji povećavaju predispoziciju za GDM su:

- dob iznad 25 godina
- etnicitet (etničke skupine u kojima postoji visoka prevalencija dijabetesa tipa 2)
- obiteljska anamneza dijabetesa tipa 2 (posebice u prvom koljenu)
- pretilost, tj. ITM ≥ 30 kg/m² prije trudnoće
- dijagnoza GDM u prijašnjoj trudnoći
- veći broj poroda nakon 20. tjedna trudnoće (uključujući pobačaje)
- makrosomno novorođenče u prijašnjoj trudnoći
- sindrom policističnih jajnika (engl. *Polycystic ovarian syndrome, PCOS*)
- pušenje
- sjedilački način života
- loše prehrambene navike
- prekomjeran prirast TM u trudnoći (posebice u prvom tromjesečju)
- glukokortikoidi i antipsihotici.

2.2.3. DIJAGNOZA

Iznimno je važno pravovremeno dijagnosticirati GDM kako bi se mogla primijeniti adekvatna (dijeto)terapija te na taj način umanjiti rizik od komplikacija, posebice kod žena kod kojih je uočen neki od prethodno navedenih faktora rizika. Međutim, ne postoji univerzalno prihvaćen dijagnostički postupak za GDM (Lende i Rijhsinghani, 2020).

Prema Američkom dijabetičkom društvu (ADA, 2024), za dijagnozu GDM mogu se koristiti sljedeće metode:

1. strategija „jedan korak“ koristeći test oralnog opterećenja glukozom (engl. *oral glucose tolerance test, OGTT*), koji proizlazi iz kriterija IADPSG (engl. *International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups*)

2. stariji pristup „dva koraka“ koji se provodi s 50 g glukoze (ne mora biti natašte), a potom slijedi OGTT sa 100 g glukoze za trudnice koje su u prethodnom koraku dobile pozitivan rezultat.

Strategija „jedan korak“ provodi se natašte konzumacijom otopine koja sadrži 75 g glukoze. Koncentracija glukoze u krvi mjeri se natašte (netom prije provedbe 75-g OGTT-a) te nakon jedan i dva sata od konzumacije. Primjenjuje se između 24. i 28. tjedna trudnoće kod žena koje nemaju prethodno dijagnosticiran dijabetes. GDM se dijagnosticira ako je bilo koja od izmjerenih koncentracija glukoze jednaka ili veća od navedenih:

- natašte: 92 mg/dL (5,1 mmol/L)
- nakon 1 sata: 180 mg/dL (10,0 mmol/L)

- nakon 2 sata: 153 mg/dL (8,5 mmol/L) (ADA, 2024).

Strategija „dva koraka“ provodi se tako što se u prvom koraku popije otopina s 50 g glukoze (ne mora biti natašte), a potom se nakon sat vremena mjeri koncentracija glukoze u krvi. Ako je izmjerena koncentracija glukoze u krvi ≥ 130 , 135 ili 140 mg/dL, odnosno 7,2; 7,5 ili 7,8 mmol/L, nastavlja se s drugim korakom. U drugom koraku provodi se 100 g OGTT natašte. Dijagnoza GDM postavlja se ako su barem dvije izmjerene koncentracije jednake ili veće od navedenih:

- natašte: 95 mg/dL (5,3 mmol/L)
- nakon 1 sata: 180 mg/dL (10,0 mmol/L)
- nakon 2 sata: 155 mg/dL (8,6 mmol/L)
- nakon 3 sata: 140 mg/dL (7,8 mmol/L) (ADA, 2024).

U južnoj Europi, uključujući RH, najčešće su korišteni IADPSG kriteriji koji se provode na isti način kao i ranije spomenuta strategija „jedan korak“ (Paulo i sur., 2021). Službeno su prihvaćeni od strane Svjetske zdravstvene organizacije (engl. *World Health Organization, WHO*), ali i Hrvatskog društva za ginekologiju i opstetriciju (HDGO) te Hrvatske komore medicinskih biokemičara (HKMB) (Omazić i sur., 2021).

2.2.4. KOMPLIKACIJE

Prisutnost GDM u trudnoći povećava rizik brojnih kratkoročnih i dugoročnih komplikacija za majku i dijete. Najčešća komplikacija GDM kod djece je makrosomija koja pri porodu uzrokuje komplikacije kao što su distocija ramena, frakture kostiju i perinatalna asfiksija. Osim toga, kod takve je djece veća stopa morbiditeta i mortaliteta zbog respiratornog distres sindroma (engl. *Respiratory distress syndrome, RDS*) te neonatalne hipoglikemije. Izuzev posljedica povezanih s makrosomijom, novorođenčad majki s GDM izložena su povećanom riziku od hipoglikemije, hiperbilirubinemije, hipokalcemije, kongenitalnih anomalija i dr. S druge strane, kratkoročne posljedice majke obuhvaćaju uglavnom poteškoće pri porodu, uključujući preeklampsiju, gestacijsku hipertenziju i porod carskim rezom, ali i postporođajno krvarenje te poteškoće s inicijacijom ili održavanjem dojenja (Sweeting i sur., 2022).

Dugoročne posljedice kod majke podrazumijevaju povećan rizik od nastanka dijabetesa tipa 2, pojave GDM u idućoj trudnoći te razvoja metaboličkog sindroma i kardiovaskularnih bolesti (hipertenzija, ishemična bolest srca). Kod djeteta, dugoročne posljedice označavaju povećan rizik od prehranjenosti u ranoj dobi koja s vremenom uglavnom prerasta u pretilost te dijabetesa tipa 2, metaboličkog sindroma i kardiovaskularnih bolesti u kasnijoj životnoj dobi (Sweeting i sur., 2022; Vince i sur., 2020).

2.2.5. LIJEČENJE

Trudnicama s dijagnozom GDM potreban je multidisciplinarni pristup koji obuhvaća edukaciju pacijenta o samokontroli razine glukoze u krvi, promjenu prehrambenih navika (dijetoterapija) i načina života te kontrola prirasta TM tijekom trudnoće. U prosjeku, 70 do 85 % trudnica s GDM uspijeva održavati adekvatnu razinu glukoze pridržavajući se dijetoterapije i promjene životnih navika (Lende i Rijhsinghani, 2020). Nekoliko je pozitivnih ishoda ovakve intervencije, uključujući smanjen rizik od makrosomije, smanjenje neonatalnog adipoziteta te povećana vjerojatnost gubitka TM nakon poroda (Szmuiłowicz i sur., 2019). Prvi dio intervencije, samokontrola glukoze, podrazumijeva praćenje glukoze natašte i postprandijalno pri čemu ciljane vrijednosti iznose $< 95 \text{ mg/dL}$ ($< 5,3 \text{ mmol/L}$) natašte te $< 140 \text{ mg/dL}$ ($< 7,8 \text{ mmol/L}$) postprandijalno nakon 1 sata ili $< 120 \text{ mg/dL}$ ($< 6,7 \text{ mmol/L}$) postprandijalno nakon 2 sata (ADA, 2024). Što se tiče prehrane, općenito se savjetuju tri glavna obroka i dva međuobroka uz adekvatan unos energije i nutrijenata. Prehrana trudnica s GDM ne razlikuje se značajno od pravilne prehrane trudnica općenito, a detaljnije će se opisati u daljnjem poglavlju (2.3.4. Prehrana trudnica s GDM). Uz kontrolu glukoze i adekvatnu prehranu, naglašava se važnost umjerene tjelesne aktivnosti, odnosno 150 minuta tjedno aerobne aktivnosti umjerenog intenziteta. Za trudnice koje nisu u mogućnosti dosegnuti te preporuke, savjetuju se aktivnosti niskog intenziteta kao što su šetnje nakon obroka u trajanju od 10 do 15 minuta koje povoljno djeluju na kontrolu razine glukoze u krvi (Lende i Rijhsinghani, 2020).

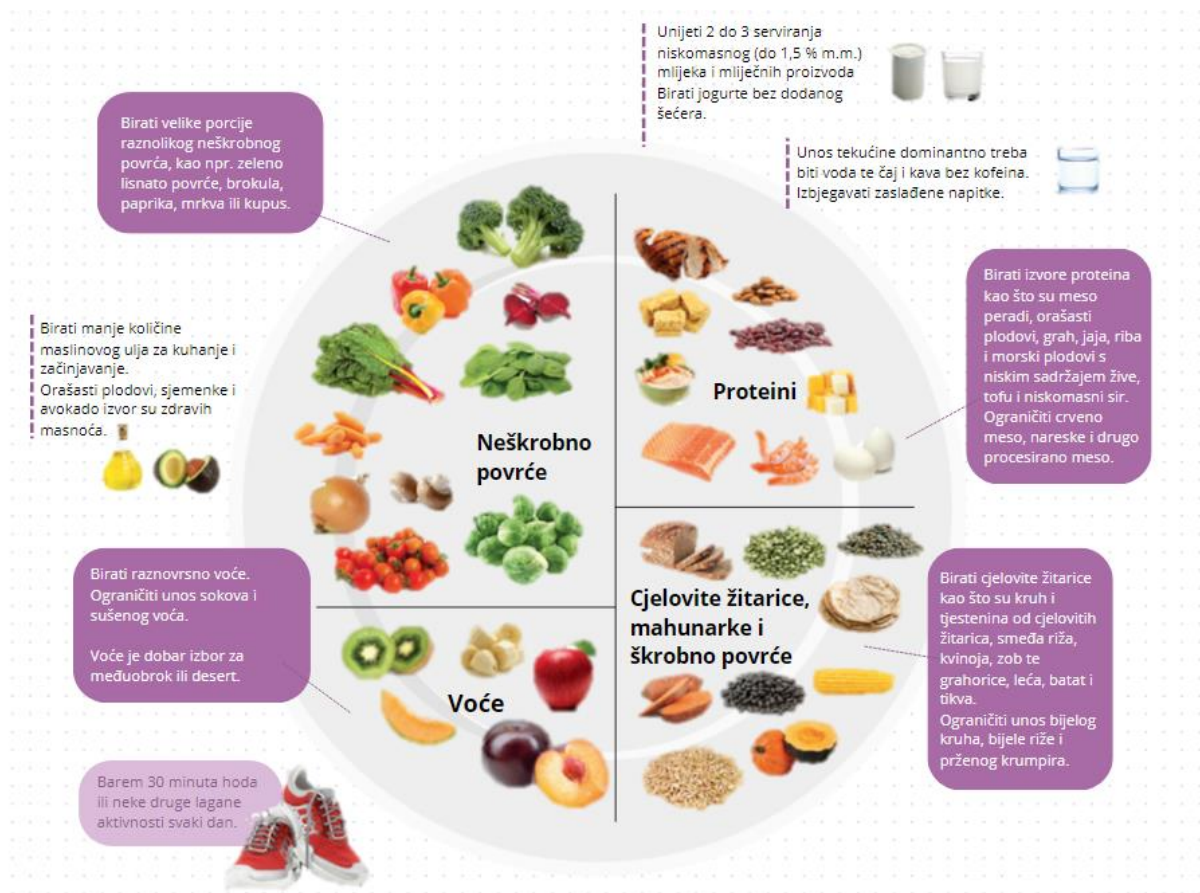
Kod 15 do 30 % trudnica koje ne uspiju prehranom i životnim navikama adekvatno kontrolirati glukozu, uvodi se farmakološka terapija. Nema studija koje su utvrdile najbolje vrijeme za inicijaciju farmakološke terapije, ali se uglavnom razmatra kao opcija ako je hiperglikemija prisutna 10 do 14 dana od implementacije promjena u prehrani i životnim navikama (Lende i Rijhsinghani, 2020). Prva linija farmakološke terapije je inzulin jer ne prelazi placentalnu barijeru u značajnoj koncentraciji. Za hiperglikemiju natašte primjenjuje se bazalni (dugodjelujući ili srednjedjelujući) inzulin dok se za postprandijalnu hiperglikemiju primjenjuje kratkodjelujući inzulin. Te dvije vrste inzulina mogu se primjenjivati zasebno ili u kombinaciji, ovisno o individualnom glikemijskom profilu trudnice. Osim inzulina, moguća je primjena oralnih hipoglikemika (metformin, gliburid), ali je takva terapija dosta kontroverzna zbog nedostatnih dokaza o dugotrajnim posljedicama za dijete s obzirom na to da oralni hipoglikemici prelaze placentalnu barijeru u značajnoj koncentraciji (Szmuiłowicz i sur., 2019).

2.3. PREHRANA TRUDNICA

Nutritivni status žene iznimno je važan jer, osim na njeno zdravlje, utječe na ishod trudnoće te zdravlje djeteta (Jouanne i sur., 2021). Prema WHO, pravilna prehrana u trudnoći označava adekvatan unos hrane nužne za rast, razvoj i zdravlje. To je uravnotežena prehrana koja

zadovoljava unos svih esencijalnih nutrijenata te omogućava adekvatan unos energije, proteina, vitamina i minerala kako bi se zadovoljile potrebe majke i ploda. Osim toga, treba uzeti u obzir da je to hrana koja je dostupna, prihvatljiva, pristupačna, sigurna i kulturološki adekvatna te da se sastoji dominantno od cjelovitih namirnica koje se konzumiraju umjereno.

Naglašava se unos hrane visoke nutritivne gustoće i niske energijske gustoće, uključujući ribu, voće, povrće, izvore omega-3 masnih kiselina te cjelovite žitarice kako bi se povećala nutritivna kvaliteta prehrane bez prekomjernog unosa energije (slika 1). Izbjegavati treba jednostavne šećere, procesiranu hranu, trans- i zasićene masne kiseline te ograničiti unos crvenog mesa. Važno je naglasiti kako se ne trebaju uvoditi restrikcije na razini skupina namirnica zbog mogućih deficijencija, kao što je npr. ketogena prehrana koja uzrokuje neadekvatan unos ugljikohidrata ili paleo prehrana koja ograničava unos mliječnih proizvoda te može uzrokovati deficijenciju kalcija i vitamina D (Marshall i sur., 2022).



Slika 1. Tanjur prehrane u trudnoći, tj. „My Pregnancy Plate“ (prema OHSU, engl. Oregon Health & Science University, 2012)

2.3.1. ENERGIJSKI UNOS

Tijekom trudnoće javljaju se potrebe za povećanim unosom energije. Razlog tome su sinteza novih tkiva (fetus, placenta, amnionska tekućina) te rast postojećih tkiva (maternica, grudi i masno tkivo majke). Između 10. i 30. gestacijskog tjedna, rast tkiva majke i fetusa je najznačajniji (Mousa i sur., 2019). U prvom tromjesečju nije potreban povećan unos energije jer se energijske potrebe minimalno razlikuju od potreba žene prije trudnoće. U drugom i trećem tromjesečju potrebe za energijom se povećavaju uslijed porasta bazalnog metabolizma (Most i sur., 2019). Konkretno, u drugom tromjesečju potrebno je povećati unos za 340 kcal na dan, a u trećem tromjesečju za 450 kca na dan (ACOG, 2023).

Opća preporuka za unos energije u trudnoći iznosi 1800 – 2200 kcal na dan. Međutim, važno je naglasiti da su energijske potrebe individualne i mogu značajno varirati kroz trudnoću, ovisno o razini fizičke aktivnosti, ITM prije trudnoće i bazalnom metabolizmu. Adekvatan energijski unos važan je zbog prevencije nepoželjnih ishoda trudnoće povezanih s nedovoljnim ili prekomjernim prirastom TM (Mousa i sur., 2019).

2.3.2. MAKRONUTRIJENTI

Makronutrijenti su glavni izvor energije za majku i plod te su nužni za rast tkiva i stanični razvoj ploda. U njih ubrajamo proteine, masti i ugljikohidrate (Stephens i sur., 2015).

Proteini imaju strukturnu (keratin, kolagen) i funkcionalnu (enzimi, transportni proteini, hormoni) biološku ulogu. Kvaliteta proteina određuje se prema probavljivosti te sposobnosti da zadovolji potrebe za dušikom i esencijalnim aminokiselinama nužnim za rast, oporavak i održavanje. Dije se na „potpune“ i „nepotpune“ proteine, ovisno o sadržaju aminokiselina. Proteini životinjskog podrijetla (meso, mliječni proizvodi) smatraju se „potpunim“ jer su izvor svih devet esencijalnih aminokiselina, dok su proteini iz biljnih izvora (mahunarke, žitarice, orašasti plodovi) „nepotpuni“ jer ne sadrže jednu ili više esencijalnih aminokiselina, npr. lizin ili treonin. Kako bi se održala homeostaza majke te zadovoljile povećane fetalne potrebe i priprema za laktaciju, potrebe za proteinima u trudnoći se povećavaju (Mousa i sur., 2019). Stoga, preporučeni dnevni unos proteina za trudnice iznosi 1,1 g po kg TM na dan (umjesto 0,8 g po kg TM za opću populaciju) uz naglasak na visokokvalitetne izvore (Stephens i sur., 2015).

Masti su koncentrirani izvor energije, izvor esencijalnih masnih kiselina te sudjeluju u apsorpciji vitamina topivih u mastima (A, D, E, K). U esencijalne masne kiseline ubrajamo linolnu (18:2 omega-6) i alfa-linolensku (18:3 omega-3) kiselinu, ali i njihove dugolančane derivate, arahidonsku kiselinu (AA), eikozapentaensku kiselinu (EPA) te dokozaheksaensku kiselinu (DHA). Navedene masne kiseline nužne su za adekvatan fetoplacentalni rast i razvoj, primarno za razvoj mozga i očiju (retine) te izgradnju staničnih membrana i hormona. Primarni

prehrambeni izvori masnoća su biljna ulja (maslinovo), masline, orašasti plodovi, sjemenke, avokado i riba, dok su primarni izvori APA i DHA masna riba (losos, skuša) i riblje ulje. U ranim fazama trudnoće, linolna i alfa-linolenska kiselina metaboliziraju se u dugolančane polinezasićene masne kiseline (LCPUFA) te se zajedno s LCPUFA iz prehrane, skladište u obliku masnog tkiva. U kasnim fazama trudnoće, uslijed blage inzulinske rezistencije, dolazi do pojačanog lipidnog katabolizma te posljedično, hiperlipidemije. To stanje ključno je za povećanje biodostupnosti LCPUFA plodu u trećem tromjesečju, razdoblju najintenzivnijeg razvoja mozga (Duttaroy i Basak, 2020). Preporučeni unos masti iznosi 20 do 35 % ukupnog dnevnog energijskog unosa, uz napomenu kako omjer omega-6 i omega-3 masnih kiselina ne bi trebao biti veći od 5:1 (13 g na dan omega-6; 1,4 g na dan omega-3) (USDA, 2020).

Ugljikohidrati su primarni izvor energije jer osiguravaju 45 do 65 % dnevnog energijskog unosa, odnosno 175 g na dan (umjesto 130 g na dan za opću populaciju) (USDA, 2020). Izvori ugljikohidrata razlikuju se u brzini probavljivosti zbog čega imaju različit utjecaj na razinu inzulina i glukoze u krvi. Mjera kojom iskazujemo brzinu porasta razine glukoze u krvi uslijed konzumacije neke namirnice naziva se glikemijski indeks (engl. *glycaemic index*, *GI*). Hrana s visokim GI, kao što su riža, bijeli kruh i krumpir, uzrokuje nagli porast postprandijalne glukoze u krvi te brz pad. S druge strane, hrana s niskim GI, kao što su voće i mliječni proizvodi, sadrže sporo probavljive ugljikohidrate koji uzrokuju manji postprandijalni skok glukoze. Osim GI, koristi se i mjera glikemijskog opterećenja (engl. *glycaemic load*, *GL*) koja u obzir uzima i kvalitetu (GI) i količinu ugljikohidrata u namirnici (Mousa i sur., 2019). Korištenje GI i GL pri odabiru izvora ugljikohidrata može biti korisno jer su istraživanja pokazala da je prehrana s većim udjelom hrane niskog GI i GL povezana s nutritivno bogatijim i kvalitetnijim obrascem prehrane (Goletzke i sur., 2015). Prehrambena vlakna su ugljikohidrati biljnog podrijetla koje ljudsko tijelo ne može probaviti, odnosno tijelo ne sadrži za to potrebne enzime. To uključuje topiva (voće, povrće, leguminoze) i netopiva (orašasti plodovi, cjelovite žitarice i proizvodi od cjelovitih žitarica) vlakna te rezistentni škrob (riža, krumpir). Razvoj fetusa nije ovisan o sadržaju prehrambenih vlakana, dok prehrana s izuzetno niskim sadržajem ugljikohidrata može dovesti do zaostatka u rastu fetusa. Prehrana s visokim udjelom prehrambenih vlakana te niskog GI i GL potiče laktaciju, smanjuje razinu kolesterola te pomaže u regulaciji razine glukoze u krvi zbog čega se smatra korisnom za trudnice (Mousa i sur., 2019). Preporučeni unos za prehrambena vlakna jednak je kao i kod opće populacije, a iznosi najmanje 14 g/1000 kcal (USDA, 2020).

2.3.3. MIKRONUTRIJENTI

Žene u trudnoći imaju povećan rizik od deficita željeza, joda, kalcija, folata i vitamina D (Concina i sur., 2021).

Folat je vitamin B skupine topiv u vodi prisutan u zelenom lisnatom povrću, ekstraktu kvasca i citrusima. Neki kruh i žitarice za doručak obogaćeni su folnom kiselinom – sintetičkim i stabilnijim oblikom folata. Ima funkciju koenzima u ciklusu metilacije pa je nužan za sintezu DNA i neurotransmitera. Uključen je u metabolizam aminokiselina, sintezu proteina i staničnu diobu što ga čini iznimno važnim u ranoj trudnoći. Razina folata u serumu odgovara trenutnom unosu te razine ispod 10 nmol/L označavaju deficijenciju. S druge strane, koncentracija folata u eritrocitima indikator je skladištenih razina folata te razine ispod 340 nmol/L označavaju deficijenciju. Deficijencija folata rezultira akumulacijom homocisteina što može povećati rizik nepovoljnih ishoda, uključujući preeklampsiju i fetalne anomalije. Stoga se uz konzumaciju hrane bogate folatom preporučuje unos najmanje 400 µg na dan folne kiseline iz obogaćene hrane, suplemenata ili oboje (ukupnog unosa od 600 µg na dan) barem mjesec dana prije začeća do 12. tjedna trudnoće. Suplementacija folnom kiselinom prije začeća i u ranim fazama trudnoće je ključna te može spriječiti 40 do 80 % defekata neuralne cijevi kao što su spina bifida i anencefalija. Važno je napomenuti kako suplementacija može maskirati deficijenciju vitamina B₁₂ te uzrokovati moguće nepoželjne nuspojave, ali s obzirom na prednosti, suplementacija se i dalje preporučuje.

Ostali vitamini B skupine potrebni su za proizvodnju i oslobađanje energije u stanicama te metabolizam makronutrijenata. Djeluju kao koenzimi u nekoliko intermedijarnih metaboličkih puteva stvaranja energije i krvnih stanica. Vitamin B₁₂ uz folat sudjeluje u pretvorbi homocisteina u metionin, procesu nužnog za metilaciju DNA, RNA, proteina, neurotransmitera i fosfolipida. Uslijed povećanih energetske i proteinske potrebe u trudnoći, rastu i potrebe za vitaminima B skupine, posebice u trećem tromjesečju. Izvori ovih vitamina su primarno namirnice životinjskog podrijetla, kao što su meso, perad, riba i mliječni proizvodi, ali se mogu naći i u obogaćenim žitaricama, mahunarkama i zelenom lisnatom povrću.

Vitamin A topiv je u mastima, a dobiva se iz retinoida ili provitamina karotenoida. Izvor retinoida (retinala i retinoične kiseline) su namirnice životinjskog podrijetla (jaja, mliječni proizvodi, jetrica) dok su izvori karotenoida (npr. beta-karotena) namirnice biljnog podrijetla (tamno zeleno ili žuto povrće kao što su kelj, batat i mrkva). Beta-karoten se u jetri metabolizira u vitamin A gdje se vitamin A ujedno i skladišti. Fiziološke funkcije vitamina A su vid, rast, metabolizam kosti, imunološka funkcija, transkripcija gena i antioksidativna uloga. U trudnoći su potrebe povećane kako bi se omogućio adekvatan rast i održavanje tkiva fetusa te kako bi se stvorile fetalne rezerve i pomoglo metabolizmu majke. Konkretno, preporučuje se unos od 770 µg na dan. Prekomjeren unos vitamina A može imati teratogeni učinak pa je gornja granica za unos 3000 µg retinola te se preferira unos beta-karotena koji se po potrebi konvertira u vitamin A.

Vitamin C uključen je u sintezu kolagena te u sinergiji s vitaminom E djeluje antioksidativno inhibirajući stvaranje slobodnih radikala. Izvori vitamina C su brojno voće i povrće, uključujući citrusne, brokulu i rajčicu. Izvori vitamina E su orašasti plodovi, određeno zeleno lisnato povrće, pšenične klice te biljna ulja. Vitamin C se aktivno transportira kroz placentu što dovodi do smanjenja razina u plazmi majke i povećanih potreba od 60 do 85 mg na dan (umjesto uobičajenih 30 do 70 mg na dan). Suprotno tome, placentalni prijenos vitamina E je manje učinkovit te su gubitci uslijed fetalnih potreba značajno manji. Stoga, preporučuje se unos 7 do 10 mg na dan alfa-tokoferola, kao i za opću populaciju. Uravnotežena i raznolika prehrana može zadovoljiti potrebe oba vitamina.

Vitamin D je hormon topiv u mastima koji ima ulogu u održavanju homeostaze kalcija i kosti. Osim toga, uključen je u metabolizam glukoze, angiogenezu, upalnu i imunološku funkciju te regulaciju transkripcije i ekspresije gena. Glavni izvor vitamina D je subkutana sinteza uslijed izlaganja suncu, ali se može naći i u masnoj ribi, obogaćenim mliječnim proizvodima te suplementima. U trudnoći, fetus u potpunosti ovisi o vitaminu D majke za svoj razvoj. Razine se povećavaju kroz trudnoću za 2 do 3 puta, dosežući potrebne razine od > 700 pmol/L. Deficijencija vitamina D povezana je s neonatalnim rahitisom te višestrukim nepovoljnim ishodom trudnoće, uključujući GDM, preeklampsiju i prijevremeni porod. Stoga je dostatan unos vitamina D u trudnoći važan za optimizaciju zdravlja kosti majke i ploda te fetalni rast.

Kalcij je esencijalan nutrijent za mineralizaciju kosti i ključna intracelularna komponenta za održavanje stanične membrane. Uključen je u nekoliko bioloških procesa, uključujući kontrakciju mišića, homeostazu enzima i hormona, otpuštanje neurotransmitera i prijenos signala. U trudnoći, kalcij se aktivno transportira kroz posteljicu pa se majčine potrebe povećavaju, posebice u trećem tromjesečju. Preporučuje se unos 1,0 do 1,2 g na dan kroz prehranu što je jednako potrebama odraslih zdravih žena jer hormonske promjene u trudnoći uvjetuju veću apsorpciju i retenciju kalcija u organizmu. Međutim, savjetuje se dodatan unos 0,3 do 2,0 g na dan dodacima prehrani kako bi se sačuvala ravnoteža kalcija majke i adekvatna gustoća kostiju, a istovremeno podržao razvoj ploda. Najbolji izvori kalcija su mlijeko i mliječni proizvodi, ali se može unijeti konzumacijom zelenog lisnatog povrća, orašastih plodova i obogaćenih namirnica kao što su brašno ili sojini proizvodi.

Jod je esencijalan nutrijent za regulaciju rasta, razvoja i metabolizma kroz sintezu tiroidnih hormona. Kroz trudnoću, metaboličke potrebe i hormonske promjene uzrokuju značajan porast potrebnih količina joda. Tiroidni hormoni majke i fetusa reguliraju ključne procese u razvoju mozga i živčanog sustava ploda, uključujući rast živčanih stanica, stvaranje sinapsi i mijelinizaciju. U ranim fazama trudnoće, proizvodnja tiroidnih hormona povećava se za 50 %, a ekskrecija joda za 30 do 50 %. Kasnije u trudnoći, jod prelazi kroz placentu kako bi se

omogućila proizvodnja fetalnih tiroidnih hormona. Sukladno tome, preporučeni dnevni unos se povećava na 250 µg na dan (umjesto 150 µg na dan), a primarni izvor joda je jodirana sol.

Željezo ima ulogu kofaktora enzima u sintezi hemoglobina i mioglobina te nekoliko staničnih funkcija, uključujući prijenos kisika, disanje, rast, regulaciju gena i adekvatno funkcioniranje enzima ovisnih o željezu. U trudnoći se potrebe za željezom povećavaju na 27 mg na dan, posebice u drugom i trećem tromjesečju. Povećane potrebe rezultat su povećane mase eritrocita majke, fetalnih potreba za željezom te kompenzacije za gubitak željeza (npr. gubitak krvi tijekom poroda). Deficijencija željeza i/ili anemija povezuju se s povećanim rizikom od prijevremenog poroda, niske PM, neadekvatnog psihomotornog razvoja i kognitivne funkcije novorođenčeta. S obzirom na izvor, razlikujemo hem i ne-hem željezo. Ne-hem željezo dobivamo iz namirnica biljnog podrijetla, primjerice zelenog lisnatog povrća. S druge strane, hem željezo dobivamo iz mesa i ribe koji imaju veću bioraspoloživost i učinkovitije se apsorbiraju što ih čini primarnim izvorom željeza.

Cink je važna komponenta brojnih enzima i strukturna komponenta nekoliko nukleotida, proteina i hormona. Ima ključnu ulogu u biokemijskim funkcijama uključujući sintezu proteina, metabolizam nukleinskih kiselina, staničnu diobu, ekspresiju gena, zacjeljenje rana te imunološku i neurološku funkciju. Deficit cinka u trudnoći povezan je s kompromitiranim imunitetom, produljenim trudovima, prijevremenim i post-terminalnim porodom, intrauterinim zastojem u rastu, niskom PM te hipertenzijom uzrokovanom trudnoćom. Preporučeni dnevni unos iznosi 11 mg na dan, umjesto 8 mg na dan prije trudnoće. Prisutan je u brojnim namirnicama, ali ga u većim količinama nalazimo u mesu, morskim plodovima, mlijeku i orašastim plodovima. Važno je spomenuti kako prehrana s visokim unosom prehrambenih vlakana ili fitata može smanjiti biodostupnost cinka (Mousa i sur., 2019).

2.3.4. PREHRANA TRUDNICA S GDM

Kao što je ranije napomenuto, dijetoterapija je osnova liječenja trudnica s GDM. S obzirom na to da trudnice s i bez GDM imaju slične prehrambene potrebe, velik dio već opisanih preporuka za prehranu trudnica vrijedi i za trudnice s GDM.

Energijski unos bi trebao iznositi 30 do 35 kcal po kilogramu TM trudnice, odnosno oko 1800 kcal za trudnice s niskom razinom tjelesne aktivnosti i 2200 kcal za tjelesno aktivne trudnice. Istraživanja su pokazala kako je energijski unos koji osigurava adekvatan prirast TM u trudnoći povezan sa smanjenjem razine inzulina i glukoze u krvi majke što je iznimno važno kod trudnica s GDM (Wei i sur., 2024). Preporučenu dnevnu količinu energije potrebno je podijeliti na 5 do 6 obroka (3 glavna obroka i 2 do 3 međuobroka) u kojima 55 % ukupnog unosa čine ugljikohidrati, 25 % masti i 20 % proteini. S obzirom na to da je inzulinska rezistencija najveća ujutro, savjetuje se unos 10 % dnevnog energijskog unosa za vrijeme doručka kako bi razina

glukoze bila odgovarajuća. Od ostalih obroka, ručak i večera bi trebali sadržavati po 30 % dnevnog energijskog unosa, a međuobroci ukupno 30 % ravnomjerno razdijeljenih između glavnih obroka (Štimac i sur., 2021).

Hiperglikemija jedan je od najčešćih nepoželjnih posljedica GDM pa je stoga jedan od najvažnijih ciljeva prehrane postizanje normalne razine glukoze u krvi bez razdoblja hiper- i hipoglikemije. Glavni prehrambeni čimbenik koji utječe na postprandijalnu razinu glukoze u krvi su ugljikohidrati, odnosno njihova količina i kvaliteta. Ograničeni unos ugljikohidrata uz naglasak na unos namirnica niskog GI pozitivno utječe na kontrolu razine glukoze u krvi, prirast TM u trudnoći te intoleranciju na glukozu. Uz to, unos prehrambenih vlakana doprinosi boljoj kontroli glukoze u krvi, smanjenju razine lipida u serumu, odgovarajućoj TM i smanjenju pojavnosti konstipacije (Wei i sur., 2024). Količinu i raspored ugljikohidrata potrebno je odrediti individualno na temelju postprandijalnih nalaza glukoze u krvi, rasporeda moguće primjene inzulina i tjelesne aktivnosti trudnica (Štimac i sur., 2021).

Preporučeni unos proteina jednak je za sve trudnice uz naglasak na izvore biljnog podrijetla za koje se pokazalo da umanjuju rizik od GDM. Isto vrijedi i za unos masti, preporuke su jednake kao za trudnice općenito, a posebno se izdvajaju LCPUFA kao masne kiseline koje pozitivno djeluju na povećano djelovanje inzulina i toleranciju glukoze (Wei i sur., 2024).

Određena istraživanja proučavala su učinak određenih prehrambenih obrazaca poput DASH dijeta i Mediteranske dijeta. DASH dijeta bogata je voćem, povrćem, cjelovitim žitaricama i niskomasnim mliječnim proizvodima. Sadrži niske razine zasićenih masnih kiselina, kolesterola i rafiniranih žitarica. Rezultat primjene DASH dijeta bili su bolji metabolički ishodi nego u kontrolnoj grupi, manja prevalencija carskog reza, manja potreba za inzulinskom terapijom te novorođenčad manje PM, opsega glave i Ponderalnog indeksa. S druge strane, primjena Mediteranske dijeta rezultirala je smanjenom incidencijom GDM i nepoželjnih ishoda za majku i dijete (Kapur i sur., 2020).

Ukratko, za dijabetes dijetu trudnice s GDM Štimac i sur. (2021) savjetuju:

- energijski unos prilagoditi potrebama
- uravnotežiti količinski unos makronutrijenata
- birati visokovrijedne izvore ugljikohidrata
- birati visokovrijedne izvore masnoća
- pridržavati se preporučenog rasporeda obroka.

2.4. PREHRANA U BOLNICAMA (HACCP i NN 59/15)

Upravljanje hranom unutar bolničkog sustava kao ustanove od visokog rizika je vrlo kompleksno. Hrana pacijentu predstavlja nutritivnu potporu, odnosno dijetoterapiju i dio je njegovog procesa oporavka. Hrana je vrlo osjetljiva na moguću kontaminaciju štetnim tvarima ili mikrobiološkim komponentama koje mogu ugroziti zdravlje pacijenta. Na sigurnost i moguću kontaminaciju mogu utjecati prostor, oprema ili osoblje koji imaju direktan doticaj s hranom. Iz tog su razloga kvaliteta i ispravnost hrane od iznimne važnosti, a HACCP u tom sustavu ima ključnu ulogu kako bi se spriječili mogući rizici (Kartini i sur., 2019).

Prema Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava (NN 68/15), HACCP se definira kao sustav za prevenciju mogućih kemijskih, fizičkih i bioloških opasnosti kako bi se osigurala zdravstvena ispravnost hrane. Cilj je analizirati moguće rizike i kritične točke te identificirati, procijeniti i uspostaviti kontrolu u svim fazama proizvodnje, od nabave, pripreme, proizvodnje, prerade, pakiranja, skladištenja, prijevoza do distribucije, odnosno krajnjeg korisnika, u ovom slučaju pacijenta. Takav sustav upravljanja hranom primjenjuje se i u bolnicama RH te sadrži sedam načela koji moraju biti temeljeni na pouzdanim znanstvenim tvrdnjama:

1. Analiza opasnosti – označava moguće opasnosti (biološke, kemijske ili fizikalne) u hrani i način na koji se mogu identificirati. Biološke opasnosti rezultat su djelovanja mikroorganizama, fizikalne opasnosti mogu biti komadi metala, stakla i slično, a toksini se smatraju kemijskim opasnostima.
2. Određivanje kritičnih kontrolnih točaka – kritičnim kontrolnim točkama se smatraju dijelovi proizvodnog postupka kojima se opasnost može kontrolirati, odnosno eliminirati. To su primjerice kuhanje i hlađenje.
3. Uspostavljanje zaštitnih mjera s kritičnim granicama za svaku kontrolnu točku – podrazumijeva točne uvjete izvedbe postupaka koji se smatraju kritičnim kontrolnim točkama kako bi se osigurala učinkovita eliminacija opasnosti. Primjerice, kod kuhanja bi to bila temperatura i vrijeme.
4. Uspostavljanje sustava nadzora – potrebno je formirati postupak praćenja kritičnih kontrolnih točaka kako bi se osiguralo da se zaštitne mjere iz prethodnog načela uspješno provode. Kao primjer kod postupka kuhanja možemo navesti određivanje načina i osobe koja prati temperaturu pripreme obroka.
5. Utvrđivanje korektivnih mjera – korektivne mjere provode se u situacijama kada je nadzor uočio da kontrolne točke nisu adekvatno osigurane i provedene. Primjerice ponovna provedba postupka kuhanja, ako prijašnji nije dosegao minimalnu temperaturu.

6. Uspostavljanje postupka verificiranja ispravnog funkcioniranja sustava – označava postupke kojima se provjerava korektnost metode, odnosno da sustav ispravno funkcionira.

7. Uspostavljanje sustava dokumentiranja – označava sustav učinkovitog vođenja evidencije, odnosno uspostavu zapisa o opasnostima, metodama za kontrolu, sigurnosnim zahtjevima te poduzetim radnjama kako bi se ispravili mogući nastali problemi (EC, 2005).

Osim HACCP sustava, bolnice RH se u pripremi obroka za pacijente vode smjernicama sadržanim u Odluci o standardu prehrane bolesnika u bolnicama (NN 59/15). Navedena Odluka Ministarstva zdravstva sadrži popis dijeta za prehranu bolničkih pacijenata pri čemu je za svaku dijetu naveden redni broj dijete, naziv dijete, energijska vrijednost (navedena u kJ i kcal), udio makronutrijenata (proteina, masti, ugljikohidrata), dnevni broj obroka, namjena dijete te karakteristike dijete. Prema toj Odluci, opisana je i „Dijeta za trudnice, roditelje i dojilje“ (prilog 1). Prema njoj preporučuje se unos od 2500 do 3000 kcal (10460 do 11720 kJ) od čega 12 do 15 % čini unos proteina (1,2 do 1,5 g/kg TM), 55 do 65 % unos ugljikohidrata te ≤ 30 % unos masti. Dnevno treba sadržavati 5 obroka, a kao što i sam naziv dijete kaže, namijenjena je zdravim trudnicama te roditeljama i ženama za vrijeme dojenja. Kao karakteristike dijete preporučuje se unos lako probavljive hrane, bez upotrebe nadražujućih začina. Treba paziti na toplinsku obradu mesa, peradi i ribe te izbjegavati nepasterizirane mliječne proizvode, sireve s plijesni, sirovu ribu i morske plodove. Unos plave ribe valja ograničiti na jednom do dva puta tjedno. Dalje se navode upute o energijskom unosu te unosu ključnih nutrijenata (proteina, željeza, folata, vitamina C, kalcija). Osim toga, važna je i dijeta opisana pod nazivom „Dijeta za bolesnike sa šećernom bolešću u 3/4 obroka“ (prilog 2). Prema njoj preporučuje se unos u rasponima između 1300 i 2300 kcal (5440 do 9630 kJ) od čega 12 do 20 % čini unos proteina (0,8 do 1,2 g/kg TM), 45 do 60 % unos ugljikohidrata te ≤ 35 % unos masti. S obzirom na preporučeni raspon unosa energije, namijenjena je preuhranjenim, normalno uhranjenim i pothranjenim bolesnicima sa šećernom bolešću ili s oštećenom tolerancijom glukoze.

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. ISPITANICI

U eksperimentalnom dijelu ovog istraživanja obrađeni su parametri roditelja Kliničkog bolničkog centra Sestre milosrdnice (KBC SM) iz arhive od 1. siječnja 2023. do 31. prosinca 2023. godine. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva KBC SM (12. ožujka 2024. godine; Uruđbeni broj: 251-29-11-24-10), a obuhvaća 3525 roditelja između 15 i 48 godina.

3.2. MATERIJALI I METODE

Podaci su prikupljeni na temelju zahtjevnica za bolničku prehranu koje se na Klinici ispunjavaju pri dolasku roditelja na hospitalizaciju. Navedeni podaci upisani su u Excel tablicu, a potom filtrirani kako bi se dobila homogena skupina podataka. U procesu obrade izdvojene su zahtjevnice za prehranu trudnica u 35.+ tjednu trudnoće (uz pretpostavku da su došle roditi), odnosno uklonjeni su podaci trudnica u 34. ili nižem tjednu trudnoće (česte su hospitalizacije prije poroda trudnica s komplikacijama u trudnoći koje se lako prepoznaju prema podacima u tablici). Kao rezultat, stvorena je homogena baza podataka koja sadrži parametre: dob, tjelesnu visinu (TV), TM prije začeća, ITM prije začeća, TM pri porodu, prirast TM u trudnoći, redni broj trudnoće (paritet), tjedan trudnoće te bolničku dijetu na koju je roditelja prijavljena.

Drugi dio eksperimentalnog dijela obuhvaća analizu bolničkih jelovnika KBC SM za najučestalije ordinirane dijetoterapije za roditelje odnosno trudnice te njihovu usporedbu energijski i nutritivno sa zakonskom Odlukom o standardu prehrane bolesnika u bolnicama Ministarstva Zdravstva (NN 59/15). U tablici 2 prikazan je primjer trodnevnog jelovnika „Dijete I“ namijenjene zdravim trudnicama. Jelovnik se sastoji od tri glavna obroka i dva međuobroka, za svaki dan je naveden ukupni energijski unos, ukupni unos makronutrijenata (proteina, masti i ugljikohidrata), a osmišljen je sukladno ranije navedenoj zakonskoj odluci te bolničkim faktorima (kadrovski, tehnički, financijski) koji uvelike utječu na pripremu bolničkih jelovnika.

Tablica 2. Trodnevni jelovnik „Dijete I“ trudnice/rodilje u KBC SM

	DAN 1	DAN 2	DAN 3
Doručak	Graham kruh Maslac Džem miješani Čaj od šipka	Graham kruh Mliječni namaz Čaj od šipka	Graham kruh Maslac Džem miješani Mlijeko
Užina 1	Jabuka	Banana	Kruška
Ručak	Krem juha od brokule Rižoto s lignjama Kupus salata s mrkvom Graham kruh	Pečeni pileći batak i zabatak Pire krumpir Špinat varivo Graham kruh	Krem juha od cvjetače Rižoto s povrćem i pilećim fileom Cikla salata Graham kruh
Užina 2	Probiotik	Grčki jogurt	Puding vanilija
Večera	Špageti s mljevenom junetinom Cikla salata Graham kruh	Pureći gulaš Tjestenina Kupus salata sa svježom rajčicom Graham kruh	Krumpir varivo s pilećim fileom Grčki jogurt Graham kruh
Ukupni unos energije (kcal)	2.415,86	2.620,3	2.476,66
Ukupni unos proteina (g)	89,6	93,81	90
Ukupni unos masti (g)	73,58	91,5	80,58
Ukupni unos ugljikohidrata (g)	348,81	355,39	347,84

Druga analizirana dijeta je „Dijeta II“, odnosno dijeta ordinirana trudnicama s GDM. Trodnevni jelovnik „Dijete II“ prikazan je u tablici 3. Jelovnik se sastoji od tri glavna obroka, a za svaki dan je dodatno naveden ukupni energijski unos, te ukupni unos svakog makronutrijenta (proteina, masti i ugljikohidrata).

Tablica 3. Trodnevni jelovnik „Dijete II“ za trudnice s GDM u KBC SM

	DAN 1	DAN 2	DAN 3
Doručak	Graham kruh Kuhano jaje Pureća šunka Mlijeko 0,9 % m.m. Jabuka	Graham kruh Mliječni namaz Mlijeko 0,9 % m.m. Jabuka	Graham kruh Pureća šunka Sir polutvrđi Mlijeko 0,9 % m.m. Kruška
Ručak	Krem juha od cvjetače Pečeni oslić Brokula lešo s mrkvom Graham kruh Kruška	Krem juha od povrća Pečena pileća prsa Rizi bizi Cikla salata Graham kruh Naranča	Krem juha od brokule Pečeni pileći batak i zabatak Mlinci Kupus salata Graham kruh Jabuka
Večera	Pečeni pileći batak i zabatak Špageti sa šalšom Kupus salata Probiotik Jabuka	Pureća štruca Pire krumpir Kiseli krastavci Jogurt light Jabuka	Pureći gulaš Valjušci Cikla salata Probiotik Jabuka
Ukupni unos energije (kcal)	1.885,01	1.883,13	2.221,89

Tablica 3. Trodnevni jelovnik „Dijete II“ za trudnice s GDM u KBC SM – nastavak

Ukupni unos proteina (g)	92,20	90,76	107,26
Ukupni unos masti (g)	59,45	63,65	75,49
Ukupni unos ugljikohidrata (g)	245,29	236,81	278,36

3.3. OBRADA PODATAKA

Obrada prikupljenih podataka provedena je pomoću programa Microsoft Excel (Microsoft 365, verzija 2404) i statističkog programa SPSS Statistics (IBM SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Za statističku obradu podataka korištene su metode deskriptivne statistike (aritmetička sredina, medijan, min. i max.). Razlike između pojedinih skupina ispitanica s obzirom na određene parametre utvrđene su T-testom (uz razinu značajnosti 0,05).

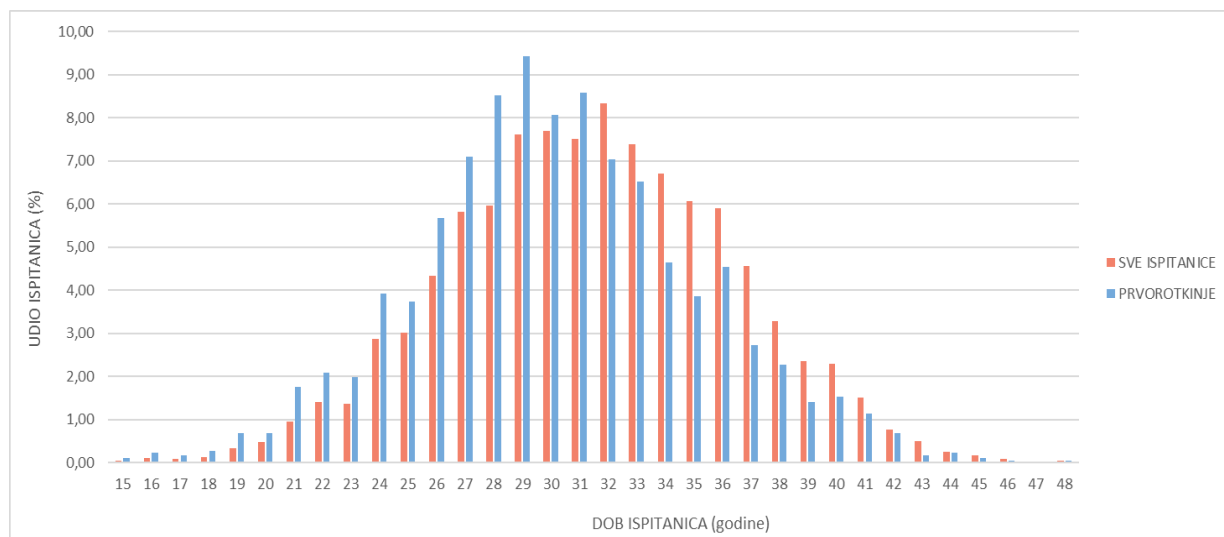
4. REZULTATI I RASPRAVA

Cilj istraživanja bio je provedba detaljne analize osnovnih parametara trudnica kako bi se uočila prisutnost svih zastupljenijih i zdravstveno nepoželjnih stanja (GDM, preuhranjenost i povećanje prosječne dobi prvorotkinja) te prikazala godišnja statistika uhranjenosti žena. Osim toga, cilj je bio provjeriti podudarnost dobivenih podataka sa znanstvenim preporukama za prirast TM u trudnoći s obzirom na ITM trudnice pri začeću, uočiti u kojem je tjednu trudnoće porod najčešći i koja je današnja prosječna dob prvorotkinje. Za GDM cilj je bio utvrditi udio trudnica s tom dijagnozom te u kojoj trudnoći po redu je najučestalija pojavnost GDM. I zaključno, cilj je bio provesti i analizu dijetoterapije koja je ispitanicama ordinirana u bolnici te ih usporediti sa zakonski propisanim standardima za istu dijetu. U nastavku diplomskog rada dobiveni rezultati prikazani su tablicama i grafičkim prikazima te objašnjeni i uspoređivani s rezultatima istraživača dosadašnjih istraživanja na ovu temu.

4.1. ANALIZA PARAMETARA TRUDNICA

4.1.1. DOB

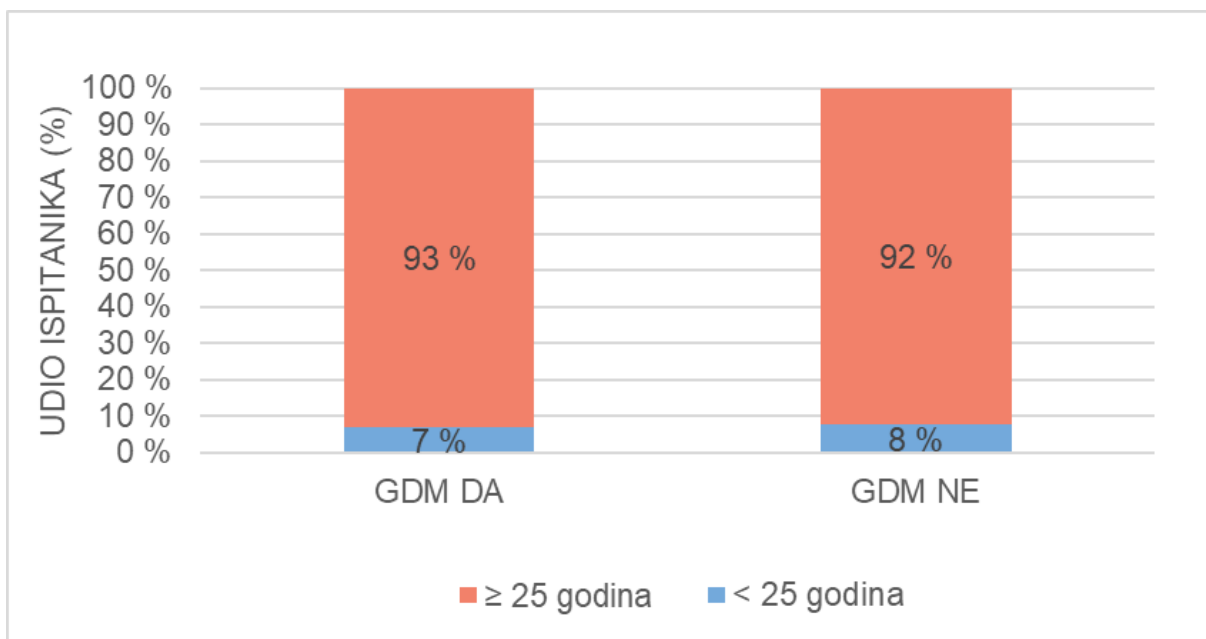
Istraživanjem je obuhvaćeno 3525 roditelja s prosječnom dobi od $31,5 \pm 4,9$ godina, pri čemu je najmlađa imala 15, a najstarija 48 godina. Od toga, 50 % (1762) roditelja su prvorotkinje s prosječnom dobi od $30,2 \pm 4,9$ godina. Iz toga je očito kako se prosječna dob prvorotkinja u ovom istraživanju povećala s obzirom na navedeni prosjek za RH u 2022. godini prema podacima UNECE-a koji je iznosio 29,2 godine. Na slici 2 prikazana je raspodjela udjela ispitanica s obzirom na dob, a ujedno i raspodjela prvorotkinja.



Slika 2. Raspodjela ispitanica (n = 3525) i prvorotkinja (n = 1762) s obzirom na dob

Dob je važan parametar jer utječe na brojne ishode trudnoće, odnosno, većina komplikacija je učestalija kod trudnica starije dobi, tj. žena starijih od 34 godine (Correa-de-Araujo i Yoon, 2021). Neke od tih komplikacija su spontani pobačaji, preeklampsija i carski rez, a više ih je navedeno u teorijskom dijelu (2.1.1. DOB). U ovom istraživanju 59,4 % ispitanica starije je od 34 godine, dok je mlađih 40,6 %. Komplikacije koje se vežu uz trudnice starije dobi nismo mogli detaljno istražiti i potvrditi zbog nedostatka potrebnih podataka u ovom radu, no svakako je poželjno daljnje istraživanje na tu temu.

Osim toga, dob majke utječe i na incidenciju GDM. Prema Stewartu (2020) majčina dob veća od 25 godina rizični je faktor za razvoj GDM. Li i sur. (2020) su u svom istraživanju pokazali linearnu povezanost dobi majke s rizikom od razvoja GDM. Konkretno, svake iduće godine majke iznad 18. godine, rizik za pojavnost GDM za ukupnu populaciju povećala se za 7,9 %, odnosno 6,52 % za Europljanke. Analizirajući rezultate ovog istraživanja, zaista je utvrđena statistički značajna razlika u pojavnosti GDM kod ispitanica čija je dob ≥ 25 godina u odnosu na mlađe ispitanice ($p = 0,035$) što je prikazano na slici 3. Od ukupnog broja ispitanica koje su imale GDM, njih 7 % ($n = 256$) mlađe je od 25 godina dok preostalih 93 % ima 25 ili više godina. Tim rezultatom potvrđuju se ranije spomenuta istraživanja, ali i istraživanje Zovko (2022) gdje je 6 % od ukupnog broja ispitanica s GDM bilo mlađe od 24 godine, a 94 % njih imalo je 24 ili više godina.



Slika 3. Usporedba raspodjele ispitanica prema dobi s obzirom na pojavnost GDM ($n = 3525$)

4.1.2. ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE

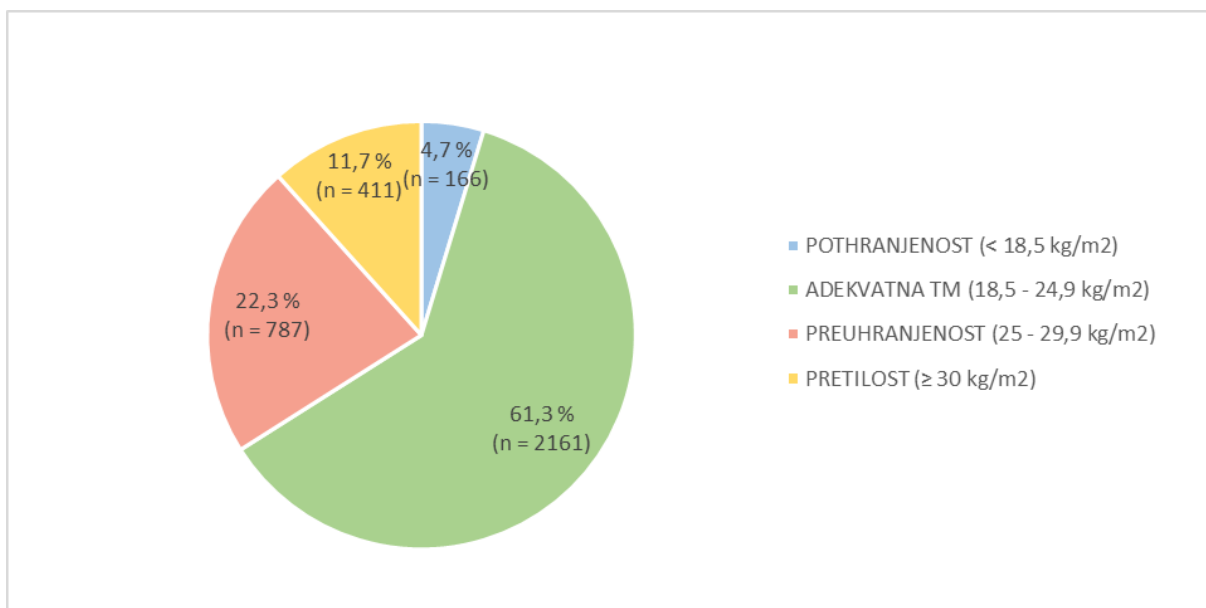
Prosječna TV ispitanica iznosi $168 \pm 5,72$ cm, a prosječna TM $68,5 \pm 13,96$ kg. Prosječni ITM prije trudnoće iznosi $24,26 \pm 4,68$ kg/m² te se nalazi unutar referentnog intervala vrijednosti normalnog stupnja uhranjenosti žene prije trudnoće, odnosno graniči s preuhranjenosti (ITM = 25 – 29,9 kg/m²). U usporedbi s ranijim istraživanjem provedenim u RH 2022. godine, uočen je porast prosječnog ITM koji je tada iznosio $23,21 \pm 6,3$ kg/m² (Zovko, 2022). Svi navedeni parametri odnose se na razdoblje prije trudnoće, a prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Osnovne antropometrijske karakteristike ispitanica (n = 3525)

	Prosjek	SD	Minimum	Maksimum
TV (cm)	168	5,72	142	193
TM (kg)	68,5	13,96	35	137
ITM (kg/m²)	24,26	4,68	13,11	50,32

SD – standardna devijacija

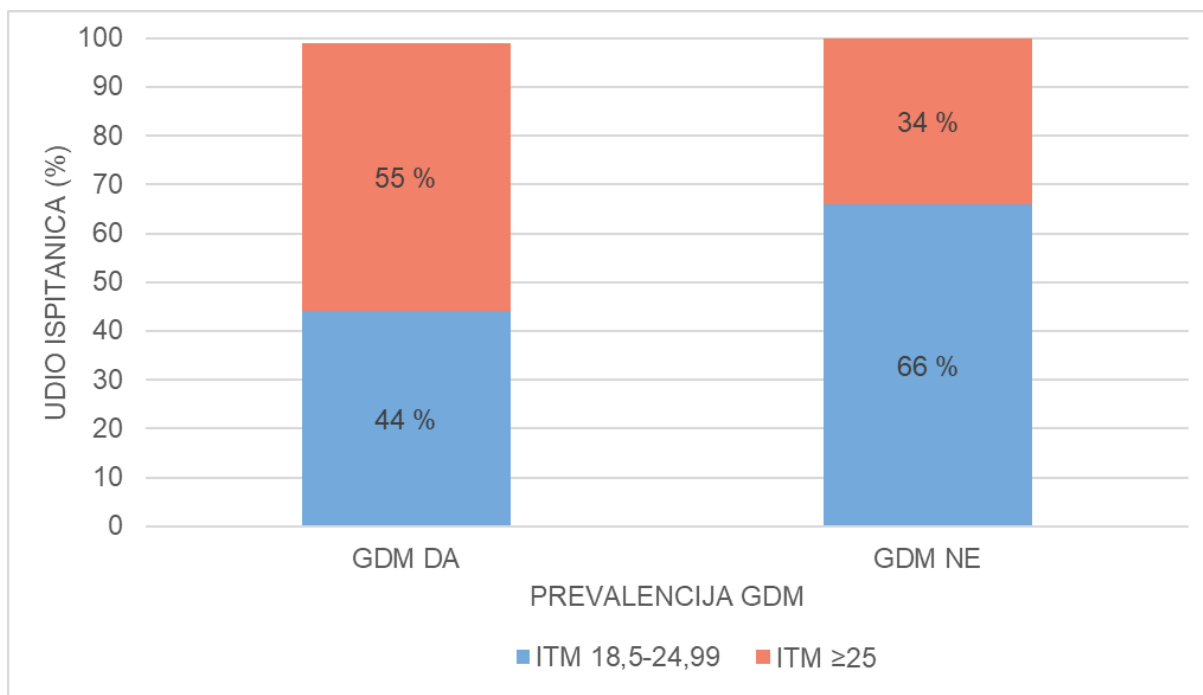
Detaljnijom analizom TM ispitanica, uočeno je da je većina ispitanica (61,3 %) adekvatno uhranjena, ali je prisutan i velik udio preuhranjenih i pretelih ispitanica (34 %) što je vidljivo na slici 4. Žene s neadekvatnom TM, tj. neadekvatnim ITM u usporedbi sa ženama adekvatne TM imaju povećan rizik od brojnih komplikacija tijekom trudnoće i poroda, kao i povećanu incidenciju kratkotrajnih i dugotrajnih posljedica na zdravlje djeteta. U usporedbi s istraživanjem Vince i sur. iz 2020. godine, može se uočiti pad trudnica s adekvatnom TM te porast preuhranjenih trudnica. U istraživanju navode kako je u RH 2017. godine 5,3 % trudnica bilo pothranjeno, 65,5 % imalo je normalan ITM, 20,4 % je bilo prekomjerne TM, a 8,8 % ih je bilo pretilo. Godine 2022., Zovko provodi istraživanje u kojem je 26 % ispitanica bilo prekomjerne TM i pretilo. Uspoređujući navedena istraživanja s trenutnim, uočljiv je značajan porast u udjelu pretelih trudnica i onih s prekomjernom TM, što je svakako zabrinjavajući podatak.



Slika 4. Raspodjela ispitanica prema stupnju uhranjenosti (ITM) prije trudnoće (n = 3525)

Jedna od mogućih komplikacija kod žena prekomjerne TM i pretilih žena je GDM, što je potvrđeno brojnim istraživanjima kao što je to potvrdila u svom istraživanju Vince sa suradnicima 2020. godine. S obzirom na stupanj uhranjenosti, incidencija GDM iznosila je 2,8 % za pothranjene, 3,4 % za adekvatno uhranjene, 5,5 % za preuhranjene i 10,2 % za pretile. Isto je dokazano i u ranijem istraživanju Ehrenberg i sur. (2002) čiji su rezultati ukazali na povećani rizik za razvoj GDM kod preuhranjenih žena za 8 % u odnosu na 2 % rizika kod adekvatno uhranjenih. Iz analiziranih podataka ovog istraživanja uočena je statistički značajna ($p = 0,022$) razlika pojavnosti GDM ovisno o ITM (slika 5).

Od ukupnog broja ispitanica (n = 3525), njih čak 34 % (n = 1198) je preuhranjeno i pretilo, od čega je 12 % ispitanica dobilo GDM. Prevalencija GDM kod ispitanica adekvatne TM (n = 2161) iznosi 6 %. Razlog za pojavu tako niskih vrijednosti može biti činjenica da je velika razlika u udjelima ispitanica s i bez dijagnoze GDM. Od ukupno 3525 ispitanica, njih svega 256, odnosno 7 % ima dijagnosticiran GDM. U istraživanju Zovko (2022), 26 % ispitanica bilo je preuhranjeno i pretilo od čega je njih 28 % dobilo GDM, dok je prevalencija GDM kod ispitanica adekvatne TM iznosila 10 %.



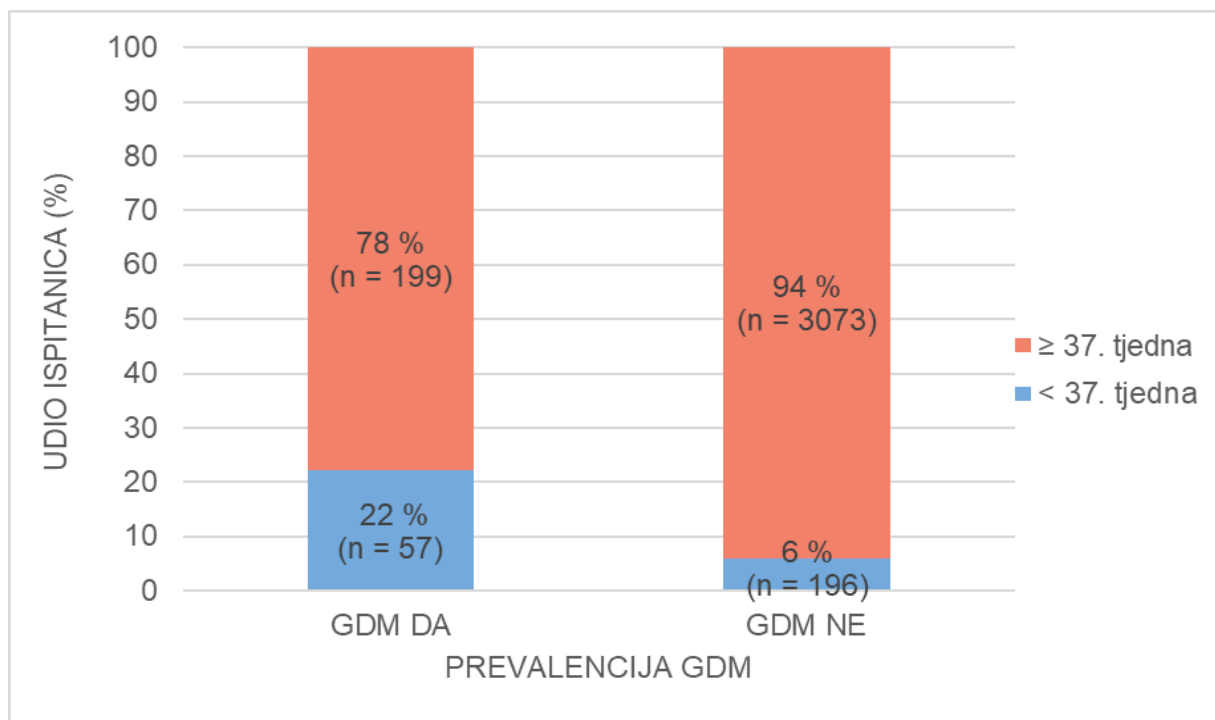
Slika 5. Usporedba pojavnosti GDM s obzirom na ITM ispitanica (n = 3359)

Osim utjecaja ITM na pojavu GDM, analiziran je i utjecaj ITM na tjedan poroda te GDM na tjedan poroda. U literaturi koja proučava povezanost pretilosti i preuranjenih poroda (< 37. tjedna) javljaju se oprečni rezultati. Torloni i sur. (2009) su u svom sistemskom pregledu literature na temu povezanosti ITM prije trudnoće i rizika preuranjenog poroda uočili kako pretilost nije povezana s povećanim rizikom preuranjenog poroda jer je jednaka stopa rizika uočena kod trudnica adekvatne TM. S druge strane, Cnattingius i sur. (2013) proveli su istraživanje bazirano na populaciji Švedske u kojem su zaključili kako je preuhranjenost majke povezana s povećanim rizikom za preuranjeni porod te da imaju povećan rizik medicinski indiciranih preuranjenih poroda u svakoj reproduktivnoj dobi. U kasnijem istraživanju Rudman i sur. (2019) potvrdili su rezultate istraživanja iz 2009. godine tako što su zaključili kako nema značajne razlike u tjednu trudnoće prilikom poroda između pretilih žena i adekvatno uhranjenih žena (n = 101). U ovom istraživanju, utvrđena je statistički značajna (p = 0,047) razlika učestalosti preuranjenih poroda s obzirom na ITM žene. Preuranjeni porodi bili su najučestaliji kod pothranjenih (11 %) i pretilih (10 %) žena (tablica 5). Ako izuzmemo pothranjene roditelje, analizom zastupljenosti preuranjenih poroda možemo uočiti kako je udio tih poroda rastao sukladno porastu ITM te je kod adekvatno uhranjenih ispitanica iznosio 6 %, a kod pretilih 10 %. S obzirom na dobivene rezultate, utvrđeno je više nedonoščadi kod majki koje su pretile što potvrđuje ranije spomenuto istraživanje Cnattingius i sur. iz 2013. godine.

Tablica 5. Učestalost tjedna poroda s obzirom na ITM (n = 3525)

Stupanj uhranjenosti	N poroda u $\geq 37.$ tjednu	Udio poroda u $\geq 37.$ tjednu (%)	N poroda u $< 37.$ tjednu	Udio poroda u $< 37.$ tjednu (%)
Pothranjenost ($< 18,5$ kg/m ²)	148	89	18	11
Aдекватna uhranjenost (18,5 – 24,9 kg/m ²)	2025	94	136	6
Prekomjerna TM (25 – 29,9 kg/m ²)	729	93	58	7
Pretilost (≥ 30 kg/m ²)	370	90	41	10

Treba uzeti u obzir da su dio te statistike i žene s dijagnozom GDM, pa je analizirano i kakav utjecaj ima GDM na tjedan poroda. Uočena je statistički značajna ($p = 0,024$) razlika učestalosti preuranjenih poroda između žena s i bez GDM pri čemu je učestalost kod žena s GDM značajno veća i iznosi 22 % u usporedbi sa 6 % kod zdravih ispitanica (slika 6). Literatura na ovu temu upućuje na činjenicu kako GDM može utjecati na povećanu incidenciju preuranjenih poroda. Međutim, Preda i sur. (2023) smatraju da taj utjecaj nije u potpunosti razjašnjen sa zaključkom da je najvjerojatnije multifaktorijalan. Unatoč tome, brojna istraživanja ukazuju na snažnu povezanosti GDM i preuranjenog poroda te da je ključno prepoznati faktore rizika kako bi se taj negativan utjecaj minimizirao.



Slika 6. Usporedba udjela preuranjenih poroda kod zdravih žena (n = 3269) i žena s GDM (n = 256)

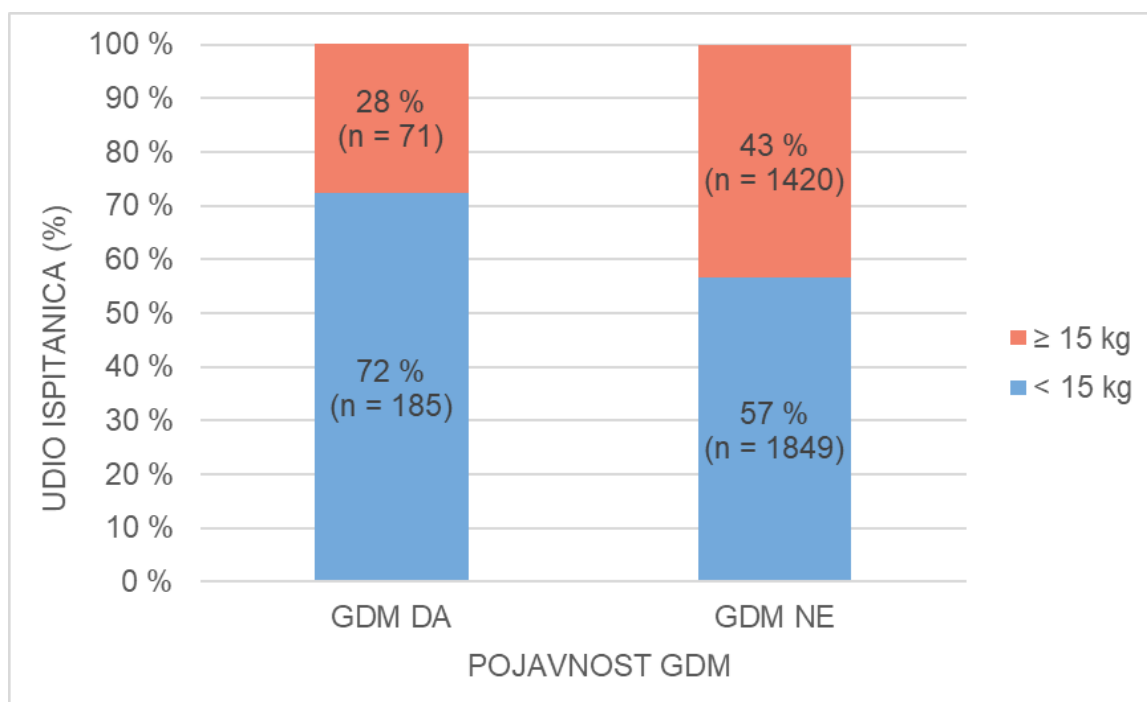
Preporuke za prirast TM u trudnoći najvećim dijelom ovise o ITM prije začeća, kao što je ranije opisano u tablici 1. Prosječni prirast TM svih ispitanica iznosi $13,8 \pm 5,08$ kg, a u tablici 6 prikazani su rezultati prirasta TM u trudnoći ispitanica s obzirom na ITM prije trudnoće.

Tablica 6. Prirast TM u trudnoći ovisno o ITM prije trudnoće (n = 3525)

ITM prije trudnoće (kg/m ²)	Preporučeni prirast TM (kg)	Prosječni prirast TM ispitanica (kg)	Raspon prirasta TM ispitanica (kg)
< 18,5	12,5 - 18	15.0	6 - 37
18,5 - 24,9	11,5 - 16	14.3	3 - 36
25 - 29,9	7 - 11,5	14.0	-1 - 34
≥ 30	5 - 9	10.3	0 - 27

U brojnoj znanstvenoj literaturi navodi se kako je povećani ITM povezan s prekomjernim prirastom TM u trudnoći u odnosu na preporuke. Tako su i Rudman i sur. (2019) uočili u svom istraživanju kako je gestacijski prirast TM bio značajno viši u pretilih žena od preporučene. Slično su uočili Vince i sur. (2020) koji navode kako su u njihovom istraživanju preuhranjene i pretile žene češće dobivale više TM tijekom trudnoće od preporučene u usporedbi sa ženama adekvatne TM. U meta-analizi i sustavnom pregledu, 47 % populacije (na uzorku od milijun trudnica) premašilo je ciljani prirast TM (Goldstein i sur., 2017) te su preuhranjene žene imale najveću prevalenciju prekomjernog prirasta TM (Kominiarek i Peaceman, 2017). Među našim ispitanicama, njih 38,5 % premašilo je ciljani prirast TM, od čega 53,5 % ispitanica ima ITM ≥ 25 kg/m².

Povezanost prekomjernog prirasta TM u trudnoći i GDM je tijekom godina ostala vrlo nejasna, a vrlo proučavana. Određena istraživanja uočavaju povezanost prirasta TM većeg od 15 kg s GDM (Bembić i sur., 2018), dok primjerice Chuang i sur. (2022) tu poveznicu nisu uočili. U rezultatima ovog istraživanja, zabilježena je statistički značajna ($p = 0,001$) razlika pojavnosti GDM kod ispitanica s prirastom TM većim od 15 kg i ispitanica čiji je prirast TM u trudnoći bio manji od 15 kg. Međutim, rezultati ne potvrđuju pretpostavku kako je GDM zastupljeniji kod žena s prekomjernim prirastom TM jer je značajno veći postotak žena s GDM imao prirast < 15 kg u trudnoći (slika 7). Razlog tome može biti činjenica da je većina ispitanica s GDM imalo ITM ≥ 25 kg/m², a upravo takve žene uglavnom imaju manji prirast TM u trudnoći prema preporukama.



Slika 7. Usporedba raspodjele ispitanica s obzirom na prirast TM i pojavaost GDM (n = 3525)

4.2. ANALIZA PREHRANE ISPITANICA U BOLNICI

Bolnička prehrana trudnica odnosno roditelja određuje se po dolasku na odjel ispunjavanjem zahtjevnica od strane medicinskog osoblja na odjelu. Zahtjevnice sadrže osnovne podatke o trudnici kao što su dob, TV i TM, redni broj trudnoće i gestacijski tjedan. Osim toga, drugi dio zahtjevnice sadrži podatke o vrsti bolničke prehrane, tj. izbor između dijete namijenjene za zdrave trudnice pod nazivom „Dijeta I“, dijete namijenjene za trudnice s GDM pod nazivom „Dijeta II“ te slobodnog prostora u koji se mogu napisati druge vrste specifičnih kombiniranih dijeta (bezglutenska dijeta, razne nutritivne alergije i dr.). Prema podacima prikupljenim iz zahtjevnica za 2023. godinu, velika većina ordiniranih dijeta bila je „Dijeta I“ u koje su uključene sve zdrave ispitanice. Nakon toga je najučestalija bila „Dijeta II“ dok su sve ostale vrste dijeta zajedno činile 6,0 % (tablica 7). U ostale vrste dijeta ubrajaju se nutritivne alergije, intolerancije na hranu, bilijarna dijeta, ulkusna dijeta, bezglutenska dijeta, vegetarijanska dijeta i drugo.

Tablica 7. Učestalost ordiniranih pojedinih vrsta bolničkih dijeta (n = 3525)

Vrsta dijete	Broj ispitanica (n)	Učestalost dijete (%)
Dijeta I	3058	86,8
Dijeta II	256	7,2
ostale specifične kombinirane dijete*	211	6,0

*nutritivne alergije, intolerancije na hranu, bilijarna dijeta, ulkusna dijeta, bezglutenska dijeta, vegetarijanska dijeta i drugo

Analizom učestalosti dijeta ovisno o ITM roditelja, vidimo kako je kod svih kategorija ITM najzastupljenija „Dijeta I“ što je i očekivano s obzirom na to da je taj obrazac zastupljen kod 86,8 % ispitanica, što je vidljivo u tablici 7. Zanimljivo je napomenuti kako zastupljenost tog prehrambenog obrasca opada porastom ITM (izuzev pothranjenih roditelja) dok zastupljenost „Dijete II“ raste porastom ITM. Ostale specifične kombinirane dijete najzastupljenije su kod pothranjenih roditelja, a potom im zastupljenost pada porastom ITM (tablica 8).

Tablica 8. Zastupljenost pojedinih vrsta dijete s obzirom na ITM (n = 3525)

Stupanj uhranjenosti	Vrsta dijete		
	Dijeta I	Dijeta II	ostale specifične kombinirane dijete*
Pothranjenost (< 18,5 kg/m ²)	87,3 % (n = 145)	0,6 % (n = 1)	12,1 % (n = 20)
Aдекватna uhranjenost (18,5 – 24,9 kg/m ²)	88,3 % (n = 1908)	5,2 % (n = 113)	6,5 % (n = 140)
Prekomjerna TM (25 – 29,9 kg/m ²)	86,8 % (n = 683)	8,5 % (n = 67)	4,7 % (n = 37)
Pretilost (≥ 30 kg/m ²)	78,4 % (n = 322)	18,3 % (n = 75)	3,4 % (n = 14)

*nutritivne alergije, intolerancije na hranu, bilijarna dijeta, ulkusna dijeta, bezglutenska dijeta, vegetarijanska dijeta i drugo

S obzirom na to da su „Dijeta I“ i „Dijeta II“ najčešće ordinirane kod trudnica odnosno roditelja, u ovom istraživanju je provedena detaljnija analiza njihove usklađenosti sa standardima određenim Odlukom o standardu prehrane bolesnika u bolnicama (NN 59/15).

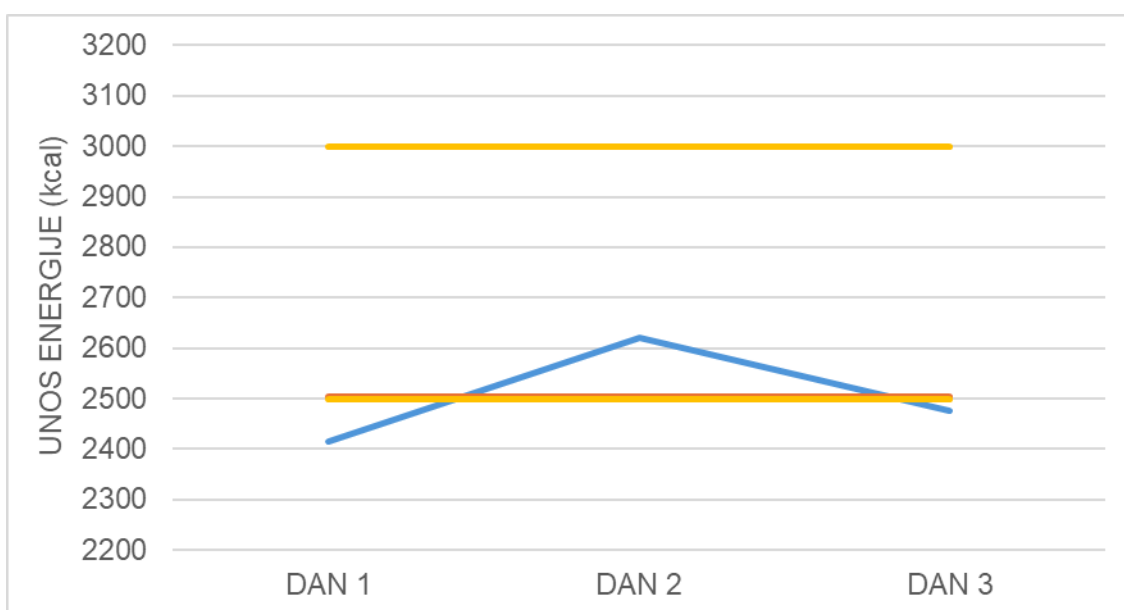
Prosječni energijski unos za trodnevni jelovnik „Dijete I“ (tablica 2) je 2504,27 ± 104,98 kcal, a prosječni unos makronutrijenata 91,14 ± 2,32 g za proteine, 81,89 ± 9,03 za masti i 350,68 ± 4,11 za ugljikohidrate. Kako bi se vrijednosti mogle uspoređivati sa standardima (prikazani detaljno u prilogu 1) koji su izraženi kao udio dnevnog energijskog unosa, izrazili smo i njih u istom obliku te dobili podatke navedene u tablici 9. U istoj tablici prikazane su i p vrijednosti kao rezultati provedbe t-testa kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika između standarda (NN 59/15) i bolničkog jelovnika.

Tablica 9. Usporedba trodnevnog jelovnika „Dijeta I“ za trudnice/rodilje u KBC SM sa standardom iz NN 59/15

Nutritivna komponenta	Standard/dan (NN 59/15)	Prosječni unos KBC SM	p vrijednost*
Energija	2500 – 3000 kcal	2504,27 kcal	0,3110
Proteini	12 – 15 %	14,56 %	0,4166
Masti	≤ 30 %	29,37 %	0,2923
Ugljikohidrati	55 – 65 %	56,06 %	0,3920

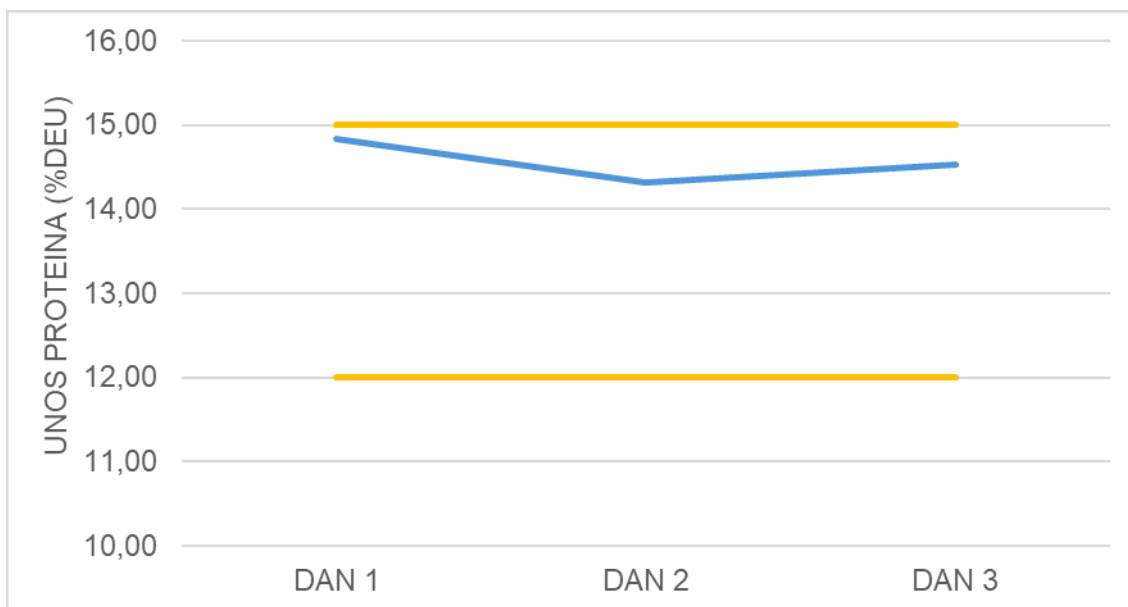
*Statistička značajnost između kategorija testirana je pomoću t-testa ($p < 0,05$)

Prosječni unos energije iz jelovnika ne odstupa značajno ($p = 0,3110$) od preporučenih vrijednosti te se nalazi na donjoj granici preporučenog raspona. Na slici 8 prikazane su pojedinačne vrijednosti dnevnih unosa energije s obzirom na preporučeni raspon. Vidljivo je kako se dvije od tri vrijednosti nalaze ispod preporučenog raspona (2415,86 kcal i 2476,66 kcal) dok je jedna vrijednost unutar tog raspona (2620,3 kcal). Uz to, potvrđuje se zaključak t-testa da nema značajne razlike između preporuka i rezultata.



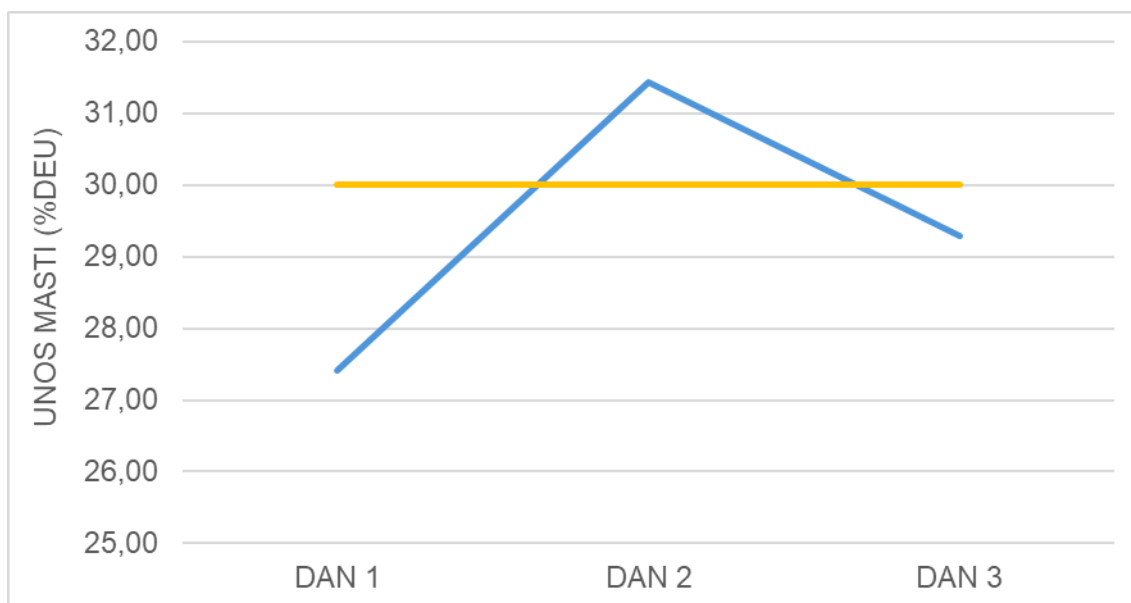
Slika 8. Prikaz dnevnog unosa energije s obzirom na preporuke za „Dijeta I“

Prema rezultatima t-testa, prosječni unos proteina ne odstupa značajno ($p = 0,4166$) od preporučenog unosa, odnosno nalazi se unutar preporučenog raspona od 12 do 15 %. Kao što možemo vidjeti i na slici 9, unos proteina je adekvatan, iako se nalazi na gornjoj granici preporuka.



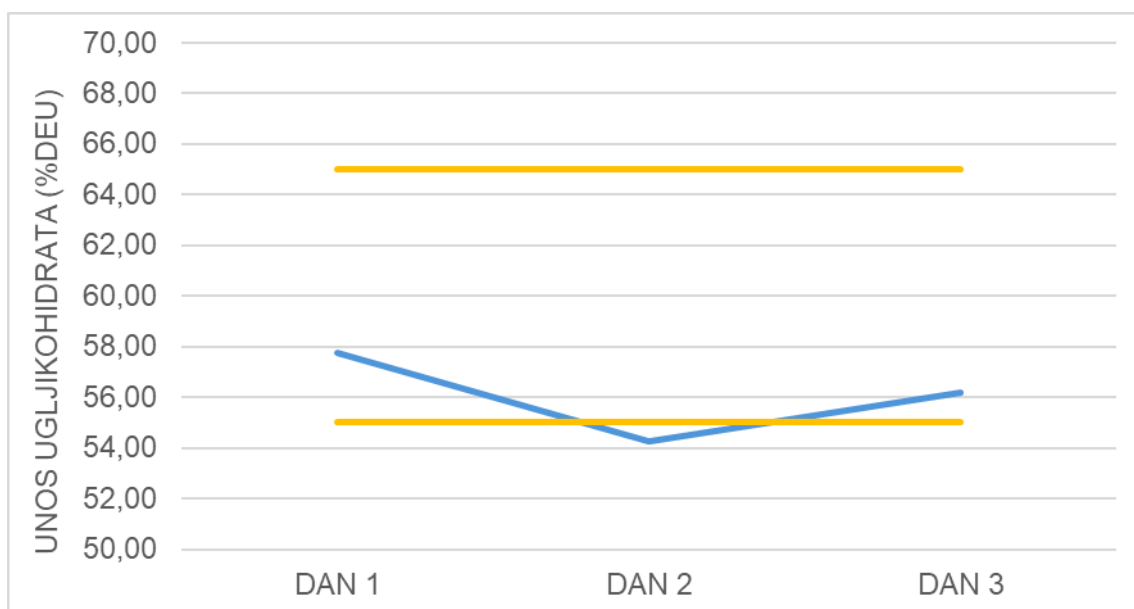
Slika 9. Prikaz dnevnog unosa proteina s obzirom na preporuke za „Dijeta I“

Na slici 10 vidimo kako su dvije vrijednosti za unos masti ispod gornje granice (27,41 % i 29,28 %) dok jedna prelazi preporučeni unos (31,43 %). Unatoč tome, unos ne odstupa značajno ($p = 0,2923$) od standarda, tj. prosječni unos masti je adekvatan.



Slika 10. Prikaz dnevnog unosa masti s obzirom na preporuke za „Dijeta I“

Prosječni unos ugljikohidrata iz bolničkog jelovnika je 56,06 % što se ne razlikuje značajno ($p = 0,3920$) od sredine standardnog intervala (60 %). Na slici 11 možemo vidjeti kako su dvije vrijednosti unutar preporučenog intervala dok je jedna vrijednosti ispod. Također, možemo uočiti kako se vrijednosti kreću oko donje granice preporučenog raspona, ali je unos ugljikohidrata i dalje adekvatan.



Slika 11. Prikaz dnevnog unosa ugljikohidrata s obzirom na preporuke za „Dijeta I“

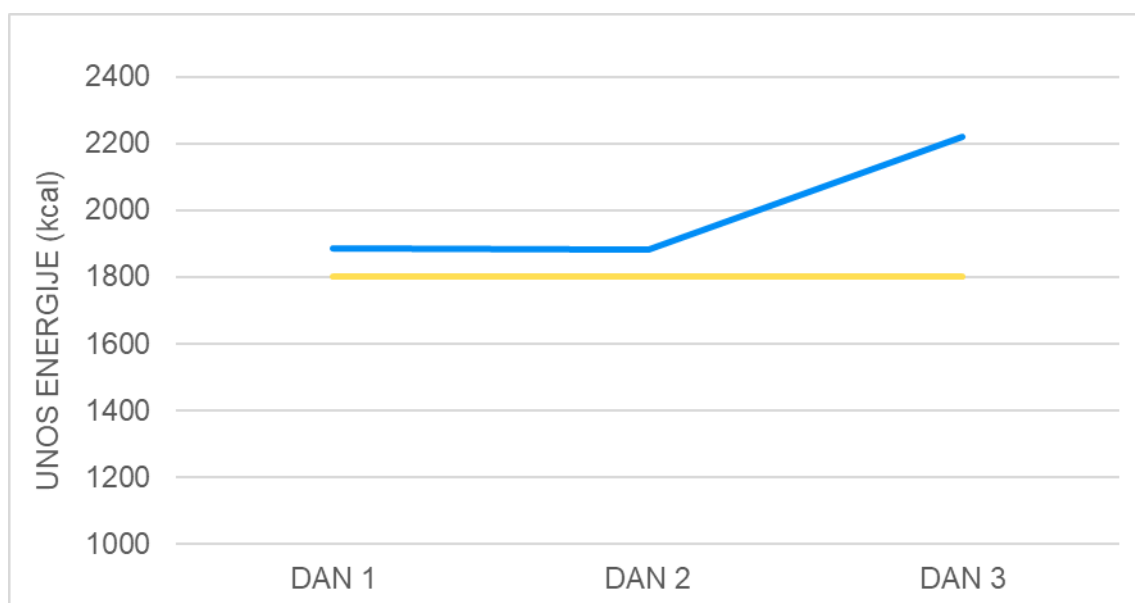
Prosječni energijski unos trodnevnog jelovnika „Dijete II“ (tablica 3) je $1996,68 \pm 195,04$ kcal, a prosječni unos makronutrijenata $96,97 \pm 8,97$ g za proteine, $66,20 \pm 8,32$ za masti i $253,49 \pm 21,95$ za ugljikohidrate. Kako bi se vrijednosti mogle uspoređivati sa standardima (prikazani detaljno u prilogu 2) koji su izraženi kao udio dnevnog energijskog unosa (%DEU), izrazili smo i njih u istom obliku te dobili podatke navedene u tablici 10. U istoj tablici prikazane su i p vrijednosti kao rezultati provedbe t-testa kako bi se provjerilo postoji li statistički značajna razlika između standarda i jelovnika.

Tablica 10. Usporedba trodnevnog jelovnika za „Dijetu II“ iz KBC SM sa standardom iz NN 59/15

Nutritivna komponenta	Standard/dan (NN 59/15)	Prosječni unos KBC SM	p vrijednost*
Energija	1800 kcal	1996,68 kcal	0,2690
Proteini	12 – 20 %	19,43 %	0,3337
Masti	≤ 35 %	29,79 %	0,4165
Ugljikohidrati	45 – 60 %	50,82 %	0,7855

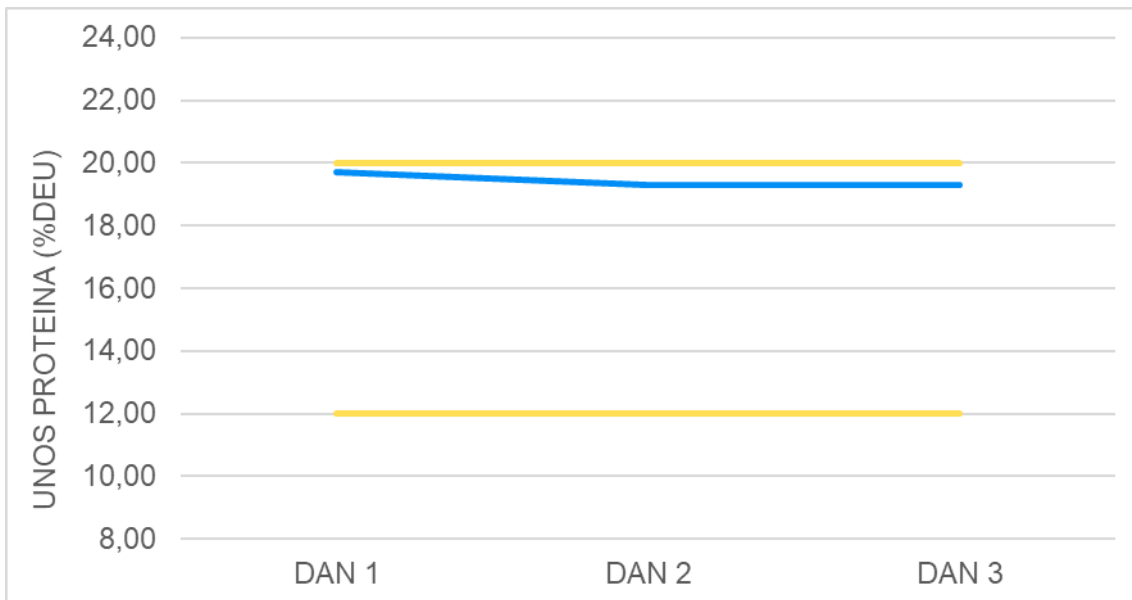
*Statistička značajnost između kategorija testirana je pomoću t-testa ($p < 0,05$)

Prosječni unos energije iz jelovnika ne odstupaju značajno ($p = 0,2690$) od preporučene vrijednosti standarda (1800 kcal). Na slici 12 prikazane su pojedinačne vrijednosti dnevnih unosa energije s obzirom na preporučenu vrijednost. Vidljivo je kako se dvije vrijednosti (1885,01 kcal i 1883,13 kcal) nalaze neposredno iznad preporučene dok jedna vrijednost (2221,89 kcal) više odstupaju, ali to odstupanje i dalje nije statistički značajno.



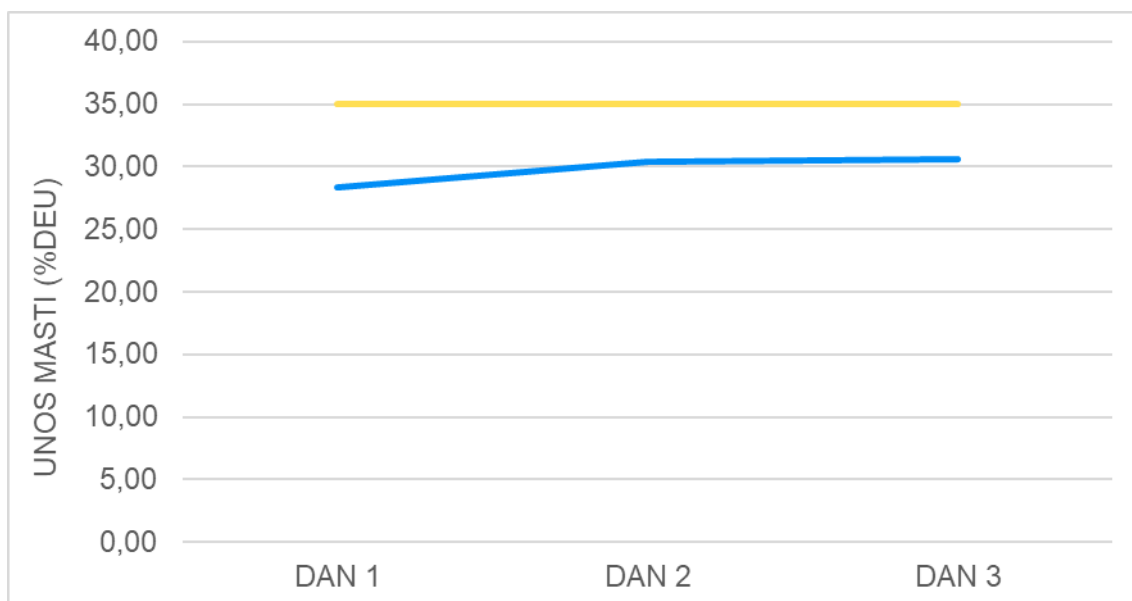
Slika 12. Prikaz dnevnog unosa energije s obzirom na standard za "Dijeta II"

Prema rezultatima t-testa, prosječni unos proteina ne odstupa značajno ($p = 0,3337$) od preporučenog unosa, odnosno i dalje se nalazi unutar preporučenog raspona od 12 do 20 %. Kao što možemo vidjeti i na slici 13, unos proteina je adekvatan, iako se nalazi na gornjoj granici preporuka.



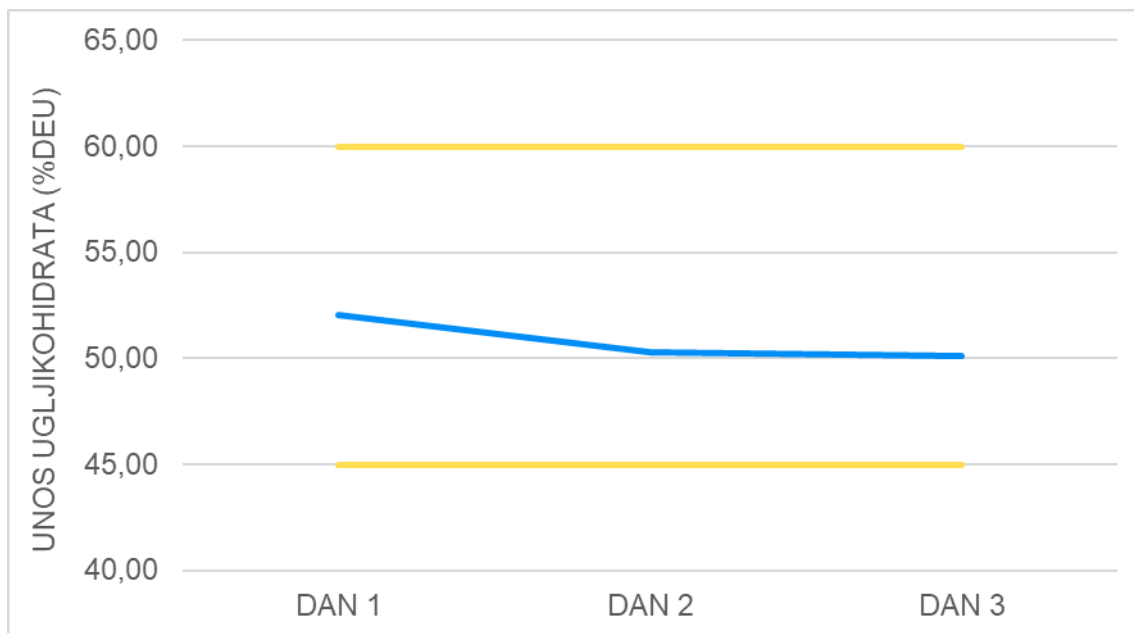
Slika 13. Prikaz dnevnog unosa proteina s obzirom na standard za „Dijeta II“

Na slici 14 vidimo kako su sve vrijednosti dnevnog unosa masti ispod gornje granice (28,38 %, 30,42 % i 30,58 %). Sukladno tome, rezultati t-testa pokazuju kako unos masti ne odstupa značajno ($p = 0,4165$) od preporučenog unosa.



Slika 14. Prikaz dnevnog unosa masti s obzirom na standard za "Dijeta II"

Prosječni unos ugljikohidrata iz jelovnika bolnice je 50,82 % što se ne razlikuje značajno ($p = 0,7855$) od sredine standardnog intervala (52,5 %). Na slici 15 možemo vidjeti kako su sve vrijednosti unutar preporučenog intervala te se sve vrijednosti otprilike nalaze na sredini intervala. Iz svega toga možemo zaključiti kako je unos ugljikohidrata adekvatan.



Slika 15. Prikaz dnevnog unosa ugljikohidrata s obzirom na standard za „Dijeta II“

5. ZAKLJUČCI

1. Prosječna dob ispitanica je $31,5 \pm 4,9$ godina, a polovicu njih čine prvorođkinje. Većina ih je normalnog stupnja uhranjenosti s prosječnim ITM $24,26 \pm 4,68$ kg/m².
2. Prirast TM povezan je s ITM ispitanica prije trudnoće tako što su prekomjeren prirast TM imale većinom preuhranjene i pretile ispitanice. Analizom povezanosti prekomjernog prirasta TM i pojavnosti GDM nije uočena statistički značajna razlika, odnosno kod žena s prirastom TM većim od 15 kg nije došlo do povećane pojavnosti GDM.
3. Dob i ITM majke prije trudnoće značajno su utjecali na pojavnost GDM. Uočena je statistički značajna razlika pojavnosti GDM kod ispitanica mlađih od 25 godina i ispitanica s 25 ili više godina pri čemu su ispitanice s 25 ili više godina imale veću prevalenciju GDM. Također, veća prevalencija GDM uočena je kod preuhranjenih i pretelih ispitanica nego kod adekvatno uhranjenih.
4. ITM i GDM imali su utjecaja na tjedan poroda, odnosno na učestalost preuranjenih poroda. Gledajući ITM, najviše nedonoščadi rodile su pothranjene i pretile ispitanice. Isto je uočeno kod ispitanica s GDM – značajno više preuranjenih poroda bilo je kod žena s GDM nego kod zdravih ispitanica.
5. Najučestalija ordinirana dijeta za roditelje u bolnici bila je „Dijeta I“ namijenjena zdravim trudnicama/roditeljama, a potom "Dijeta II" namijenjena trudnicama/roditeljama s GDM.
6. ITM povezan je s učestalošću ordiniranih dijeta za roditelje u bolnici. Porastom ITM roditelja padala je učestalost „Dijete I“, a rasla učestalost "Dijete II".
7. Za „Dijetu I“ vrijednost svih nutritivnih komponenti (energije, proteina, masti, ugljikohidrata) u skladu je s preporukama, odnosno nije uočena statistički značajna razlika. Isto je uočeno prilikom analize vrijednosti nutritivnih komponenti "Dijete II".

6. LITERATURA

ACOG (2011) Nutrition During Pregnancy. ACOG-American College of Gynecology and Obstetrics, <https://www.acog.org/womens-health/faqs/nutrition-during-pregnancy>. Pristupljeno 12. lipnja 2024.

ADA (2024) 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2024. ADA-American Diabetes Association, https://diabetesjournals.org/care/article/47/Supplement_1/S20/153954/2-Diagnosis-and-Classification-of-Diabetes. Pristupljeno 3. lipnja 2024.

Banjari I (2012) Prehrambeni unos i status željeza, te incidencija anemije u trudnica (disertacija), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Barišić A, Finderle A (2017) Indeks tjelesne mase prije trudnoće i perinatalni ishod. *Med Flum* **53**, 68-77. http://dx.doi.org/10.21860/medflum2017_173374

Bembić M, Samardžija M, Štimac T (2018) Indeks tjelesne mase, prirast tjelesne mase trudnica i ishod trudnoće. *Med Flum* **54**, 379-384. https://doi.org/10.21860/medflum2018_207354

Canhaço EE, Bergamo AM, Lippi UG, Lopes RGC (2015) Perinatal outcomes in women over 40 years of age compared to those of other gestations. *Einstein* **13**, 58-64. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015AO3204>

Ching Wan Ma R, Schmidt MI, Tam WH, McIntyre HD, Catalano PM (2016) Clinical management of pregnancy in the obese mother: before conception, during pregnancy, and post partum. *Lancet Diabetes Endo* **4**, 1037-1049. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(16\)30278-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(16)30278-9)

Chuang YC, Huang L, Lee WY, Shaw SW, Chu FL, Hung TH (2022) The association between weight gain at different stages of pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus. *J Diabetes Investig* **13**, 359-366. <https://doi.org/10.1111%2Fjdi.13648>

Cnattingius S, Villamor E, Johansson S, Bonamy AKE, Persson M, Wilkström AK i sur. (2013) Maternal Obesity and Risk of Preterm Delivery. *JAMA* **309**, 2362-2370. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.6295>

Concina F, Pani P, Carletti C, Rosolen V, Knowles A, Parpinel M i sur. (2021) Nutrient Intake during Pregnancy and Adherence to Dietary Recommendations: The Mediterranean PHIME Cohort. *Nutrients* **13**, 1434. <https://doi.org/10.3390/nu13051434>

Correa-de-Araujo R, Yoon SS (2021) Clinical Outcomes in High-Risk Pregnancies Due to Advanced Maternal Age. *J Womens Health* **30**, 2. <https://doi.org/10.1089/jwh.2020.8860>

Duttaroy AK, Basak S (2020) Maternal dietary fatty acids and their roles in human placental development. *Prostag Leukotr Ess* **155**, 102080. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2020.102080>

DZS (2022) Live births, by mother's age and child's birth order. DZS-Državni zavod za statistiku, https://web.dzs.hr/PXWeb/Selection.aspx?px_path=Stanovni%20a1tvo__Vitalna%20statistika__Ro%20eni&px_tableid=SV111.px&px_language=en&px_db=Stanovni%20a1tvo&rxid=81924acd-44c0-40a4-aeca-50fd7f1dd9ec. Pristupljeno 29. svibnja 2024.

Đelmiš J, Ivanišević M, Juras J, Herman M (2010) Dijagnoza hiperglikemije u trudnoći. *Gynaecol Perinatol* **19**, 86-89. <https://hrcak.srce.hr/68422>. Pristupljeno 4. rujna 2024.

EC (2005) Guidance document on the implementation of procedures based on the HACCP principles, and on the facilitation of the implementation of the HACCP principles in certain food businesses. EC-European Commission, <https://www.wko.at/oe/handel/agrarhandel/guidancehaccp.pdf>

Egan AM, Enninga EAL, Alrahmani L, Weaver AL, Sarras MP, Ruano R (2021) Recurrent Gestational Diabetes Mellitus: A Narrative Review and Single-Center Experience. *J Clin Med* **10**, 569. <https://doi.org/10.3390/jcm10040569>

Ehrenberg HM, Dierker LR, Milluzzi C, Mercer BM (2002) Prevalence of maternal obesity in an urban center. *Am J Obstet Gynecol* **187**, 1189-1193. <https://doi.org/10.1067/mob.2002.127125>

EUROSTAT (2021) Women in the EU are having their first child later. EUROSTAT-European statistics, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210224-1>. Pristupljeno 29. svibnja 2024.

Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH i sur. (2017) Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes. *JAMA* **317**, 2207-2225. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3635>

Goletzke J, Buyken AE, Louie JCY, Moses RG, Brand-Miller JC (2015) Dietary micronutrient intake during pregnancy is a function of carbohydrate quality. *Am J Clin Nutr* **102**, 626-632. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.104836>

Grünebaum A, Dudenhausen JW (2023) Prevention of risks of overweight and obesity in pregnant women. *J Perinat Med* **51**, 83-86. <https://doi.org/10.1515/jpm-2022-0313>

IOM (2009) Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. IOM-Institute of Medicine, <https://nap.nationalacademies.org/resource/12584/Resource-Page---Weight-Gain-During-Pregnancy.pdf>. Pristupljeno 31. svibnja 2024.

- Jouanne M, Oddoux S, Noël A, Voisin-Chiret AS (2021) Nutrient Requirements during Pregnancy and Lactation. *Nutrients* **13**, 692. <https://doi.org/10.3390/nu13020692>
- Kapur K, Kapur A, Hod M (2020) Nutrition Management of Gestational Diabetes Mellitus. *Ann Nutr Metab* **76**, 17-29. <https://doi.org/10.1159/000509900>
- Kartini AD, Amqam H, Djajakusli R, Mallongi A, Daud A, Moedjione AI (2019) Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) in Nutritional Installation of Hasanuddin University Hospital Makassar. *Int J Health Sci* **4**, 3. <https://www.researchgate.net/publication/337332118>
- Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL (1972) Indices of relative weight and obesity. *J Chronic Dis* **25**, 329-343. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(72\)90027-6](https://doi.org/10.1016/0021-9681(72)90027-6)
- Kominiarek MA, Peaceman AM (2017) Gestational weight gain. *Am J Obstet Gynecol* **217**, 642-651. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.040>
- Kusinski LC, Murphy HR, Rolfe EDL, Rennie KL, Griep LMO, Hughes D i sur. (2020) Dietary Intervention in Pregnant Women with Gestational Diabetes; Protocol for the DiGest Randomised Controlled Trial. *Nutrients* **12**, 1165. <https://doi.org/10.3390/nu12041165>
- Lende M, Rijhsinghani A (2020) Gestational Diabetes: Overview with Emphasis on Medical Management. *Int J Environ Res Pu* **17**, 9573. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249573>
- Marshall NE, Abrams B, Barbour LA, Catalano P, Christian P, Friedman JE i sur. (2022) The importance of nutrition in pregnancy and lactation: lifelong consequences. *Am J Obstet Gynecol* **226**, 607-632. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.12.035>
- Most J, Dervis S, Haman F, Adamo KB, Redman LM (2019) Energy Intake Requirements in Pregnancy. *Nutrients* **11**, 1812. <https://doi.org/10.3390/nu11081812>
- Mousa A, Naqash A, Lim S (2019) Macronutrient and Micronutrient Intake during Pregnancy: An Overview of Recent Evidence. *Nutrients* **11**, 443. <https://doi.org/10.3390/nu11020443>
- Odluka (2015) Odluka o standardu prehrane bolesnika u bolnicama. *Narodne novine* 59, Zagreb. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_59_1153.html Pristupljeno 5. lipnja 2024.
- OHSU (2012) My Pregnancy Plate. OHSU-Oregon Health & Science University, <https://now.ohsu.edu/member/post/a8d41a98-7bc9-4e99-9ffa-4f65601ef73d>. Pristupljeno 31. svibnja 2024.
- Omazić J, Viljetić B, Ivić V, Kadivnik M, Zibar L, Müller A i sur. (2021) Early markers of gestational diabetes mellitus: what we know and which way forward? *Biochem Medica* **31**, 3. <https://doi.org/10.11613/BM.2021.030502>

Paulo MS, Abdo NM, Bettencourt-Silva R, Al-Rifai RH (2021) Gestational Diabetes Mellitus in Europe: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence Studies. *Front Endocrinol* **12**, 691033. <http://dx.doi.org/10.3389/fendo.2021.691033>

Pravilnik (2015) Pravilnik o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava. *Narodne novine* **68**, Zagreb. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_68_1307.html Pristupljeno 3. lipnja 2024.

Preda A, Illiescu DG, Comanescu A, Zorila GL, Vladu IM, Fortofoiu MC i sur. (2023) Gestational Diabetes and Preterm Birth: What Do We Know? Our Experience and Mini-Review of the Literature. *J Clin Med* **12**, 4572. <https://doi.org/10.3390/jcm12144572>

Rössner S (2007) Adolphe Quetelet (1796-1874). *Obes Rev* **8**, 183. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2007.00300.x>

Rudman SS, Djaković I, Gall V, Djaković Ž, Košec V (2019) Pregnancy outcome in gestational diabetes compared to body mass indeks. *Acta Clin Croat* **58**, 37-41. <https://doi.org/10.20471/acc.2019.58.01.05>

Szmulowicz ED, Josefson JL, Metzger BE (2019) Gestational Diabetes Mellitus. *Endocrin Metab Clin* **48**, 479-493. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2019.05.001>

Shadyab AH (2020) Age at first childbirth as a predictor of health outcomes later in life among women. *Menopause* **27**, 1099-1100. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001642>

Stephens TV, Payne M, Ball RO, Pencharz PB, Elango R (2015) Protein Requirements of Healthy Pregnant Women during Early and Late Gestation Are Higher than Current Recommendations. *J Nutr* **145**, 73-78. <https://doi.org/10.3945/jn.114.198622>

Stewart (2020) Gestational diabetes. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine* **30**, 79-83. <https://doi.org/10.1016/j.ogrm.2019.12.005>

Sweeting A, Mijatovic J, Brinkworth GD, Markovic TP, Ross GP, Brand-Miller J i sur. (2021) The Carbohydrate Threshold in Pregnancy and Gestational Diabetes: How Low Can We Go? *Nutrients* **13**, 2599. <https://doi.org/10.3390/nu13082599>

Sweeting A, Wong J, Murphy HR, Ross GP (2022) A Clinical Update on Gestational Diabetes Mellitus. *Endocr Rev* **43**, 763-793. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnac003>

Šarac J, Auguštin DH, Šunić I, Lovrić M, Novokmet N, Milanović SM i sur. (2023) Linking infant size and early growth with maternal lifestyle and breastfeeding – the first year of life in the CRIBS cohort. *Ann Hum Biol* **50**, 332-340. <https://doi.org/10.1080/03014460.2023.2224058>

Štimac T (2021) Poremećaji trudnoće i porođaja s osvrtom na prehranu. U: Štimac D (ured.) *Dijetoterapija i klinička prehrana*, 2. izd., Medicinska naklada, Zagreb, str. 217-225.

Štimac T (2018) Planiranje i praćenje trudnoće u pretilih žena. *Medicus* **27**, 71-76. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:665828>

Tayeh GA, Papazian T, Hatoum I, Younes C, Benachi A (2019) Effect of weight gain during pregnancy on anthropometric measures of the newborn and gestational and neonatal complications: retrospective study on 1,000 Lebanese women admitted at HôtelDieu de France university hospital. *Obstet Gynecol Int J* **10**, 2. <http://dx.doi.org/10.15406/ogij.2019.10.00417>

Torloni MR, Betran AP, Daher S, Widmer M, Dolan SM, Menon R i sur. (2009) Maternal BMI and preterm birth: A systematic review of the literature with meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med* **22**, 957-970. <https://doi.org/10.3109/14767050903042561>

USDA (2020) Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. USDA- U.S. Department of Agriculture, <https://www.dietaryguidelines.gov/>. Pristupljeno 14. lipnja 2024.

Vince K, Perković P, Matijević R (2020) What is known and what remains unresolved regarding gestational diabetes mellitus (GDM). *J Perinat Med* **48**, 757-763. <https://doi.org/10.1515/jpm-2020-0254>

Wei X, Zou H, Zhang T, Huo Y, Yang J, Wang Z i sur. (2024) Gestational Diabetes Mellitus: What Can Medical Nutrition Therapy Do? *Nutrients* **16**, 1217. <https://doi.org/10.3390/nu16081217>

Weiner Strugar E (2020) Prehrambene navike i suplementacija trudnica tijekom trudnoće i prije začeća (diplomski rad), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

WHO (2016) WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. WHO-World Health Organisation, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549912>. Pristupljeno 18. lipnja 2024.

Wu S, Jin J, Hu KL, Wu Y, Zhang D (2022) Prevention of Gestational Diabetes Mellitus and Gestational Weight Gain Restriction in Overweight/Obese Pregnant Women: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Nutrients* **14**, 2383. <https://doi.org/10.3390/nu14122383>

Zhang S, Liu H, Li N, Dong W, Li W, Wang L i sur. (2022) Relationship between gestational body mass index change and the risk of gestational diabetes mellitus: a community-based retrospective study of 41,845 pregnant women. *Bmc Pregnancy Childb* **22**, 336. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04672-5>

Zovko N (2022) Povezanost gestacijskog dijabetesa s antropometrijskim parametrima te životnim i prehrabnim navikama trudnica u ovisnosti o statusu vitamina D (diplomski rad), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

7. PRILOZI

Prilog 1. Dijeta za trudnice, roditelje i dojilje prema Odluci o standardu prehrane bolesnika u bolnicama (prema NN 59/15)

Broj dijete	Naziv dijete	Energijska vrijednost kJ/kcal	Proteini	Masti	Ugljikohidrati	Broj obroka	Namjena dijete
			Omjer makrohranjenata u odnosu na ukupni energijski unos:				
6.	Dijeta za trudnice, roditelje i dojilje	10460-11720/ 2500-3000	12 – 15 % 1,2 – 1,5 g/kg TM	≤ 30 %	55 – 65 %	5	Namijenjena je trudnicama te roditeljama i ženama za vrijeme dojenja.

Karakteristike dijete:

Preporučuje se lakoprobavljiva hrana, bez upotrebe oštih i nadražujućih začina. Posebno treba voditi računa da su toplinski obrađeni meso, perad i riba. Ne preporučuju se nepasterizirani mliječni proizvodi, sirevi s plijesni, hladne salate s kvarljivim namirnicama, sirovi morski plodovi te velika riba poput sabljarko, morskog psa i sl. Potrebno ograničiti unos plave ribe na 1-2 puta tjedno. Prema sastavu hrana mora biti visokoenergijska s dodatnih 300 kcal tijekom drugog i trećeg tromjesečja trudnoće odnosno dodatnih 500 kcal tijekom laktacije, u usporedbi s dijetom bez ograničenja. Voditi računa o preporučenom unosu proteina i željeza, te hrane bogate folatom i vitaminom C. Preporuka je da se uvedu međuobroci veće nutritivne gustoće (mliječni i mliječno žitni obroci, voće, voćne salate i sl.). Potrebno je dnevno osigurati 2-3 serviranja mlijeka i mliječnih proizvoda radi dostatnog unosa kalcija. Preporučeni unos vode za odrasle žene od 2 L je tijekom trudnoće povećan za dodatnih 300 mL, a tijekom dojenja za dodatni oko 700 mL. Kod trudnica, gdje je prema liječničkoj uputi preporučena energijska restrikcija unosa hrane, voditi računa da se jelovnik sastavlja od visokovrijednih namirnica koji su izvor proteina i navedenih minerala i vitamina. Preporuka je da se dijete razdvoje kod trudnica (6 A) i roditelja/dojilja (6 B) radi lakšeg sastavljanja jelovnika zbog vlaknaste hrane. Kod roditelja/dojilja preporučuje se smanjeni unos vlakana zbog plinova i osjećaja napuhanosti.

Prilog 2. Dijeta za bolesnike sa šećernom bolešću 3/4 obroka prema Odluci o standardu prehrane bolesnika u bolnicama (*prema* NN 59/15)

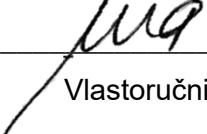
Broj dijete	Naziv dijete	Energijska vrijednost kJ/kcal	Proteini	Masti	Ugljikohidrati	Broj obroka	Namjena dijete
			Omjer makronutrijenata u odnosu na ukupni energijski unos:				
18.	Dijeta za bolesnike sa šećernom bolešću 3/4 obroka	A) 5440/1300 B) 6280-7120/1500-1700 C) 8790-9630/2100-2300	12 – 20 % 0,8 – 1,2 g/kg TM	≤ 35 %	45 – 60 %	3/4	Namijenjena je preuhranjenim (A), normalno uhranjenim (B) i pothranjenim (C) bolesnicima sa šećernom bolešću ili s oštećenom tolerancijom glukoze.
Karakteristike dijete:		3/4 obroka imaju bolesnici koji primaju predmiješane inzulinske analoge u dvjema ili trima dozama ili bazal-bolusnu inzulinsku terapiju. Ostale karakteristike iste kao kod dijete za šećernu bolest s 5/6 obroka*.					

Prilog 2. Dijeta za bolesnike sa šećernom bolešću 3/4 obroka prema Odluci o standardu prehrane bolesnika u bolnicama (prema NN 59/15) – *nastavak*

<p>*Karakteristike dijete za šećernu bolest s 5/6 obroka:</p>	<p>5/6 obroka imaju bolesnici na terapiji oralnim hipoglikemicima, predmiješanim humanim inzulinima i bolesnici na terapiji bazalnim inzulinom u kombinaciji s oralnim hipoglikemicima.</p> <p>Ukupni dnevni energijski unos određuje se prema stupnju uhranjenosti i tjelesnoj aktivnosti.</p> <p>Idealni indeks tjelesne mase (ITM) za žene je 22 kg/m², odnosno 23 kg/m² (korekcija za dob nakon 30 god.), a za muškarce je 23 kg/m², odnosno 24 kg/m² (korekcija za dob nakon 30 god.) i prema njemu se određuje idealna tjelesna masa bolesnika. Izračun točnog energijskog unosa:</p> <p>A) Idealna tjelesna masa x 18 kcal (za preuhranjene osobe), B) Idealna tjelesna masa x 25 kcal (osobe s normalnom tjelesnom masom), C) Idealna tjelesna masa x 30-40 kcal (pothranjene osobe).</p> <p>Unos zasićenih masnih kiselina trebao bi biti < 7% od ukupnoga energetskog unosa, unos kolesterola < 300 mg/dan, a trans masne kiseline < 1% od ukupnoga energijskog unosa. Preporučuje se unos složenih ugljikohidrata iz cjelovitih žitarica, leguminoza, povrća i voća, prednost dati namirnicama niskog glikemijskog indeksa. Unos vlakana 14 g/1000 kcal. Glavni izvori proteina meso, perad, riba, jaja, mlijeko, sir, soja i mahunarke. Preporučuje se najmanje 2 serviranja plave masne ribe tjedno. Bolesnici s hiperlipoproteinemijom trebaju biti na kombiniranoj dijeti za šećernu bolest i mediteranskoj dijeti budući da dijeta sadrži veći udio jednostruko nezasićenih masnih kiselina uz povećan unos prehrambenih vlakana. U bolesnika s bubrežnim oštećenjem unos proteina i vrstu namirnica (s obzirom na K, P i Na) prilagoditi ovisno o stupnju i vrsti bubrežnog oštećenja. Gore navedene komorbiditete obavezno voditi kroz napomenu ili individualno pristupiti bolesniku.</p>
---	---

IZJAVA O IZVORNOSTI

Ja Iva Jurišić izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.


Vlastoručni potpis