

# Procjena prehrambenih navika i unosa vlakana kod trudnica s gestacijskim dijabetesom

---

**Horvatović, Matea**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*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:159:795583>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-06**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, studeni 2020.

Matea Horvatović

1183/N

**PROCJENA PREHRAMBENIH  
NAVIKA I UNOSA VLAKANA  
KOD TRUDNICA S  
GESTACIJSKIM DIJABETESOM**

Rad je izrađen u Laboratoriju za kemiju i biokemiju hrane na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom prof. dr. sc. Ines Panjkota Krbavčić te uz pomoć Anje Vukomanović, mag. nutr.

Iskreno zahvaljujem mentorici prof. dr. sc. Ines Panjkota Krbavčić na razumijevanju, uloženom vremenu i savjetima. Veliko hvala Anji Vukomanović, mag. nutr. na nesebičnoj pomoći, strpljenju, podršci i dostupnosti tijekom izrade ovog rada.

Osobito hvala mojoj sestri, dečku i prijateljicama koji su me savjetovali, pomagali, nasmijavali i uvijek bili uz mene.

Posebno i najveće hvala mojim roditeljima na pruženoj ljubavi, podršci, razumijevanju, utjesi i savjetima, kako u životu, tako i tokom cijelog razdoblja školovanja.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu

Prehrambeno-biotehnološki fakultet

Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda

Laboratorij za kemiju i biokemiju hrane

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti

Znanstveno polje: Nutricionizam

### PROCJENA PREHRAMBENIH NAVIKA I UNOSA VLAKANA KOD TRUDNICA S GESTACIJSKIM DIJABETESOM

*Matea Horvatović, 1183/N*

**Sažetak:** *Gestacijski dijabetes je stanje hiperglikemije prvi put otkrivene u trudnoći i može utjecati na dobrobit majke i djeteta. Adekvatan unos prehrambenih vlakana prije i tijekom trudnoće potencijalno smanjuje rizik za razvoj gestacijskog dijabetesa. Cilj ovog istraživanja bila je procjena životnih i prehrambenih navika trudnica s gestacijskim dijabetesom, s naglaskom na unos prehrambenih vlakana. Unos vlakana procijenjen je pomoću Upitnika o učestalosti konzumacije hrane i pića i povezan je s antropometrijskim i sociodemografskim karakteristikama ispitanica. U istraživanju je sudjelovalo 40 trudnica s gestacijskim dijabetesom. Nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa, 87,5 % ispitanica promijenilo je prehrambene navike. Najveći udio ispitanica povećao je unos povrća, integralnih žitarica i voća, a smanjio unos bijelog kruha, gaziranih i zaslađenih napitaka te kolača i slatkiša. Preporuke za unos prehrambenih vlakana nije zadovoljilo 80 % ispitanica, unijevši prosječno 49,3 % od preporučenih 28 g dan<sup>-1</sup> prehrambenih vlakana.*

**Ključne riječi:** *trudnoća, gestacijski dijabetes, prehrambena vlakna, upitnik o učestalosti konzumacije hrane i pića*

**Rad sadrži:** 54 stranica, 12 slika, 8 tablica, 107 literaturnih navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u:** Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

**Mentor:** prof. dr. sc. Ines Panjkota Krbavčić

**Pomoć pri izradi:** Anja Vukomanović, mag. nutr.

**Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. Izv.prof.dr.sc. Irena Keser
2. Prof.dr.sc. Ines Panjkota Krbavčić
3. Prof.dr.sc. Zvonimir Šatalić
4. Prof.dr.sc. Ksenija Marković (zamjena)

**Datum obrane:** 9. studenog 2020.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

**University of Zagreb**

**Faculty of Food Technology and Biotechnology**

**Department of Food Quality Control**

**Laboratory for Food Chemistry and Biochemistry**

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Nutrition

### ASSESSMENT OF DIETARY HABITS AND INTAKE OF DIETARY FIBERS IN PREGNANT WOMEN DIAGNOSED WITH GESTATIONAL DIABETES

*Matea Horvatović, 1183/N*

**Abstract:** *Gestational diabetes mellitus is characterized by hyperglycemia first detected in pregnancy that can influence maternal and infant well-being. Adequate consumption of total dietary fiber before and during pregnancy might have protective effects on the appearance of gestational diabetes. The aim of this study was to examine the lifestyle and dietary habits of pregnant women diagnosed with gestational diabetes, with a highlight on the intake of dietary fibers. Dietary intake of fibers was assessed with Food Frequency Questionnaire and linked with anthropometric and sociodemographic characteristics of respondents. The questionnaire was completed by 40 pregnant women diagnosed with gestational diabetes. After the diagnosis, 87.5 % of respondents changed their dietary habits. The most of respondents increased intake of vegetables, whole grains, and fruit, as well as decreased intake of white bread, soft drinks, and cakes and sweets. Results showed that 80 % of respondents did not meet the recommendations for dietary fibers, while their average intake was 49.3 % of recommended 28 g day<sup>-1</sup>.*

**Keywords:** *pregnancy, gestational diabetes mellitus, dietary fiber, Food Frequency Questionnaire*

**Thesis contains:** 54 pages, 12 figures, 8 tables, 107 references

**Original in:** Croatian

**Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in:** Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb

**Mentor:** PhD. *Ines Panjkota Krbavčić*, Full professor

**Technical support and assistance:** *Anja Vukomanović, MSc*

**Reviewers:**

1. PhD. *Irena Keser*, Associate professor
2. PhD. *Ines Panjkota Krbavčić*, Full professor
3. PhD. *Zvonimir Šatalić*, Full professor
4. PhD. *Ksenija Marković*, Full professor (substitute)

**Thesis defended:** 9 November 2020

## Sadržaj

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO .....</b>	<b>2</b>
2.1. TRUDNOĆA.....	2
2.2. DIJABETES .....	2
2.2.1. Preddijabetes .....	4
2.2.2. Dijabetes tip 1.....	4
2.2.3. Dijabetes tip 2.....	5
2.3. GESTACIJSKI DIJABETES .....	6
2.3.1. Rizični faktori.....	6
2.3.2. Dijagnoza .....	7
2.3.2.1. Metoda „jedan korak“ .....	8
2.3.2.2. Metoda „dva koraka“ .....	8
2.3.3. Prevencija .....	9
2.3.4. Komplikacije .....	10
2.3.4.1. Komplikacije tijekom trudnoće i porođaja.....	10
2.3.4.2. Dugoročne posljedice za majku .....	11
2.3.4.3. Kratkotrajne posljedice za dijete.....	11
2.3.4.4. Dugoročne posljedice za dijete .....	12
2.3.5. Liječenje .....	12
2.3.6. Prehrana trudnica s gestacijskim dijabetesom.....	13
2.3.6.1. Unos prehrambenih vlakana .....	15
2.3.7. Gestacijski dijabetes u Hrvatskoj .....	17
2.3.7.1. Dijagnostika .....	17
2.3.7.2. Dijetoterapija.....	17
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO .....</b>	<b>19</b>
3.1. ISPITANICI .....	19



3.2.	METODE ISTRAŽIVANJA.....	19
3.2.1.	Opći upitnik.....	19
3.2.2.	Upitnik o učestalosti konzumacije hrane i pića (FFQ).....	20
3.3.	STATISTIČKA ANALIZA .....	21
<b>4.</b>	<b>REZULTATI I RASPRAVA .....</b>	<b>22</b>
4.1.	KARAKTERISTIKE ISPITANICA .....	22
4.1.1.	Socio-demografske karakteristike .....	22
4.1.2.	Antropometrijske karakteristike .....	25
4.1.3.	Rizični faktori za razvoj gestacijskog dijabetesa .....	27
4.2.	DIJAGNOZA I KONTROLA GESTACIJSKOG DIJABETESA.....	29
4.3.	PROMJENA PREHRAMBENIH NAVIKA NAKON DIJAGNOZE GESTACIJSKOG DIJABETESA .....	31
4.4.	ANALIZA UPITNIKA O UČESTALOSTI KONZUMACIJE HRANE I PIĆA ZA PROCJENU UNOSA VLAKANA .....	34
4.5.	TJELESNA AKTIVNOST.....	41
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>42</b>
<b>6.</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>43</b>

# 1. UVOD

Gestacijski dijabetes je stanje hiperglikemije koja je prvi puta otkrivena u trudnoći. Ovo stanje nije bezazleno te može ugroziti zdravlje trudnice i djeteta, kratkoročno, ali i dugoročno. Kako bi se spriječile moguće komplikacije i razvoj gestacijskog dijabetesa u trudnoći, potrebno je prepoznati rizične faktore za njegov razvoj, poput pretilosti, obiteljske povijesti dijabetesa tipa 2, starije dobi majke, višestruke trudnoće, sindroma policističnih jajnika i ostalih. Kod trudnica s gestacijskim dijabetesom, izrazito je važna kontrola hiperglikemije kako bi se prevenirale negativne kratkoročne i dugoročne posljedice za majku i dijete.

Učestalost gestacijskog dijabetesa je u porastu, kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj, gdje njegova prevalencija iznosi 4,2 %. Stoga, poželjno je pronaći učinkovit način prevencije. Negativan utjecaj na razvoj gestacijskog dijabetesa pokazao je zapadnjački način prehrane, karakteriziran visokim unosom rafiniranih žitarica i šećera, crvenog mesa i mesnih prerađevina, pržene, polugotove i gotove hrane. S druge strane, mediteranski način prehrane, odnosno visok unos zelenog lisnatog povrća, orašastih plodova, voća, vlakana, peradi te ribe, pokazao je potencijalno pozitivne učinke u prevenciji gestacijskog dijabetesa. Mediteranska prehrana, koja obiluje namirnicama s antioksidacijskim učinkom, pokazuje zaštitni učinak na  $\beta$ -stanice gušterače te na taj način smanjuje rizik za razvoj gestacijskog dijabetesa. Važan učinak mediteranske prehrane na razvoj gestacijskog dijabetesa može se pripisati prehranbenim vlaknima. Prehranbenim vlaknima obiluju cjelovite žitarice, voće, povrće i mahunarke, a istraživanja su pokazala kako vlakna imaju učinak na smanjenje postprandijalne razine glukoze u krvi te inzulinski odgovor.

Prehrana je prvi korak u liječenju gestacijskog dijabetesa, uz umjerenu tjelesnu aktivnost i kontroliranje razine glukoze u krvi. Stoga, cilj ovog istraživanja bila je procjena životnih i prehranbenih navika trudnica s gestacijskim dijabetesom, s naglaskom na unos prehranbenih vlakana te utvrđivanje povezanosti prehranbenih navika ispitanica s njihovim sociodemografskim i antropometrijskim karakteristikama.

## **2. TEORIJSKI DIO**

### **2.1. TRUDNOĆA**

Trudnoća (gestacija, drugo stanje) je stanje žene koja u sebi nosi novo biće. Započinje oplodnjom (začecem) tijekom ovulacije, a završava porodom. Oplodena jajna stanica prolazi različite faze razvoja: predembrij, embrij ili zametak i plod ili fetus. Trudnoća traje otprilike 266 dana, računajući od začeca. S obzirom da je točno vrijeme ovulacije i začeca nesigurno, početak trudnoće računa se od prvoga dana posljednje mjesečnice te traje oko 280 dana ili 40 tjedana, 10 lunarnih mjeseci (po 28 dana), odnosno 9 kalendarskih mjeseci i 7 dana (Hrvatska enciklopedija, 2020). U trudnoći se događaju fiziološke i anatomske promjene kako bi se omogućio povoljan ishod trudnoće i za majku i za dijete. Fiziološke promjene događaju se unutar dišnog, kardiovaskularnog, bubrežnog, gastrointestinalnog, endokrinog i hematološkog sustava, a razumijevanje navedenih promjena je važno kako bi se prepoznale moguće patološke promjene (Tan i Tan, 2013).

### **2.2. DIJABETES**

Dijabetes (lat. *diabetes mellitus*) je heterogena skupina oboljenja karakterizirana različitim stupnjevima inzulinske rezistencije, poremećenim djelovanjem i/ili lučenjem inzulina uz povećanu proizvodnju glukoze u jetri procesom glukoneogeneze. Hiperglikemija nastaje iz tri razloga: smanjenjem lučenja inzulina iz  $\beta$ -stanica gušterače, porastom proizvodnje glukoze u jetri (pojačana glikogenoliza i glukoneogeneza) i smanjenjem utilizacije glukoze (Kokić, 2009). Kronična hiperglikemija može uzrokovati dugoročna oštećenja organizma, disfunkciju i otkazivanje različitih organa, osobito očiju, živčanog sustava, bubrega, srca i krvnih žila. Također, javlja se poremećaj u metabolizmu ugljikohidrata, proteina i masti koji nastaje kao posljedica neadekvatnog izlučivanja i/ili smanjenog odgovora tkiva na inzulini. Poremećaji u izlučivanju i djelovanju inzulina često su prisutni kod istog pacijenta pa je često nejasno koji je od navedenih poremećaja glavni uzrok hiperglikemije, oba ili samo jedan (ADA, 2010).

Dijagnoza dijabetesa postavlja se na temelju vrijednosti glukoze u krvi, bilo da je riječ o koncentraciji glukoze u krvi natašte, 2 sata nakon oralnog testa opterećenja glukozom ili na temelju glikiranog hemoglobina (HbA1c) (ADA, 2020a). Oralni test opterećenja glukozom (eng. *Oral Glucose Tolerance Test*, OGTT) provodi se na način da osoba popije otopinu sa 75

g glukoze, a koncentracija glukoze u krvi mjeri se neposredno prije te svakih 30 do 60 minuta nakon konzumacije otopine. Mjerenje može trajati i do 3 sata (Wisse, 2018). Navedeni testovi mogu biti korišteni u svrhu dijagnosticiranja dijabetesa i predijabetesa (ADA, 2020a).

Kriteriji za dijagnozu dijabetesa su sljedeći:

- koncentracija glukoze u krvi natašte, pri čemu je koncentracija glukoze  $\geq 126 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $7,0 \text{ mmol L}^{-1}$ ) (bez prethodnog energetskeg unosa barem 8 sati),
- koncentracija glukoze u krvi nakon OGTT-a, pri čemu je koncentracija glukoze  $\geq 200 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $11,1 \text{ mmol L}^{-1}$ ),
- uzimanje nasumičnog uzorka glukoze u krvi, pri čemu je koncentracija glukoze  $\geq 200 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $11,1 \text{ mmol L}^{-1}$ ),
- glikirani hemoglobin (HbA1c)  $\geq 6,5 \%$  ( $48 \text{ mmol mol}^{-1}$ ) (ADA, 2020a).

Prilikom korištenja HbA1c testa za dijagnozu dijabetesa, bitno je znati da je HbA1c indirektna mjera prosječne razine glukoze u krvi. U skladu s tim, treba uzeti u obzir i druge faktore koji mogu utjecati na glikaciju hemoglobina neovisno o glikemiji. Na vrijednost HbA1c mogu utjecati etnička pripadnost, dob, spol, čak i menstruacija, ali i stanja poput anemije i hemodijalize (Ding i sur., 2018), hipertrigliceridemija, hiperbilirubinemija, uremija, transfuzija i trudnoća (Radin, 2013).

Dijabetes se može klasificirati u sljedeće kategorije:

- dijabetes tip 1,
- dijabetes tip 2,
- gestacijski dijabetes,
- specifični tipovi dijabetesa nastali zbog nekih drugih uzroka,
- dijabetes izazvan lijekovima ili kemikalijama (npr. glukokortikoidi korišteni u liječenju HIV-a/AIDS-a),
- dijabetes uzrokovan bolestima egzokrinog dijela gušterače (npr. pankreatitis, cistična fibroza),
- monogeniski oblici dijabetesa (npr. neonatalni dijabetes) (ADA, 2020a).

Klasifikacija dijabetesa važna je zbog određivanja terapije. Međutim, pojedincima u trenutku dijagnoze ona ne može biti jasno klasificirana kao dijabetes tipa 1 ili tipa 2. Tradicionalno shvaćanje da se dijabetes tipa 1 pojavljuje samo kod djece, a dijabetes tipa 2 samo kod

odraslih, više nije točno. Oba tipa dijabetesa mogu se pojaviti u obje dobne skupine. Djeca s dijabetesom tipa 1 obično imaju karakteristične simptome poliurije i polidipsije, a naginju i pojavi dijabetičke ketoacidoze. S druge strane, kod odraslih ne moraju biti prisutni klasični simptomi koji se viđaju kod djece te mogu biti prisutne privremene remisije kada im nije potreban inzulin. Povremeno i kod pacijenata s dijabetesom tipa 2 može biti prisutna ketoacidoza. Važno je shvatiti da je pogrešna dijagnoza tipa šećerne bolesti uobičajena. Unatoč poteškoćama prilikom dijagnoze na početku bolesti, tip šećerne bolesti postaje jasniji tijekom vremena (ADA, 2020a).

### 2.2.1. Preddijabetes

Preddijabetesom nazivamo stanje u kojem je koncentracija glukoze u krvi niža od one za dijagnozu dijabetesa, ali viša od normalne. Kriteriji za dijagnozu preddijabetesa su sljedeći:

- koncentracija glukoze u krvi natašte  $100 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $5,6 \text{ mmol L}^{-1}$ )- $125 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $6,9 \text{ mmol L}^{-1}$ ),
- koncentracija glukoze u krvi 2 h nakon OGTT-a  $140 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $7,8 \text{ mmol L}^{-1}$ )- $199 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $11,0 \text{ mmol L}^{-1}$ ),
- HbA1c  $5,7\text{--}6,4 \%$  ( $39\text{--}47 \text{ mmol mol}^{-1}$ ) (ADA, 2020a).

Preddijabetes se povezuje s pretilošću (osobito abdominalnom), dislipidemijom s povišenim vrijednostima triglicerida i/ili niskim HDL kolesterolom i hipertenzijom (ADA, 2020a). Na godišnjoj razini,  $5\text{--}10 \%$  osoba s preddijabetesom razvije dijabetes (Forouhi i sur., 2007). Istraživanje Knowler i sur., (2002) provedeno na osobama povećane tjelesne mase s preddijabetesom, pokazalo je kako promjena životnog stila, prehrana, vježbanje te smanjenje tjelesne mase smanjuju rizik razvoja dijabetesa do  $58 \%$ .

### 2.2.2. Dijabetes tip 1

Dijabetes tip 1 je kronična autoimuna bolest karakterizirana nedostatkom inzulina i hiperglikemijom, a čini  $5\text{--}10 \%$  slučajeva dijabetesa. Nastaje kao rezultat autoimunog uništenja  $\beta$ -stanica gušterače, a brzina uništenja je različita. Kod nekih pojedinaca je spora, većinom u odraslih, dok je kod drugih brza, većinom kod novorođenčadi i djece. Danas se smatra da je dijabetes rezultat interakcije između okoliša i genoma, metabolizma, mikrobioma i imunskog sustava koji variraju od pojedinca do pojedinca. Prije se dijabetes tip 1 nazivao

„inzulin-ovisan“ dijabetes ili „dječji/mladenački“ dijabetes (ADA, 2020a). Iako tradicionalne definicije klasificiraju dijabetes tipa 1 kao bolest koja se javlja u mladosti, bolest se može pojaviti u bilo kojoj dobi. Istraživanje Hope i sur., (2016) pokazuje kako je 34 % ispitanika dobilo pogrešnu dijagnozu šećerne bolesti tipa 2 iako su imali ozbiljan nedostatak inzulina (Hope i sur., 2016). Pacijenti kojima je dijagnosticiran dijabetes tip 1 uglavnom nisu pretili, ali postoje dokazi kako pretilost može biti rizičan faktor za dijabetes tipa 1 (ADA, 2020a). Također, pacijenti s dijabetesom tipa 1 su skloni i drugim autoimunim poremećajima, kao što su celijakija, autoimuni gastritis, Hashimotov tireoiditis, Addisonova bolest, vitiligo i perniciozna anemija (Kahaly i Hansen, 2016).

### 2.2.3. Dijabetes tip 2

Dijabetes tip 2 nazivao se „inzulin-neovisan“ dijabetes ili „odrasli“ dijabetes, a čini 90-95 % slučajeva dijabetesa. Pacijenti s dijabetesom tipa 2 češće imaju djelomični, a ne potpuni deficit inzulina te inzulinsku rezistenciju (ADA, 2020a). Gušterača većine oboljelih proizvodi određenu količinu inzulina, ali ne dovoljno da bi održala koncentraciju šećera u krvi pod kontrolom (Vijan, 2015). Takvi pacijenti obično ne trebaju terapiju inzulinom. Većina pacijenata s dijabetesom tipa 2 ima prekomjernu tjelesnu masu ili su pretili. Višak tjelesne mase uzrokuje inzulinsku rezistenciju. Pacijenti koji nemaju prekomjernu tjelesnu masu, mogu imati povećani udio masnog tkiva koji je dominantno prisutan u području abdomena (ADA, 2020a).

Rizik za razvoj dijabetesa tipa 2 povećava se s dobi, razvojem pretilosti i nedostatkom tjelesne aktivnosti. Također, često se povezuje sa snažnom genetičkom predispozicijom ili obiteljskom anamnezom (Fletcher i sur., 2002). Razvoj dijabetesa tipa 2 povezuje se i s pripadnosti određenoj etničkoj podgrupi, socioekonomskim statusom, ali i prehranom. Gestacijski dijabetes je rizični faktor za pojavu dijabetesa tipa 2 kasnije tijekom života, a osobito u prvih 5 godina nakon porođaja (Weisman i sur., 2018). Za upravljanje dijabetesom tipa 2 ključne su promjene stila života. Prehrana i tjelesna aktivnost predstavljaju prvu liniju terapije za pacijente, osim u slučaju ozbiljnih hiperglikemija koje zahtijevaju medicinsku terapiju. Ako koncentracija šećera u krvi ostaje visoka, s vremenom može doći do oštećenja srca, živaca, bubrega, očiju i stopala. Važno je dijabetes tipa 2 držati pod kontrolom kako bi se prevenirale komplikacije (Vijan, 2015).

## 2.3. GESTACIJSKI DIJABETES

Gestacijski dijabetes se definira kao hiperglikemija prvi puta otkrivena u trudnoći, a čini oko 85 % svih dijabetesa u trudnica (Stewart, 2020). Nastaje kad se tijekom trudnoće pojavi inzulinska rezistencija zbog čega  $\beta$ -stanice gušterače povećavaju lučenje inzulina. Inzulinska rezistencija povezana s trudnoćom obično se javlja u drugom tromjesečju kada je potreba za inzulinom veća. Pretpostavka je kako se trudnice s gestacijskim dijabetesom, uz prisutnost inzulinske rezistencije, ne mogu prilagoditi povećanim potrebama za inzulinom te ga proizvesti dovoljno (Buchanan i Xiang, 2005). Hiperglikemija predstavlja rizik za razvoj komplikacija kod majke i djeteta (Mack i Tomich, 2017), zbog čega je važna kontrola glikemije pomoću prehrane, promjene životnog stila, oralnih hipoglikemika ili inzulina kako bi se poboljšao ishod trudnoće, kako za majku, tako i za dijete (Stewart, 2020).

### 2.3.1. Rizični faktori

Rizični faktori za razvoj gestacijskog dijabetesa su (Stewart, 2020; Chiefari i sur., 2017):

- indeks tjelesne mase (ITM) trudnice prije trudnoće veći od  $30 \text{ kg m}^{-2}$ ,
- dob iznad 25 godina,
- povijest oslabljene tolerancije na glukozu,
- dijagnoza gestacijskog dijabetesa u prethodnoj trudnoći,
- makrosomno novorođenče u prethodnoj trudnoći,
- višestruka trudnoća,
- duga izloženost glukokortikoidima,
- sindrom policističnih jajnika,
- obiteljska povijest dijabetesa tipa 2 (osobito prvo koljeno),
- smanjena plodnost ili trudnoća započeta medicinski potpomognutom oplodnjom
- sjedilački način života,
- nedostatak vitamina D,
- loše prehrambene navike,
- niska tjelesna masa trudnice pri porodu kod prethodnih trudnoća,
- etnicitet s visokom prevalencijom dijabetesa (Indijanci, Afroamerikanci, Azijski Amerikanci, Hispanoamerikanci).

Od 50 do 70 % žena kojima je dijagnosticiran gestacijski dijabetes ima barem jedan od navedenih rizičnih faktora. Trudnice kod kojih je prisutno više rizičnih faktora imaju osobito visok rizik za razvoj gestacijskog dijabetesa, stoga se preporučuje procjenjivanje rizičnih faktora tijekom prvog prenatalnog pregleda (Stewart, 2020).

### 2.3.2. Dijagnoza

Pravovremena identifikacija trudnica s gestacijskim dijabetesom je potrebna kako bi primjena rane i adekvatne terapije smanjila mogućnost komplikacija. Međutim, ne postoji univerzalno prihvaćeno mišljenje o optimalnom dijagnostičkom testu, vremenu dijagnoze i kriterijima koji bi se trebali koristiti za dijagnozu (Chiefari i sur., 2017). Preporuka Američkog dijabetičkog društva (ADA) je provođenje testa za dijagnozu gestacijskog dijabetesa između 24. i 28. tjedna trudnoće kod trudnica kojima prethodno nije dijagnosticiran dijabetes (ADA, 2020a).

Prema ADA (2020a), za dijagnozu gestacijskog dijabetesa mogu se koristiti sljedeće metode:

1. strategija „jedan korak“ koristeći OGTT, a koja proizlazi iz kriterija IADPSG (eng. *The International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups*) (IADPSG, 2010),
2. stariji pristup „dva koraka“ s 50 g glukoze koja ne mora biti natašte, nakon čega slijedi 100 g u OGTT-u za one trudnice koje su u prvom koraku imale pozitivne rezultate.

Dijagnostički kriterij u kojem se koristi OGTT, kao i dijagnostički kriterij koji se koristi u metodi „dva koraka“, ne proizlaze iz podataka dobivenih u prvoj polovici trudnoće, nego iz podataka dobivenih od 24. do 28. tjedna trudnoće. Shodno tome, dijagnoza gestacijskog dijabetesa u ranoj trudnoći koristeći OGTT ili razinu glukoze u krvi natašte nema znanstvenih dokaza i potrebna su dodatna istraživanja (McIntyre i sur., 2015). Ono što predstavlja problem je korištenje istih dijagnostičkih kriterija u periodu rane trudnoće i u periodu 24.-28. tjedna trudnoće. Istraživanja su pokazala kako je koncentracija glukoze u krvi natašte viša tijekom prvih 10 tjedana trudnoće, nego u kasnijem razdoblju trudnoće. Budući da se inzulinska rezistencija javlja tijekom kasne trudnoće, testovi opterećenja glukozom rezultiraju višim vrijednostima u 2. i 3. tromjesečju, nego u ranijem periodu trudnoće. Znanstvenici su pokušali koristiti biomarkere ili modele predviđanja kako bi predvidjeli razvoj gestacijskog dijabetesa te kako bi ga liječili u prvom tromjesečju. Početak liječenja prije uobičajenog 24.-28. tjedna trudnoće mogao bi biti učinkovit, ali potrebna su dodatna istraživanja (Feig i sur., 2019).



Također, preporučuje se testiranje žena s gestacijskim dijabetesom na preddijabetes i dijabetes između 4. i 12. tjedna nakon poroda. Ovo testiranje treba provesti koristeći OGTT i kriterije za opću populaciju. Savjetuje se testirati žene s poviješću gestacijskog dijabetesa na dijabetes, odnosno preddijabetes, barem svake 3 godine nakon poroda. Također, ukoliko je ženi s poviješću gestacijskog dijabetesa dijagnosticiran preddijabetes, preporučuje se promjena životnih navika i/ili terapija metforminom kako bi se prevenirao dijabetes (ADA, 2020a).

#### 2.3.2.1. Metoda „jedan korak“

Metoda „jedan korak“ provodi se na način da osoba popije otopinu sa 75 g glukoze, a koncentracija glukoze u krvi mjeri se neposredno prije testa (natašte) te nakon jednog i dva sata nakon konzumacije otopine. Test se preporučuje provesti između 24. i 28. tjedna trudnoće trudnicama koje nisu prethodno imale dijagnosticiran dijabetes (IADPSG, 2010).

Gestacijski dijabetes dijagnosticiran je ako je jedna ili više od sljedećih koncentracija glukoze u krvi dosegnuta ili prekoračena:

- nakon gladovanja: 92 mg dL<sup>-1</sup> (5,1 mmol L<sup>-1</sup>),
- 1 sat nakon konzumacije otopine: 180 mg dL<sup>-1</sup> (10,0 mmol L<sup>-1</sup>),
- 2 sata nakon konzumacije otopine: 153 mg dL<sup>-1</sup> (8,5 mmol L<sup>-1</sup>) (IADPSG, 2010).

#### 2.3.2.2. Metoda „dva koraka“

Prednost metode „dva koraka“ je što se ne mora provoditi natašte. U prvom koraku se popije otopina s 50 g glukoze, a nakon jednog sata mjeri se koncentracija glukoze u krvi. Ako je izmjerena vrijednost glukoze u krvi  $\geq 130$ , 135 ili 140 mg dL<sup>-1</sup>, odnosno 7,2, 7,5 ili 7,8 mmol L<sup>-1</sup>, ovisno o granici koja se primjenjuje, nastavlja se s drugim korakom (ADA, 2020a). U drugom koraku provodi se OGTT sa 100 g glukoze natašte. Prema ADA, dijagnoza gestacijskog dijabetesa postavlja se ako su barem dvije od sljedeće četiri koncentracije glukoze u krvi dosegnute ili više (ADA, 2020a), dok ACOG (eng. *American College of Obstetricians and Gynecologists*) navodi kako je dovoljna samo jedna dosegnuta ili povišena vrijednost (ACOG, 2013):

- nakon gladovanja: 95 mg dL<sup>-1</sup> (5,3 mmol L<sup>-1</sup>),
- 1 sat nakon konzumacije otopine: 180 mg dL<sup>-1</sup> (10,0 mmol L<sup>-1</sup>),

- 2 sata nakon konzumacije otopine: 155 mg dL<sup>-1</sup> (8,6 mmol L<sup>-1</sup>),
- 3 sata nakon konzumacije otopine: 140 mg dL<sup>-1</sup> (7,8 mmol L<sup>-1</sup>).

Različiti dijagnostički kriteriji će rezultirati različitim stupnjevima hiperglikemije te različitim razinama rizika za dijete i majku, što je posljedica neslaganja stručnjaka oko adekvatne strategije za dijagnozu gestacijskog dijabetesa (ADA, 2020a).

### 2.3.3. Prevencija

Tijekom godina uočeno je kako su prehrambene navike majke prije trudnoće povezane s rizikom razvoja gestacijskog dijabetesa (Zhang i sur., 2016). Većina intervencija tijekom trudnoće nije učinkovita u prevenciji gestacijskog dijabetesa, ali moguće je da pravilna prehrana prije trudnoće može smanjiti rizik razvoja gestacijskog dijabetesa, za što su potrebna dodatna istraživanja (Donazar-Ezcurra i sur., 2017). Potencijalno štetnim pokazala se prehrana prije trudnoće koja sadrži visok unos masti i proteina životinjskog porijekla, hem željeza, napitaka s visokim udjelom šećera, pržene hrane, zasićenih masnih kiselina i proteina te s niskim unosom ugljikohidrata, odnosno zapadnjački način prehrane. Takav način prehrane uključuje visok unos rafiniranih žitarica, crvenog mesa, mesnih preradevina, slatkiša i brze hrane (Zhang i sur., 2016).

S druge strane, preporuke za prevenciju gestacijskog dijabetesa uključivale su prehrambene intervencije, tjelesnu aktivnost, metformin, suplementaciju vitaminom D, probiotike, mioinozitol i kontrolu tjelesne mase trudnica. Pokazalo se kako upotreba metformina ne smanjuje rizik za razvoj gestacijskog dijabetesa kod trudnica s PCOS-om ili pretilošću. Ne postoji dovoljno dokaza niti za suplementaciju vitaminom D, probiotike ili mioinozitol. Najuspješnijim su se pokazale promjene u prehrani kod pretilih žena i žena s prekomjernom tjelesnom masom (Stewart, 2020). Potencijalno pozitivan učinak prevencije gestacijskog dijabetesa pokazala je prehrana s visokim unosom zelenog lisnatog povrća, orašastih plodova, voća, vlakana, peradi te ribe, odnosno mediteranski način prehrane (Zhang i sur., 2016). Ona smanjuje rizik za razvoj gestacijskog dijabetesa, ali i učinkovito prevenira ostale kronične nezarazne bolesti (npr. kardiovaskularne bolesti, metabolički sindrom, dijabetes tipa 2). Antioksidacijski učinak mediteranske prehrane je jedan od mogućih načina njenog djelovanja na prevenciju razvoja gestacijskog dijabetesa. β-stanice gušterače su osobito osjetljive na oksidacijski stres, budući da imaju slabu antioksidacijsku zaštitu. Nasuprot tome,

mediteranska prehrana koja sadrži namirnice bogate antioksidansima može smanjiti oksidacijski stres te rizik razvoja gestacijskog dijabetesa (Donazar-Ezcurra i sur., 2017). Rezultati istraživanja zajedničkog učinka prehrane, tjelesne aktivnosti, pušenja i ITM-a pokazala su kako bi više od 45 % slučajeva gestacijskog dijabetesa moglo biti spriječeno da su trudnice primijenjivale pravilnu prehranu i održavale adekvatnu tjelesnu masu prije trudnoće (Zhang i sur., 2014), bez obzira na to je li rizik od razvoja gestacijskog dijabetesa visok ili nizak (Zhang i sur., 2016). Iako nije moguće prevenirati sve slučajeve, promjena životnog stila prije trudnoće ili u ranoj trudnoći može prevenirati razvoj gestacijskog dijabetesa kod nekih žena (Zhang i sur., 2016).

#### 2.3.4. Komplikacije

##### 2.3.4.1. Komplikacije tijekom trudnoće i porođaja

Makrosomija, odnosno prekomjerni fetalni rast, najčešća je komplikacija gestacijskog dijabetesa. Naziv koji se još može susresti je „novorođenče veliko za gestacijsku dob“. O njoj govorimo ako je porođajna masa 4000-4500 g ili veća, ovisno o autorima (Mitánchez i sur., 2015). Makrosomija je karakterizirana povećanim udjelom masnog tkiva, mišićne mase i organomegalijom, odnosno prekomjernim povećanjem organa, bez porasta u veličini mozga. Pedersen-Freinkel's hipoteza govori kako je makrosomija povezana s povećanim prijenosom glukoze iz majke u fetus, što stimulira  $\beta$ -stanice gušterače fetusa na oslobađanje inzulina (Pedersen, 1954). Poznato je kako je inzulin značajan faktor fetalnog rasta (Mitánchez i sur., 2015). Pokazalo se kako liječenje trudnica s gestacijskim dijabetesom značajno smanjuje stopu makrosomije (Falavinga i sur., 2012).

Trudnice s gestacijskim dijabetesom imaju povećani rizik od gestacijske hipertenzije, preeklampsije i eklampsije. Također, pronađena je i korelacija između carskog reza i glikemije majke (Kampmann i sur., 2015). Brojne studije su ukazale na povećan rizik od prijevremenog poroda. Potrebno je izbalansirati dobrobit ranijeg poroda kako bi se izbjegla fetalna smrt ili ramena distocija uslijed povećane porođajne mase djeteta te izbjegla smrtnost djeteta povezana s prijevremenim porodom (Mitánchez i sur., 2015). Iako rijetka, distocija ramena je ozbiljna komplikacija pri porođaju. Povezanost između povećane tjelesne mase (TM) novorođenčadi i rizika od ramene distocije vidljiva je nakon što porođajna masa prelazi 4 kg (Kampmann i sur., 2015).

#### *2.3.4.2. Dugoročne posljedice za majku*

Gestacijski dijabetes povećava rizik od dugoročnih posljedica i za majku i za dijete. Iako većina žena postigne euglikemiju ubrzo nakon poroda, trudnice s dijagnozom gestacijskog dijabetesa imaju povećan rizik za razvoj dijabetesa tipa 2. Gestacijski dijabetes je najpredvidljiviji faktor razvoja dijabetesa tipa 2 kasnije tijekom života. Trudnice je potrebno pratiti i provesti OGTT 2 do 3 mjeseca nakon poroda te zatim jednom godišnje. Biološka poveznica između gestacijskog dijabetesa i dijabetesa tipa 2 i dalje je nejasna. Obje bolesti karakterizira inzulinska rezistencija i/ili poremećeno izlučivanje inzulina. Studije su pokazale kako su određeni geni koji nose rizik za razvoj dijabetesa tipa 2 češće prisutni kod žena s dijagnozom gestacijskog dijabetesa nego kod zdravih trudnica. Također, obje bolesti imaju brojne zajedničke rizične faktore, kao što su starija dob, povišen ITM, obiteljska povijest dijabetesa te azijska i crna rasna pripadnost (Kampmann i sur., 2015).

Gestacijski dijabetes može povećati rizik za razvoj metaboličkog sindroma i kardiovaskularnih bolesti nakon poroda. Metabolički sindrom obuhvaća nekoliko rizičnih faktora, centralnu pretilost, hipertenziju, inzulinsku rezistenciju i dislipidemiju. Ovi rizični faktori također su povezani s razvojem kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa tipa 2. Poremećaj glikemije u trudnoći omogućuje detekciju inače neprepoznatih rizičnih stanja, kao što je metabolički sindrom te može prethoditi intervencijama za prevenciju dijabetesa i kardiovaskularnih bolesti (Kampmann i sur., 2015).

#### *2.3.4.3. Kratkotrajne posljedice za dijete*

Kratkotrajne posljedice za dijete obuhvaćaju metaboličke, respiratorne, srčane, hematološke poremećaje te neurološka oštećenja. Neonatalna hipoglikemija glavni je metabolički poremećaj koji bi trebao biti preveniran što prije nakon rođenja (Mitanech i sur., 2015). Novorođenče trudnice s dijabetesom je pod rizikom od prolazne hiperinzulinemije koja sprječava pri rođenju normalnu aktivaciju metaboličkih puteva za produkciju glukoze i ketonskih tijela te uzrokuje povećani ulazak glukoze u tkiva (Hawdon, 2011). Tri sata nakon poroda koncentracija glukoze u krvi se spontano povisuje zbog aktivacije metaboličkih regulatornih puteva, čak i u nedostatku bilo kakvog nutritivnog unosa. Stoga se, u nedostatku abnormalnih kliničkih simptoma, prvo mjerenje razine glukoze u krvi preporučuje nakon drugog hranjenja. Na taj je način omogućeno prepoznavanje djece koja ne mogu adekvatno

upravljati ranom homeostazom glukoze (Deshpande i Ward Platt, 2005). Ukoliko je novorođenče moguće oralno hraniti, rano i učestalo dojenje je ključ prevencije hipoglikemije, bez obzira na porođajnu masu. U slučajevima kada novorođenče nije sposobno za samostalno hranjenje, primjenjuje se intravenozna suplementacija glukoze kako bi se prevenirala hipoglikemija (Mitanchez i sur., 2015).

#### 2.3.4.4. Dugoročne posljedice za dijete

Djeca trudnica s gestacijskim dijabetesom imaju veći rizik za razvoj metaboličkih bolesti kasnije tijekom života, kao što su dijabetes tipa 2, pretilost i metabolički sindrom. Ovaj dugoročni rizik ovisi o genetičkoj osjetljivosti, ali se na njega može utjecati načinom života (Kampmann i sur., 2015). Majčina glukoza lako prelazi placentu, stoga majčina hiperglikemija vodi do intrauterine hiperglikemije, što uzrokuje fetalnu hiperinzulinemiju i moguće modifikacije rasta i budućeg metabolizma fetusa (Pedersen, 1954). Krivulja povezanosti između porođajne mase i rizika za razvoj dijabetesa tipa 2 je oblika slova U, tako da novorođenčad sa smanjenom i ona s povećanom porođajnom masom imaju povećani rizik za razvoj dijabetesa tipa 2 u usporedbi s onima s normalnom porođajnom masom (Ornoy, 2011). Dijabetes tipa 2 karakteriziran je smanjenom osjetljivošću na inzulin i/ili oštećenom funkcijom  $\beta$ -stanica, no malo se zna o tome kako se te promjene događaju kod djece nakon izloženosti majčinoj hiperglikemiji u trudnoći (Kampmann i sur., 2015). Studija Kelstrup i sur., (2013) upućuje na to da djeca izložena intrauterinoj hiperglikemiji uslijed gestacijskog dijabetesa imaju smanjenu osjetljivost na inzulin.

#### 2.3.5. Liječenje

Pokazalo se da je liječenje gestacijskog dijabetesa opravdano te da smanjuje rizik od nekih komplikacija poput makrosomije, preeklampsije i ramene distocije. Prvi korak u liječenju uključuje modifikaciju prehrane, kontroliranje razine glukoze u krvi i umjerenu tjelesnu aktivnost (Benhalima i sur., 2015). Za mnoge žene, promjena životnog stila obično je dostatna kao terapija (ADA, 2020b). Ukoliko se navedeni postupci pokažu nedostatnima te ciljne razine glukoze ne budu postignute nakon 1-2 tjedna, potrebno je farmakološko liječenje. Ciljne vrijednosti glukoze kod trudnica s gestacijskim dijabetesom su:

- koncentracija glukoze u krvi natašte  $\leq 95 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $5,3 \text{ mmol L}^{-1}$ ),
- koncentracija glukoze u krvi 1 h nakon početka jela  $\leq 140 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $7,8 \text{ mmol L}^{-1}$ ),

- koncentracija glukoze u krvi 2 h nakon početka jela  $\leq 120 \text{ mg dL}^{-1}$  ( $6,7 \text{ mmol L}^{-1}$ ) (Benhalima i sur., 2015).

Što se tiče farmakoterapije, ukoliko promjene stila života nisu pokazale učinak, moguća je upotreba inzulina (Benhalima i sur., 2015). Terapija inzulinom najviše je istražena te se najviše i koristi. Inzulin ne prelazi placentalnu barijeru, a doze i primjena moraju biti individualizirani (Denney i Quinn, 2018). ADA sugerira kako je inzulin preferirani lijek za tretman hiperglikemije u gestacijskom dijabetesu. Metformin i gliburid ne bi trebali biti korišteni kao agensi prve linije obrane. Oba prelaze placentalnu barijeru do fetusa i njihova dugoročna primjena nije sigurna za dijete. Metformin, korišten za tretman sindroma policističnih jajnika ili za induciranje ovulacije, trebao bi biti izbačen iz terapije do kraja prvog tromjesečja (ADA, 2020b). ADA preporučuje primjenu samo inzulina (ADA, 2020b), dok ACOG navodi kako i metformin ili glibenklamid također mogu biti korišteni kao farmakoterapija gestacijskog dijabetesa (ACOG, 2013). Za ostale oralne lijekove za snižavanje glukoze nedostaju podaci o dugotrajnoj sigurnosti (ADA, 2020b).

#### 2.3.6. Prehrana trudnica s gestacijskim dijabetesom

Prehrana je prvi korak u liječenju gestacijskog dijabetesa. Svaka trudnica s gestacijskim dijabetesom mora uvesti promjene u svoju prehranu (Hernandez i Brand Miller, 2018). Planom prehrane treba osigurati adekvatan unos energije kako bi se omogućio fetalni rast i zdravlje majke, postigle ciljne razine glukoze i osigurao porast na tjelesnoj masi (Duarte-Gardea i sur., 2018). Opće preporuke za dobivanje na tjelesnoj masi trudnica izražene su s obzirom na ITM (IOM, 2009) te su prikazane u Tablici 1.

Tablica 1. Preporuke za dobivanje na tjelesnoj masi tijekom perioda trudnoće (IOM, 2009)

ITM prije trudnoće ( $\text{kg m}^{-2}$ )	Preporučeni prirast tjelesne mase (kg)
<18,5	13–18
18,5–24,9	11–16
25–29,9	7–11
$\geq 30$	5–9

Plan prehrane treba biti temeljen na individualnoj nutritivnoj procjeni i u skladu s DRI vrijednostima (NIH, 2020). Trenutačno nema jedinstvenog načina prehrane koji bi mogao biti

preporučeni kao jedina nutritivna terapija kod trudnica s gestacijskim dijabetesom. Donedavno uobičajena prehrambena preporuka bila je smanjeni unos svih vrsta ugljikohidrata. No, ono što se događa je da mnoge trudnice ugljikohidrate zamjenjuju mastima, što može povećati lipolizu i povisiti udjel slobodnih masnih kiselina te tako pogoršati inzulinsku rezistenciju majke. Prehrana koja pogoršava inzulinsku rezistenciju može potaknuti nakupljanje viška masnog tkiva kod fetusa (Hernandez i sur., 2018). Prehrana s niskim glikemijskim indeksom pokazala je najkonzistentnije rezultate u poboljšanju kontrole glikemije, smanjenje uporabe inzulina kod majke i smanjenje porođajne mase djeteta. Prehrana s niskim glikemijskim indeksom i unos kompleksnih ugljikohidrata su povezani, budući da oboje doprinose unosu visokokvalitetnih ugljikohidrata, a ujedno sadrže i više vitamina, mineralnih tvari te vlakana (Mahajan i sur., 2019).

Od svih makronutrijenata, za žene s gestacijskim dijabetesom prehrambeni unos ugljikohidrata ima najvažniju ulogu u postprandijalnim koncentracijama glukoze u krvi (Duarte-Gardea i sur., 2018). Unos ugljikohidrata visoke kvalitete i nutritivne gustoće rezultira boljom kontrolom koncentracije glukoze u krvi postprandijalno i natašte, poboljšanim djelovanjem inzulina, nižim koncentracijama slobodnih masnih kiselina u serumu, koristima za krvožilni sustav te može smanjiti višak fetalnog masnog tkiva (Hernandez i sur., 2018). Mediteranska prehrana pokazala se kao najbolji izbor za nutritivnu terapiju budući da obiluje visokokvalitetnim namirnicama niskog glikemijskog indeksa, ali njena efikasnost još treba biti utvrđena. Obrascima prehrane poput ketogene dijeta i energetske restriktivne dijeta nedostaje pouzdanih dokaza te su potrebne dodatne studije koje bi utvrdile njihovu efikasnost i sigurnost primjene u gestacijskom dijabetesu (Mahajan i sur., 2019).

Trudnicama s gestacijskim dijabetesom važno je individualno prilagoditi energijski unos u skladu s preporukama. Ne postoji istraživanje koje definira optimalni energijski unos za sve trudnice s gestacijskim dijabetesom ili sugerira da je on drugačiji od potreba trudnica bez gestacijskog dijabetesa (Duarte-Gardea i sur., 2018). Potrebno je osigurati adekvatne količine makronutrijenata u skladu s DRI preporukama. DRI za sve trudnice, uključujući i one s gestacijskim dijabetesom, preporučuje minimalan unos od 175 g dan<sup>-1</sup> ugljikohidrata, minimalan unos od 71 g proteina (ili 1,1 g kg TM<sup>-1</sup> dan<sup>-1</sup>) i 28 g dan<sup>-1</sup> vlakana (ADA, 2020b). Potrebna su dodatna istraživanja kako bi bolje razumjeli učinak udjela makronutrijenata u prehrani na placentu i crijevnu mikrofloru (Hernandez i sur., 2018). Također, preporuča se i apstinencija od alkohola tijekom trudnoće kako bi se uklonio rizik pojave defekata povezanih

s alkoholom npr. neurološki defekti, deficijencije rasta, abnormalnosti lica, defekti povezani s ponašanjem te ugrožen intelektualni razvoj (Duarte-Gardea i sur., 2018).

Ukupan energetski unos i unos ugljikohidrata treba biti raspoređen u nekoliko obroka tijekom dana. Podjela obroka treba biti individualna i temeljena na razini glukoze u krvi, tjelesnoj aktivnosti i lijekovima, ukoliko se primjenjuju. Tri glavna obroka te dva ili više međuobroka omogućuju bolju raspodjelu unosa ugljikohidrata tijekom dana i smanjuju visoku postprandijalnu koncentraciju glukoze u krvi (Duarte-Gardea i sur., 2018). Intervencije u prehrani povoljno utječu na ishode povezane s majčinom glikemijom i porođajnom masom, što znači da ima prostora za napredak u regulaciji gestacijskog dijabetesa (Yamamoto i sur., 2018).

Trudnice s gestacijskim dijabetesom trebaju odabrati kvalitetnije namirnice te se hraniti raznoliko kako bi zadovoljile potrebe za mikronutrijentima. Potrebe za mikronutrijentima kod trudnica s gestacijskim dijabetesom iste su kao i za trudnice bez dijabetesa (ističe se prehrambeni unos folata, željeza, vitamina D, kalcija, joda i kolina). Dodaci prehrani mogu biti primijenjeni kod trudnica koje imaju povećan rizik za neadekvatni unos mikronutrijenata, kao npr. pušenje, alkohol, anemija, vegeterijanska prehrana, veganska prehrana ili u slučaju neuravnotežene prehrane. Dodaci prehrani koji se koriste trebaju biti unutar DRI preporuka za trudnice kako bi se izbjegao nedostatan prehrambeni unos vitamina i mineralnih tvari (Duarte-Gardea i sur., 2018).

#### *2.3.6.1. Unos prehrambenih vlakana*

Prehrambena vlakna su strukturna komponenta biljaka neprobavljiva za sisavce, a tako i za ljude, jer ne proizvode enzim koji ih može hidrolizirati u monomere (Turner i Lupton, 2011). Unatoč tome što se smatra da su prehrambena vlakna neaktivni materijal u probavnom sustavu, ona probavom prolaze kroz strukturne i kemijske promjene. Veličina čestica, topljivost i viskoznost su karakteristike prehrambenih vlakana koje nam pomažu razumjeti njihove promjene tijekom probave. Tijekom žvakanja, mehanički procesi uzrokuju oštećenje stanične stijenke te se dobivaju manji fragmenti. Razina fragmentacije ima važan učinak na biodostupnost nutrijenata. Za primjer, kod voća i povrća u sirovom stanju, mehaničkim drobljenjem ili žvakanjem smanjuje se veličina čestica namirnice i tako povećava biodostupnost nutrijenata. Topljivost vlakana ovisi o njihovoj kemijskoj strukturi, interakciji s



molekulama vode, ali i o pH vrijednosti okoline (Suharoschi i sur., 2019). Na temelju kemijskih, fizikalnih i funkcionalnih svojstava, prehrambena vlakna dijelimo na topljiva i netopljiva vlakna (Lattimer i Haub, 2010). Sposobnost vlakana za vezanje vode može utjecati na apsorpciju nutrijenata, postprandijalnu sitost i pokretljivost probavnog sustava (Kay, 1982).

Topljiva vlakna se otapaju u vodi, formiraju viskozne gelove te se lako fermentiraju pomoću mikroflore debelog crijeva (Lattimer i Haub, 2010). U tankom crijevu, prehrambena vlakna mogu utjecati na hormone probave, npr. inkretine koji stimuliraju oslobađanje inzulina. Topljiva prehrambena vlakna imaju učinak na smanjenje postprandijalne razine glukoze u krvi te inzulinski odgovor. Ona povećavaju viskozitet želučanog sadržaja te produljuju pražnjenje želuca. Odnosno, sporiji je prolaz hrane kroz tanko crijevo te je smanjena brzina apsorpcije glukoze. Na taj način, prehrambena vlakna utječu na koncentraciju glukoze u krvi. Istraživanja su pokazala da povećan unos prehrambenih vlakana ili suplementacija vlaknima poboljšava postprandijalnu glikemiju i povećava osjetljivost na inzulin (Anderson i sur., 2009). Prehrambena vlakna, osobito iz žitarica, povezana su sa smanjenim rizikom od kroničnih nezaraznih bolesti poput dijabetesa tipa 2 te kardiovaskularnih bolesti (Fuller i sur., 2016). Istraživanje Anjana i sur., (2019) pokazuje kako je veći unos cjelovitih žitarica, mliječnih proizvoda i prehrambenih vlakana obrnuto proporcionalan s nepoželjnim neonatalnim ishodom u gestacijskom dijabetesu.

Netopljiva vlakna su netopljiva u vodi, ne formiraju gelove, a fermentacija im je ograničena (Lattimer i Haub, 2010), ubrzavaju prolazak hrane kroz crijevo te su učinkovita u povećavanju fekalne mase (Anderson i sur., 2009). U topljiva vlakna ubrajamo inulin, gume, neke hemiceluloze, pektin,  $\beta$ -glukane, oligosaharide, a u netopljiva celuloze, hemiceluloze, lignin. Sve namirnice sadrže i topljiva i netopljiva vlakna, ali u različitim omjerima. Izvori topljivih vlakana su voće, određeno povrće (npr. mrkva, grašak, leća, orašasti plodovi), zob, ječam, psyllium. U izvore netopljivih vlakana ubrajamo: cjelovite žitarice i mekinje, koru voća, rajčicu, krastavac, smeđu rižu, orašaste plodove i bademe (Suharoschi i sur., 2019).

Vlakna u debelom crijevu mogu biti fermentirana pomoću crijevne mikroflore ili mogu biti otporna na fermentaciju te proći kroz probavni sustav nepromijenjena. Opseg degradacije vlakana u debelom crijevu ovisi o mikroflori crijeva, vremenu prolaza kroz debelo crijevo te fizikalnim i kemijskim svojstvima vlakana. Općenito, vlakna voća i povrća su puno fermentabilnija nego mekinje žitarica (Kay, 1982). Produkti fermentacije prehrambenih vlakana su kratkolančane masne kiseline, primarno acetat, propionat i butirat (Dahl i Stewart, 2015). Kratkolančane masne kiseline smanjuju postprandijalnu razinu glukoze u krvi

(Lattimer i Haub, 2010). Također, snižavaju pH crijevnog lumena te tako povećavaju biodostupnost mineralnih tvari i inhibiraju rast patogenih bakterija (Dahl i Stewart, 2015). Prehrambena vlakna (inulin, oligofruktoza) mogu imati prebiotički učinak koji dovodi do povećanja broja probiotičkih bakterija (*Bifidobacterium* i *Lactobacillus*) u debelom crijevu. Ove bakterijske vrste mogu proizvesti kratkolančane masne kiseline i stimulirati imunološki sustav (Suharoschi i sur., 2019). Zbog svih navedenih pozitivnih učinaka, preporučeni unos prehrambenih vlakana za sve trudnice, kao i trudnice s gestacijskim dijabetesom, iznosi 28 g dan<sup>-1</sup> (ADA, 2020b).

### 2.3.7. Gestacijski dijabetes u Hrvatskoj

#### 2.3.7.1. Dijagnostika

U posljednjem desetljeću, prevalencija gestacijskog dijabetesa u Hrvatskoj se povećala četiri puta te iznosi 4,2 % (IDF, 2019), dok u svijetu prevalencija gestacijskog dijabetesa iznosi 3–8 %. Razlog povećanju broja slučajeva gestacijskog dijabetesa je primjena strožih dijagnostičkih kriterija, kvalitetnije bilježenje podataka te povećanje učestalosti glavnih rizičnih čimbenika (Erjavec i sur., 2016). Prema Hlača i sur., (2019), u Hrvatskoj se kao kriterij za dijagnozu gestacijskog dijabetesa koristi metoda „jedan korak“ koju je 2010. predložilo IADPSG na temelju rezultata istraživanja HAPO (eng. *The Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome*) (IADPSG, 2010). Navedene kriterije prihvatila je i većina drugih relevantnih udruga poput ACOG (eng. *The American College of Obstetricians and Gynecologists*), ADA te FIGO (eng. *The International Federation of Gynecology and Obstetrics*).

#### 2.3.7.2. Dijetoterapija

Dijetoterapija gestacijskog dijabetesa u Hrvatskoj uključuje izradu individualnog plana prehrane (Hlača i Klobučar Majanović, 2019). Prehrana se bazira na preporukama ADA-e, a namirnice su podijeljene u šest skupina: kruh i zamjene, mlijeko i zamjene, povrće, voće, meso i zamjene te masti i zamjene (Svetić Čišić i sur., 2014). Plan prehrane uključuje tri glavna obroka te dva do tri međuobroka (Hlača i Klobučar Majanović, 2019), dok se dnevni kalorijski unos računa na temelju ITM (Svetić Čišić i sur., 2014). Energetske potrebe trudnica s obzirom na ITM prikazane su u Tablici 2. Kako bi se spriječio razvoj ketoze, dnevni unos

energije treba biti najmanje 1800 kcal. U prvom tromjesečju nema dodatnih energetske potrebe, u drugom tromjesečju preporučuje se unos dodatnih 340 kcal, a tijekom trećeg tromjesečja unos od dodatnih 450 kcal na dan (Hlača i Klobučar Majanović, 2019). Ukoliko se promjenom životnih navika ne postignu ciljevi u kontroli glikemije, inzulin se preporučuje kao prvi izbor u odabiru terapije jer za primjenu oralnih hipoglikemika u populaciji trudnica s gestacijskim dijabetesom nema podataka o dugoročnoj sigurnosti (Hlača i Klobučar Majanović, 2019).

Tablica 2. Dnevne energetske potrebe trudnica s obzirom na ITM (Hlača i Klobučar Majanović, 2019)

Stupanj uhranjenosti trudnice	Dnevna potreba za energijom (kcal kg TM <sup>-1</sup> dan <sup>-1</sup> )
Pothranjenost (ITM <20 kg m <sup>-2</sup> )	35–40
normalna tjelesna masa (ITM 20–25 kg m <sup>-2</sup> )	30
prekomjerna tjelesna masa (ITM 25–30 kg m <sup>-2</sup> )	22-25
pretila trudnice (ITM ≥30 kg m <sup>-2</sup> )	12-14

## **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

### **3.1. ISPITANICI**

U istraživanju je sudjelovalo 40 ispitanica, trudnica s dijagnosticiranim gestacijskim dijabetesom, dobi između 22 i 48 godina. Sve ispitanice dobrovoljno su sudjelovale u istraživanju i osigurani su im anonimnost i zaštita podataka. Također, objašnjene su im metode i cilj istraživanja te način rješavanja upitnika. Istraživanje je provedeno *online* putem Google Formsa tijekom srpnja i kolovoza 2020. godine, a na taj način su upitnikom obuhvaćene trudnice s područja Republike Hrvatske, Republike Srbije, Bosne i Hercegovine te Crne Gore. Sve ispitanice koje su pristupile upitniku valjano su ga ispunile.

### **3.2. METODE ISTRAŽIVANJA**

#### **3.2.1. Opći upitnik**

Pitanja iz općeg upitnika preuzeta su iz validiranog upitnika za procjenu prehrambenih navika trudnica na području Mediterana (Vioque i sur., 2013). Upitnik je skraćen i prilagođen potrebama ovog istraživanja. Opći upitnik obuhvatio je socio-demografske (dob, razina obrazovanja, mjesto stanovanja, broj članova kućanstva, mjesečna primanja) i antropometrijske karakteristike ispitanica (tjelesna visina, tjelesna masa prije trudnoće). Upitnikom je ispitana razina tjelesne aktivnosti ispitanica, obiteljska anamneza, zdravstveni status ispitanica (dijagnoza sindroma policističnih jajnika, povijest dijagnoze gestacijskog dijabetesa ili preddijabetesa) te su obuhvaćene informacije o tekućoj trudnoći (trenutni tjedan trudnoće, u kojem tjednu trudnoće je dijagnosticiran gestacijski dijabetes, je li ova trudnoća postignuta medicinski potpomognutom oplodnjom). Također, upitnik je sadržavao pitanja o terapiji gestacijskog dijabetesa (učestalost samostalnog kontroliranja razine glukoze u krvi, upotreba farmakoterapije) te promjeni prehrambenih navika i korištenju podataka prehrani nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa.

### 3.2.2. Upitnik o učestalosti konzumacije hrane i pića (FFQ)

U svrhu procjene prehrambenih navika trudnica s gestacijskim dijabetesom korišten je Upitnik o učestalosti konzumacije hrane i pića (FFQ, eng. *Food Frequency Questionnaire*). FFQ procjenjuje relativan unos te pomoću njega ispitanice možemo svrstati u kategoriju adekvatnog, odnosno neadekvatnog unosa. Prednost upotrebe FFQ, u odnosu na druge dijetetičke metode, jesu da nije zahtjevan za ispunjavanje, nije nužna provedba intervjua, jeftin je te može biti reprezentativniji za uobičajen unos nego dnevnik prehrane vođen tijekom nekoliko dana. S druge strane, njegovi nedostaci mogu biti svrstavanje nekoliko namirnica pod isti naziv, s obzirom na uobičajene namirnice i veličinu porcije moguće je da nije reprezentativan, nije prikladan za određivanje apsolutnog unosa nutrijenata te ovisi o sposobnosti ispitanika da procjeni svoju prehranu. Postoji nekoliko tipova FFQ-a: nekvantitativni, semikvantitativni te kvantitativni FFQ (Šatalić i Jirka Alebić, 2008).

U ovom istraživanju korišten je semikvantitativni FFQ što znači da je uz svaku namirnicu ponuđena veličina porcije te su ispitanice morale naznačiti učestalost konzumacije navedene porcije. Upitnik korišten u ovom istraživanju napravljen je po uzoru na validirani upitnik za procjenu prehrambenih navika trudnica na području Mediterana (Vioque i sur., 2013). FFQ je prilagođen za procjenu prehrambenog unosa vlakana, odnosno izdvojene su, prema literaturi (Southgate, 1978), skupine namirnica koje su glavni izvori vlakana u prehrani, a to su žitarice, orašasti plodovi, voće i povrće. Popis namirnica obuhvaćenih u navedenim skupinama prilagođen je ovdašnjem podneblju, a veličina jedne porcije određena je pomoću smjernica MyPlate (USDA, 2020a). Odgovarajuća veličina jedne porcije navedena je u upitniku pokraj naziva svake namirnice. Ponuđene učestalosti konzumacije za svaku namirnicu u upitniku bile su sljedeće: „nikad“, „1-3 puta mjesečno“, „1 puta tjedno“, „2-4 puta tjedno“, „5-6 puta tjedno“, „1 puta dnevno“, „2-3 puta dnevno“, „4-5 puta dnevno“ te „6 ili više puta dnevno“.

Svakoj namirnici iz FFQ-a pridružen je kemijski sastav preuzet iz hrvatske (Kaić-Rak i Antić, 1990) i američke (USDA, 2020b) baze podataka, pomoću čega je izračunata energetska vrijednost i kemijski sastav svake namirnice s obzirom na veličinu porcije i učestalost konzumiranja za svaku ispitanicu. Iz prikupljenih podataka iz FFQ-a, za svaku je namirnicu dobivena količina konzumiranja na dnevnoj razini te doprinos namirnice unosu prehrambenih vlakana.

### 3.3. STATISTIČKA ANALIZA

Prilikom statističke obrade podataka korištena su dva programa, Microsoft Excel 2007 i STATISTICA, StatSoft Inc., verzija 8.0. Za statističku obradu podataka korištene su standardne metode deskriptivne statistike (minimum, maksimum, aritmetička sredina, standardna devijacija, medijan). Shapiro-Wilk test je korišten za utvrđivanje razdiobe podataka. Varijable s normalnom statističkom razdiobom prikazane su kao srednja vrijednost sa standardnom devijacijom, dok su one koje nemaju normalnu statističku razdiobu prikazane kao medijan sa standardnom greškom. Statistički testovi korišteni u ovom istraživanju su Mann-Whitney U-test i t-test, a izračunat je i Spearmanov koeficijent korelacije. Primijenjena razina značajnosti iznosi  $p < 0,05$ .

## **4. REZULTATI I RASPRAVA**

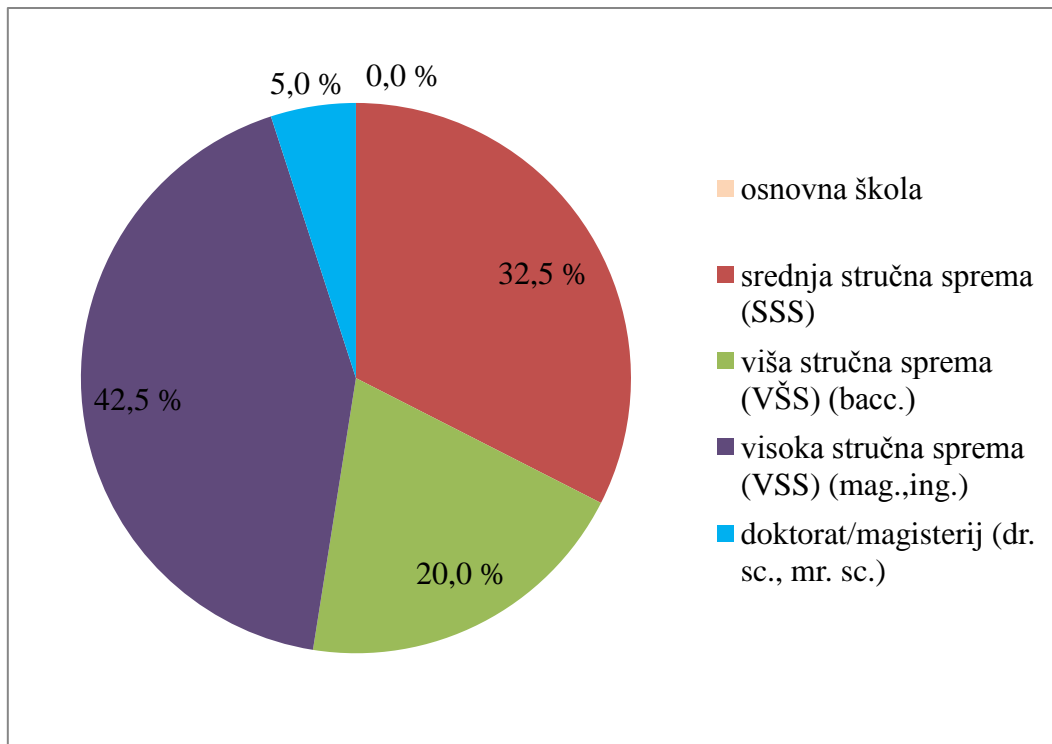
Cilj istraživanja bio je procjena životnih i prehrambenih navika trudnica s gestacijskim dijabetesom s naglaskom na procjenu unosa prehrambenih vlakana. Prehrambene navike povezane su sa sociodemografskim i antropometrijskim karakteristikama ispitanica, a određena je i zastupljenost rizičnih faktora za razvoj gestacijskog dijabetesa kod ispitanica. Prikupljeni podaci su statistički obrađeni te prikazani u sljedećim poglavljima.

### **4.1. KARAKTERISTIKE ISPITANICA**

#### **4.1.1. Socio-demografske karakteristike**

Istraživanjem je obuhvaćeno 40 ispitanica, odnosno trudnica s gestacijskim dijabetesom. Njihova prosječna dob iznosi  $31,7 \pm 5,0$  godina. Prosječna dob ispitanica u skladu je s očekivanjima, budući da je jedan od rizičnih faktora za razvoj gestacijskog dijabetesa životna dob trudnice iznad 25 godina (Stewart, 2020). Unutar ovog istraživanja nije utvrđena korelacija između unosa prehrambenih vlakana i dobi ( $p=0,216$ ).

Najveći udio ispitanica uključenih u istraživanje ima visoku stručnu spremu (42,5 %), dok je stupanj obrazovanja ostalih ispitanica prikazan na Slici 1. Stupanj obrazovanja ispitanica sličan je rezultatu istraživanja Hrolfsdottir i sur., (2019) u kojemu je najveći broj trudnica s gestacijskim dijabetesom (37 %) imalo visoku stručnu spremu. S druge strane, rezultati se razlikuju od istraživanja Bouthoorn i sur., (2014), koji su primijetili kako je gestacijski dijabetes povezan s nižom razinom obrazovanja majki. Navedenoj povezanosti u istraživanju pridonio je i viši indeks tjelesne mase kod osoba s nižom razinom obrazovanja, koji je jedan od rizičnih faktora za razvoj gestacijskog dijabetesa (Bouthoorn i sur., 2014). U ovom istraživanju nije utvrđena statistički značajna razlika u unosu vlakana s obzirom na stupanj obrazovanja ispitanica ( $p=0,226$ ).



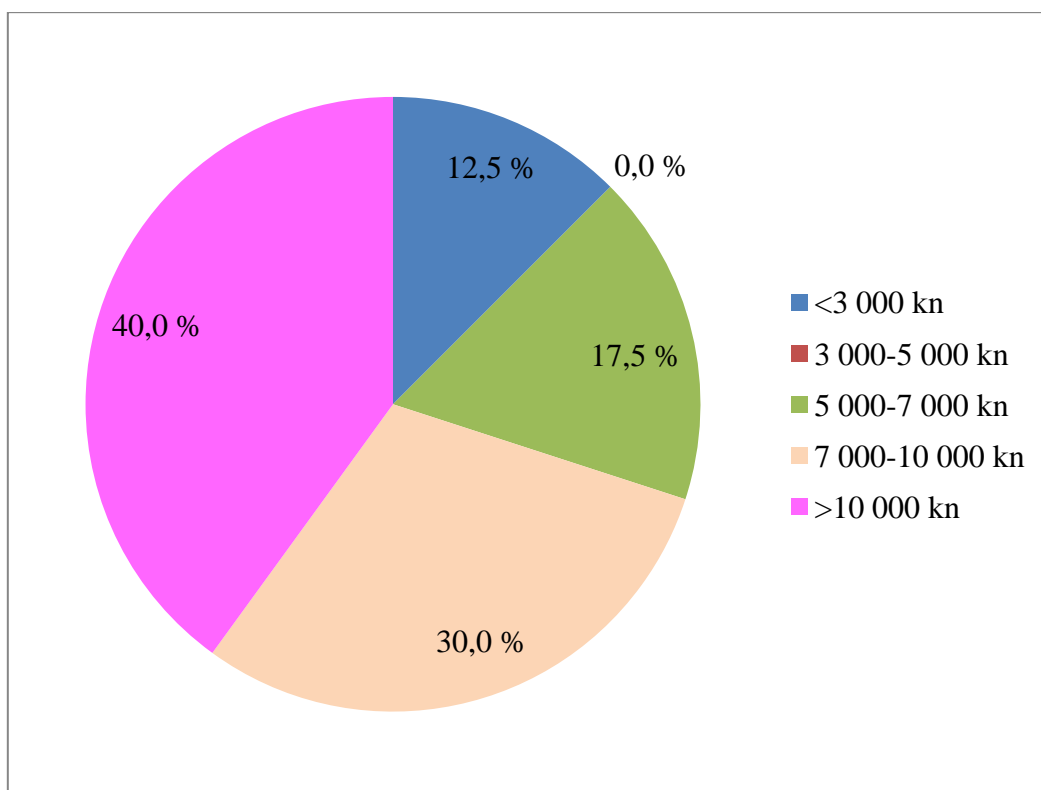
Slika 1. Prikaz stupnja obrazovanja ispitanica (n=40)

U gradu živi 80 % ispitanica uključenih u istraživanje, dok 20 % ispitanica kao mjesto stanovanja navodi selo. Rezultati istraživanja Mwanri i sur., (2014), provedenog na trudnicama urbanog i ruralnog područja Tanzanije, pokazuju veću prevalenciju gestacijskog dijabetesa kod trudnica koje žive u urbanim mjestima. Mogući uzrok su prehrambene navike i sjedilački način života stanovnica urbanih područja (Mwanri i sur., 2014). U ovom istraživanju, pronađena je statistički značajna razlika u unosu prehrambenih vlakana s obzirom na mjesto stanovanja ( $p=0,033$ ). Prosjek unosa vlakana kod ispitanica koje žive na selu iznosi  $9,3 \pm 5,5$  g vlakana na dan, dok ispitanice koje žive u gradu prosječno unose  $18,2 \pm 10,9$  g vlakana na dan.

Najviše trudnica, njih 52,5 %, živi u kućanstvu u kojemu su 2 člana, 27,5 % s 3 člana, 15,0 % s 4 člana, a 5,0 % trudnica živi u kućanstvu s 5 ili više članova. Možemo pretpostaviti da u Hrvatskoj vlada trend manjeg broja djece (Majstorić, 2019). U ovom istraživanju utvrđena je korelacija između unosa prehrambenih vlakana i broja ukućana u kućanstvu ( $p=0,021$ ), pri čemu je  $r=-0,365$ , što znači da se radi o negativnoj korelaciji i umjerenoj povezanosti navedenih varijabli. Odnosno, što je veći broj ukućana u kućanstvu, to je manji unos prehrambenih vlakana kod ispitanica.



Na Slici 2. prikazani su mjesečni prihodi kućanstva gdje vidimo kako najveći broj ispitanica (40,0 %) živi u kućanstvu u kojemu su mjesečni prihodi >10 000 kn. Unutar ovog istraživanja nije utvrđena korelacija između unosa vlakana i primanja u kućanstvu ( $p=0,053$ ). Istraživanja su pokazala kako su prihodi obrnuto proporcionalni s prevalencijom nekih kroničnih nezaraznih bolesti, poput dijabetesa. Rezultati studija koje su proučavale povezanost između gestacijskog dijabetesa i prihoda su nekonzistentni. Neke studije su utvrdile obrnuto proporcionalnu vezu između razvoja gestacijskog dijabetesa i prihoda (Rönö i sur., 2018; Bener i sur., 2011; Anna i sur., 2008; Joseph i sur., 2007), dok neke nisu utvrdile značajnu povezanost (Al-Rubeaan i sur., 2014; Janghorbani i sur., 2006).



Slika 2. Prikaz mjesečnih primanja ispitanica (n=40)

#### 4.1.2. Antropometrijske karakteristike

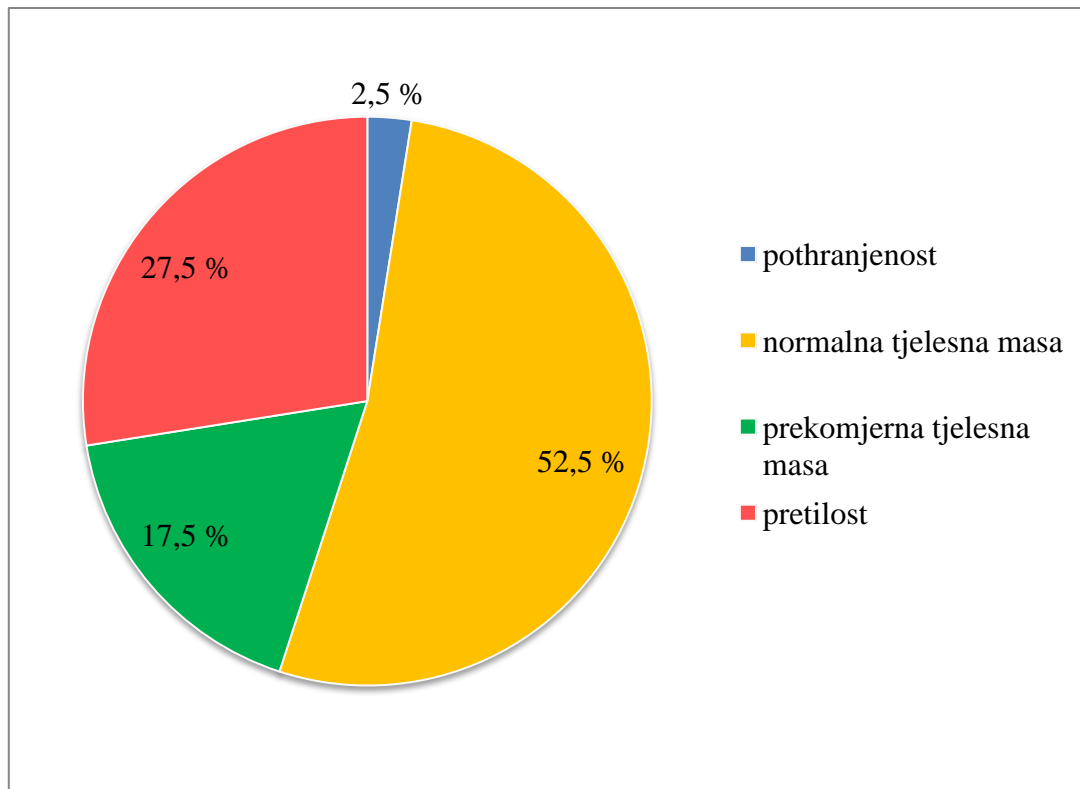
Prosječna tjelesna visina ispitanica iznosila je  $170 \pm 10$  cm, a medijan tjelesne mase  $69,0 \pm 3,3$  kg. Medijan ITM-a ispitanica iznosio je  $23,7 \pm 1,1$  kg m<sup>-2</sup>. Podaci za tjelesnu masu i ITM odnose se na period prije trudnoće. Antropometrijske karakteristike ispitanica navedene su u Tablici 3.

Tablica 3. Antropometrijske karakteristike ispitanica (n=40)

	Prosjek	SD	Minimum	Maksimum	Medijan
Tjelesna visina (cm)	170	10	160	190	170
Tjelesna masa (kg)	74,4	20,9	42,0	128,0	69,0
ITM (kg m <sup>-2</sup> )	26,2	6,9	16,8	45,9	23,7

SD – standardna devijacija

Na Slici 3. vidljivo je da 45,0 % ispitanica ima prekomjernu tjelesnu masu ili je pretilo. U ovom istraživanju nije utvrđena korelacija između unosa vlakana i tjelesne mase ( $p=0,505$ ), niti između unosa vlakana i indeksa tjelesne mase ispitanica ( $p=0,987$ ). Međutim, pretilost trudnice utječe i na porast tjelesne mase trudnice tijekom trudnoće te na porođajnu masu novorođenčadi (Sabolović Rudman i sur., 2019). Također, djeca pretilih trudnica će vjerojatnije razviti pretilost u djetinjstvu i kasnije tijekom života (Finer, 2015). I dalje je nejasno mogu li se preporuke *Institute of Medicine* (IOM, 2009) za prirast tjelesne mase trudnica primijeniti za trudnoće u kojima je prisutan gestacijski dijabetes (Komem i sur., 2018).

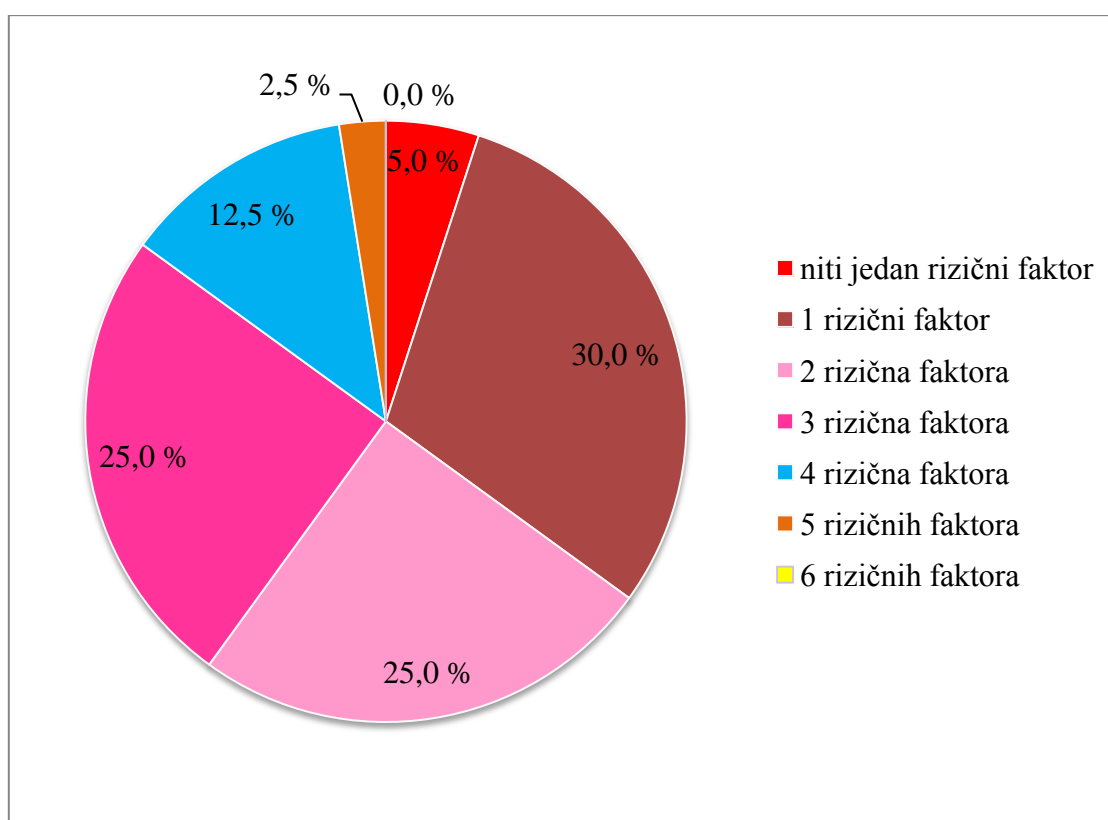


Slika 3. Raspodjela ispitanica prema stupnju uhranjenosti prije trudnoće (n=40)

Uočljivo je kako je 6 ispitanica (15 %) smanjilo tjelesnu masu u periodu od početka trudnoće do trenutka rješavanja upitnika. Za usporedbu, u istraživanju Lawrence i sur., (2020) 4,3 % trudnica s gestacijskim dijabetesom je smanjilo tjelesnu masu tijekom trudnoće. U ovom istraživanju, prosječan ITM prije trudnoće, kod ispitanica koje su smanjile tjelesnu masu nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa, iznosio je  $31,7 \pm 7,4 \text{ kg m}^{-2}$ , što bi značilo kako pripadaju kategoriji pretilosti. Čini se kako prirast tjelesne mase pretilih trudnica manji od preporučenog i, u nekim slučajevima, gubitak na TM mogu imati pozitivan učinak na ishod trudnoće. Pozitivan učinak je na bolju kontrolu glikemije i manje hipertenzivnih poremećaja, dok je u isto vrijeme umjereno povećan rizik za razvoj novorođenčeta malog za gestacijsku dob. Međutim, upitno je ima li manji prirast ili gubitak TM poželjne ili štetne učinke na trudnice s gestacijskim dijabetesom. Ostaje nejasno mogu li oštrije preporuke prirasta TM trudnica smanjiti nepoželjne ishode povezane s dijabetesom, na način da se smanji sinergistički učinak pretilosti, dijabetesa i prekomjernog prirasta na TM trudnica (Komem i sur., 2018).

#### 4.1.3. Rizični faktori za razvoj gestacijskog dijabetesa

Rizičnih faktora za razvoj gestacijskog dijabetesa ispitivanih u ovom istraživanju bilo je 6: ITM trudnice prije trudnoće veći od 30 kg m<sup>-2</sup>, dob iznad 25 godina, povijest oslabljene tolerancije na glukozu, sindrom policističnih jajnika, obiteljska povijest dijabetesa te trudnoća započeta medicinski potpomognutom oplodnjom. Rezultati su pokazali da 95,0 % trudnica u ovom istraživanju ima barem jedan rizični faktor za razvoj gestacijskog dijabetesa (Slika 4). Za usporedbu, studija Stewart, (2020) navodi kako 50-70 % žena kojima je dijagnosticiran gestacijski dijabetes ima barem jedan rizični faktor.



Slika 4. Raspodjela ispitanica (n=40) prema broju rizičnih faktora za razvoj gestacijskog dijabetesa

U ovom istraživanju, 85 % ispitanica je starije od 25 godina. Istraživanje Gao i sur., (2018) upućuje kako su trudnice s gestacijskim dijabetesom starije životne dobi u usporedbi s trudnicama kojima nije dijagnosticiran gestacijski dijabetes, dok Carolan i sur., (2012) navode kako se incidencija gestacijskog dijabetesa linearno povećava sa starijom životnom dobi majke.

Indeks tjelesne mase prije trudnoće veći od  $30 \text{ kg m}^{-2}$ , imalo je 27,5 % ispitanica, što znači kako je 27,5 % ispitanica pretilo, a pretile žene češće imaju komplikacije u reproduktivnoj dobi.

Od 40 trudnica koje su sudjelovale u istraživanju, njih dvije (5 %) su zanijele medicinski potpomognutom oplodnjom. Studija Ashrafi i sur., (2014) sugerira kako je rizik razvoja gestacijskog dijabetesa dva puta veći kod jednoplodnih trudnoća ostvarenih medicinski potpomognutom oplodnjom, nego kod jednoplodnih trudnoća postignutih prirodnim putem.

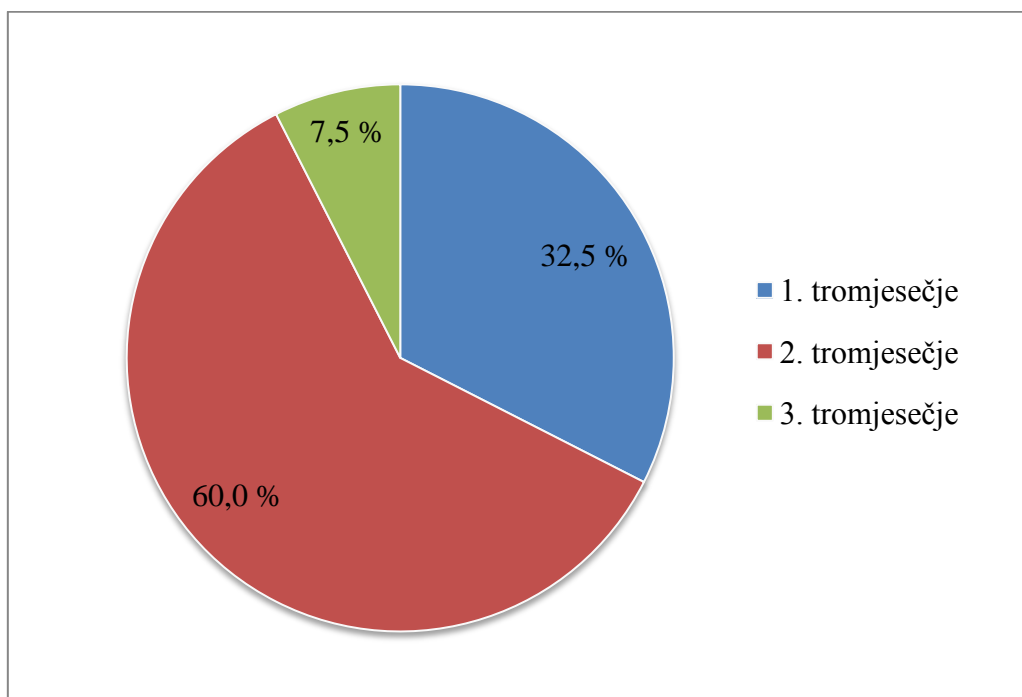
Rezultati su pokazali kako 27,5 % trudnica u ovom istraživanju ima dijagnosticiran sindrom policističnih jajnika (PCOS). Gestacijski dijabetes i PCOS su najčešći endokrini poremećaji kod žena reproduktivne dobi. Kod oba poremećaja genetika ima važnu ulogu te oba imaju poveznicu s povećanom tjelesnom masom, pretilošću i inzulinskom rezistencijom (Mustaniemi i sur., 2018). Još je nejasno predstavlja li PCOS sam po sebi predispoziciju za razvoj gestacijskog dijabetesa, budući da je kod žena s PCOS-om često prisutna dislipidemija, pretilost, hiperinzulinemija i inzulinska rezistencija (Issat i sur., 2015). U studiji Mustaniemi i sur., (2018) rizik razvoja gestacijskog dijabetesa kod žena s PCOS-om je više bio povezan s pretilošću i starijom životnom dobi majke nego samim PCOS-om.

Gestacijski dijabetes dijagnosticiran u prethodnoj trudnoći ili preddijabetes je imalo 27,5 % ispitanica. Studije navode kako učestalost dijagnoze gestacijskog dijabetesa u sljedećoj trudnoći iznosi između 30 % i 84 %. Najvažniji indikator ponovne pojave gestacijskog dijabetesa vezan je uz etničku pripadnost. Rezultati istraživanja za ostale rizične faktore poput starije dobi trudnice, pretilosti, potrebe za inzulinom u prvoj trudnoći i postprandijalne razine glukoze u krvi su nekonzistentni (Kim i sur., 2007). Novija istraživanja poput Wang i sur., (2019) navode kako bi rana kontrola metaboličkih rizičnih faktora (npr. dislipidemije) mogla pridonijeti procjeni trudnica koje imaju visok rizik ponovne pojave gestacijskog dijabetesa.

Anamnezu obiteljske povijesti dijabetesa imalo je 42,5 % ispitanica. U studiji Banerjee i sur., (2015), utvrđen je sličan rezultat, odnosno 50,45 % trudnica s gestacijskim dijabetesom imalo je obiteljsku povijest dijabetesa tipa 2. Studija Moosazadeh i sur., (2017) upućuje kako je obiteljska povijest dijabetesa važan indikator mogućnosti razvoja gestacijskog dijabetesa kod trudnica i da žene s obiteljskom povijesti dijabetesa imaju 3,46 puta veći rizik razvoja gestacijskog dijabetesa u odnosu na trudnice koje nemaju dijabetes u obiteljskoj anamnezi.

## 4.2. DIJAGNOZA I KONTROLA GESTACIJSKOG DIJABETESA

Iako ADA, (2020a) preporuča provedbu testa za dijagnozu gestacijskog dijabetesa između 24. i 28. tjedna trudnoće kod trudnica kojima prethodno nije dijagnosticiran dijabetes, u ovom istraživanju je kod čak 60,0 % ispitanica gestacijski dijabetes dijagnosticiran prije 24. tjedna trudnoće (Slika 5). Također, nije utvrđena korelacija između unosa vlakana i tjedna u kojem je ispitanicama dijagnosticiran gestacijski dijabetes ( $p=0,977$ ).

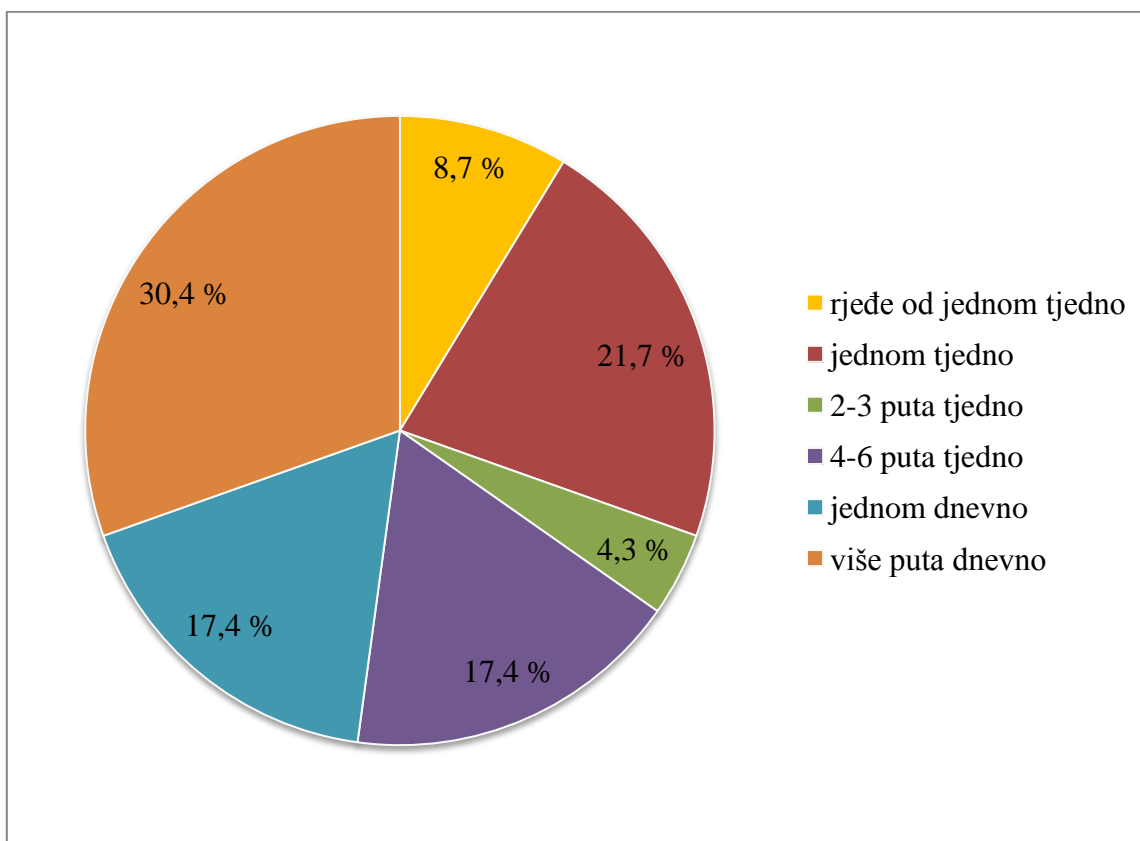


Slika 5. Raspodjela ispitanica (n=40) prema tromjesečju trudnoće u trenutku dijagnoze gestacijskog dijabetesa

Nakon dijagnosticiranja gestacijskog dijabetesa, 42,5 % ispitanica nije samostalno kontroliralo koncentraciju glukoze u krvi. Potrebno je istražiti faktore koji utječu na suradljivost trudnica vezano za samokontrolu koncentracije glukoze u krvi (Saha, 2019). Samokontrola koncentracije glukoze u krvi moguće utječe i na pojavu zabrinutosti i straha kod trudnica (Youngwanichsetha i Phumdoung, 2017), što može biti jedan od razloga vrlo visokog udjela ispitanica koje ne provode samokontrolu.

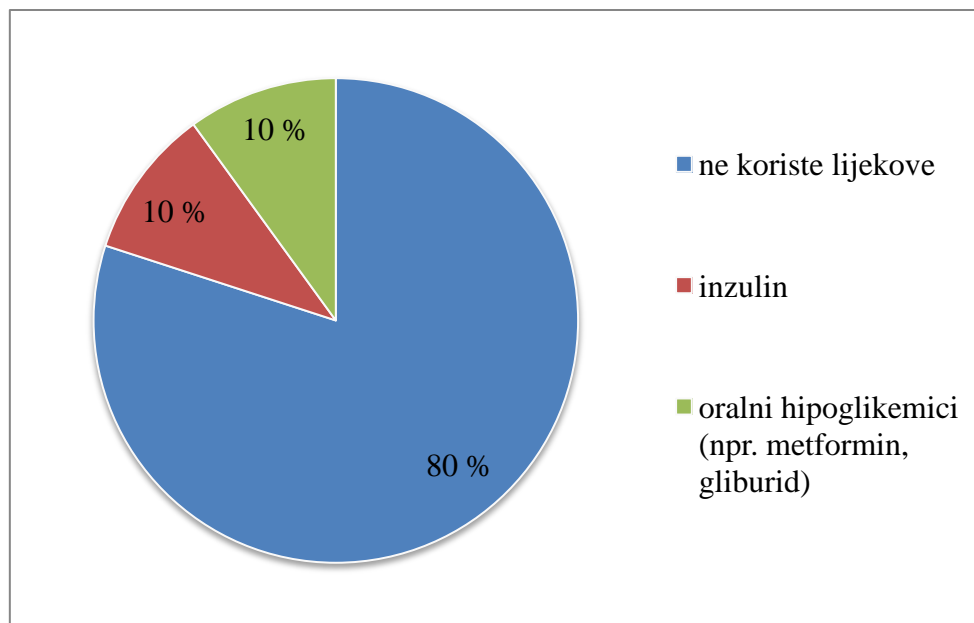
Od 57,5 % trudnica koje samostalno kontroliraju koncentraciju glukoze u krvi, najveći udio (30,4 %) radi kontrolu više puta dnevno (Slika 6). Uspoređujući svakodnevnu i tjednu samokontrolu koncentracije glukoze u krvi, Hawkins i sur., (2009) upućuju kako je svakodnevna samokontrola koncentracije glukoze u krvi povezana sa smanjenom

incidencijom makrosomije. Ukoliko usporedimo samokontrolu i kontinuirano mjerenje koncentracije glukoze u krvi, istraživanje Yu i sur., (2014) ukazuje da kontinuirano mjerenje koncentracije glukoze u krvi može poboljšati ishod trudnoće i varijabilnost glikemije kod trudnica s gestacijskim dijabetesom. S druge strane, Raman i sur., (2017) su došli do zaključka kako ne postoji značajna razlika kod različitih metoda praćenja koncentracije glukoze u krvi na primarne i sekundarne ishode trudnoće kod trudnica s gestacijskim dijabetesom (Raman i sur., 2017).



Slika 6. Učestalost kontroliranja koncentracije glukoze u krvi kod ispitanica koje provode samostalnu kontrolu (n=23)

Što se tiče farmakoterapije, 10 % trudnica u ovom istraživanju navodi kako koristi inzulin koji je preferirani lijek za tretman hiperglikemije u gestacijskom dijabetesu, dok oralne hipoglikemike (poput metformina, gliburida) koristi 10 % ispitanica (Slika 7) unatoč preporukama (Hlača i Klobučar Majanović, 2019). Potrebne su dodatne studije kako bi se potvrdila dugoročna sigurnost metformina za majku i dijete te kako bi se preispitala efikasnost i sigurnost gliburida (Guo i sur., 2019).

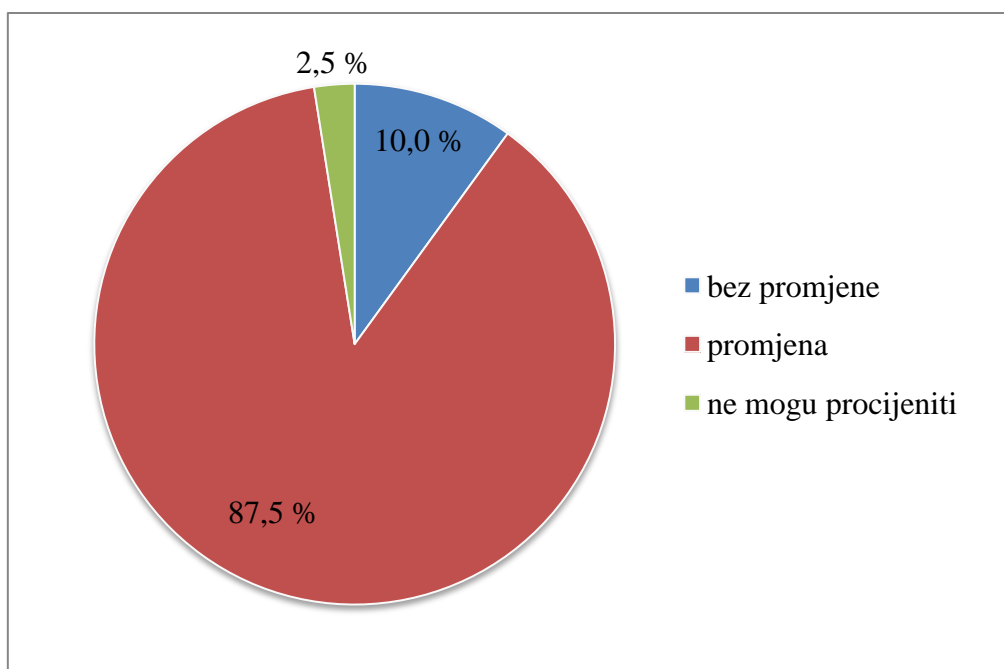


Slika 7. Upotreba lijekova za kontrolu gestacijskog dijabetesa kod ispitanica (n=40)

#### 4.3. PROMJENA PREHRAMBENIH NAVIKA NAKON DIJAGNOZE GESTACIJSKOG DIJABETESA

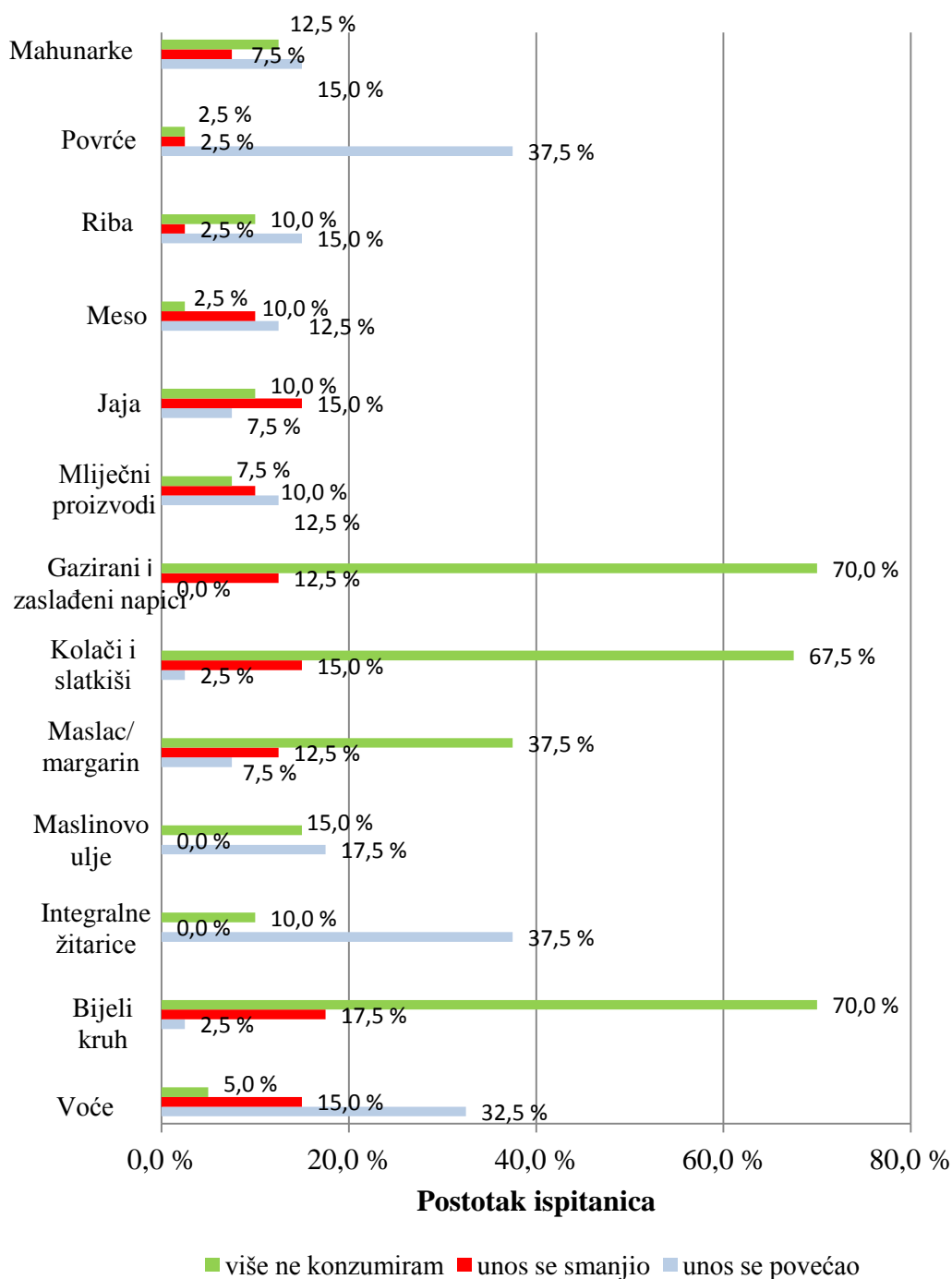
Nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa, 87,5 % ispitanica promijenilo je prehrambene navike (Slika 8), što ukazuje kako gestacijski dijabetes može biti „okidač“ nakon kojeg trudnice postanu motivirane za poboljšanje prehrane (Lawrence i sur., 2020). Na promjenu prehrambenih navika mogu utjecati i čimbenici poput samopouzdanja trudnice kako ona može napraviti promjenu i percepcije samih sebe kao visokorizične skupine. Trudnice trebaju imati mogućnost i podršku u promjeni prehrambenih navika (Lipscombe i sur., 2014). Trudnicama je potrebno pružiti adekvatnu edukaciju kako bi se povećao broj trudnica koje mijenjaju te poboljšavaju prehrambene i životne navike nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa (Gao i sur., 2018).





Slika 8. Promjena prehrambenih navika ispitanica (n=40) nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa

Rezultati dobiveni općim upitnikom (Vioque i sur., 2013) su pokazali kako najveći udio ispitanica, u ovom istraživanju, nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa više ne konzumira bijeli kruh (70,0 %), gazirane i zaslađene napitke (70,0 %) te kolače i slatkiše (67,5 %), dok je najveći udio ispitanica povećao unos povrća (37,5 %), integralnih žitarica (37,5 %) i voća (32,5 %) (Slika 9). Vidimo kako su ispitanice, prema navedenim rezultatima, poboljšale prehrambene navike. Povećan unos namirnica koje su dobar izvor ugljikohidrata visoke nutritivne gustoće ima protektivan učinak na parametre gestacijskog dijabetesa, poput bolje kontrole glukoze u krvi i poboljšanja djelovanja inzulina (Hernandez i sur., 2018). Slično, najčešća promjena prehrambenog ponašanja kod trudnica s gestacijskim dijabetesom u studiji Banerjee i sur., (2015) bila je smanjenje unosa slatkiša i brze hrane.



Slika 9. Promjena u konzumaciji pojedinih namirnica i skupina namirnica nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa

#### 4.4. ANALIZA UPITNIKA O UČESTALOSTI KONZUMACIJE HRANE I PIĆA ZA PROCJENU UNOSA VLAKANA

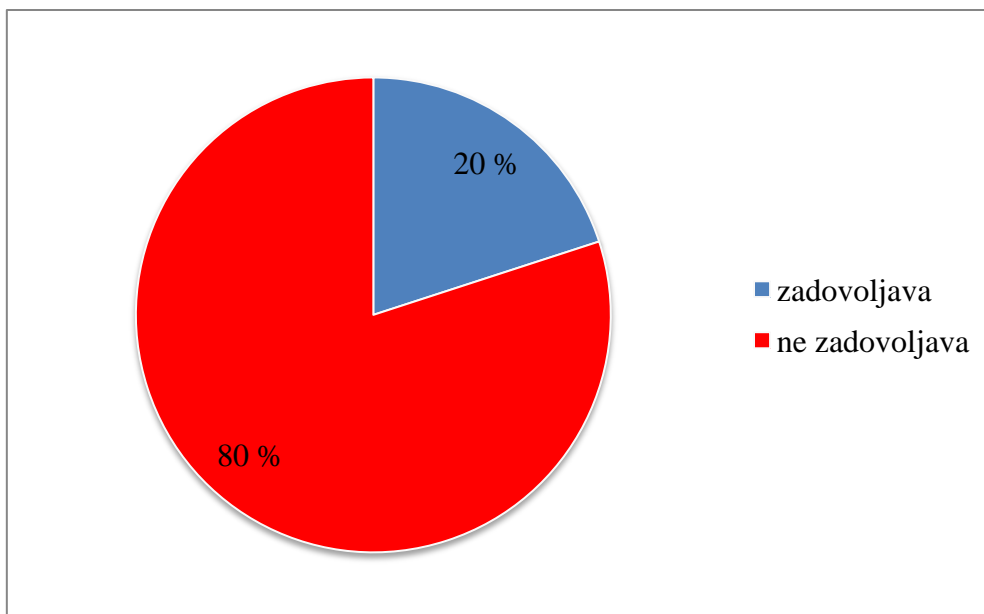
Preporučeni unos vlakana za trudnice s gestacijskim dijabetesom iznosi 28 g prehrambenih vlakana na dan (ADA, 2020b). Izračunat je medijan unosa vlakana koji iznosi  $13,8 \pm 1,7$  g vlakana na dan (Tablica 4), što je 49,3 % navedene preporuke.

Tablica 4. Dnevni unos vlakana kod ispitanica (n=40)

	Dnevni unos vlakana (g)
Prosjek	16,5
SD	10,6
Minimum	2,7
Maksimum	39,6
Medijan	13,8

SD – standardna devijacija

U ovom istraživanju, 80 % ispitanica ne zadovoljava navedenu preporuku za unos vlakana te unosi manje od 28 g prehrambenih vlakana na dan (Slika 10). Autori u studiji Krige i sur., (2018) u svom istraživanju navode kako 80,9 % ispitanica s gestacijskim dijabetesom konzumira manje od preporučenih 28 g vlakana na dan, što je sličan rezultat kao u ovom istraživanju. Istraživanja podupiru prehrambene smjernice koje savjetuju kako pacijenti sa svim tipovima dijabetesa trebaju ostvariti adekvatan unos prehrambenih vlakana (ADA, 2019). Odličan izvor vlakana su cjelovite žitarice, mahunarke, povrće i voće (Reynolds i sur., 2020). Istraživanje Mijatović-Vukas i sur., (2018) napominje kako adekvatan unos prehrambenih vlakana smanjuje rizik razvoja gestacijskog dijabetesa. Također, unos cjelovitih žitarica je obrnuto proporcionalan s hiperglikemijom natašte i nepoželjnim neonatalnim ishodom (Anjana i sur, 2019).



Slika 10. Raspodjela ispitanica prema preporuci za dnevni unos vlakana

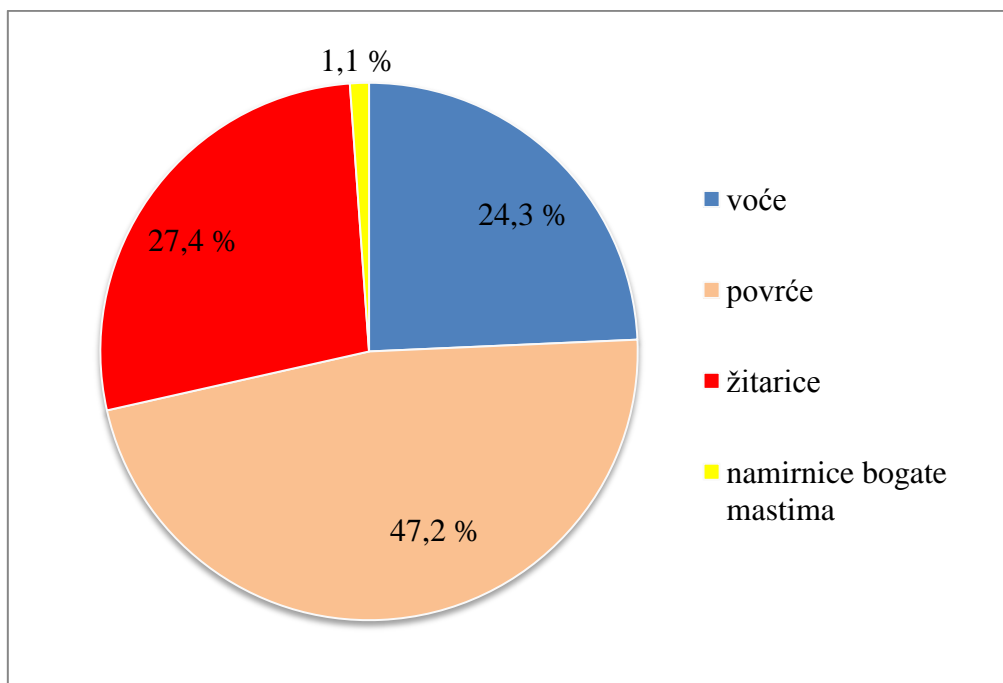
U Tablici 5. navedeni su udjeli dnevnog unosa prehrambenih vlakana utvrđenih FFQ-om. Dnevnom unosu prehrambenih vlakana najviše pridonosi unos integralnog kruha (16,5 %). Također, u ovom istraživanju, integralni kruh je najčešće konzumirana namirnica iz skupine žitarica, ali i između svih ostalih ponuđenih namirnica. Medijan konzumacije integralnog kruha na dnevnoj razini kod ispitanica je  $0,1 \pm 0,2$  kriška integralnog kruha na dan. Najčešće konzumirana namirnica od povrća je rajčica, a medijan njene konzumacije je  $0,4 \pm 0,1$  serviranja na dan, iako od povrća mahunarke najviše doprinose dnevnom unosu prehrambenih vlakana (15,3 %). Ukoliko pogledamo voće, uočiti ćemo kako dnevnom unosu prehrambenih vlakana najviše pridonose jabuka i kruška (8,8 %), a najčešće konzumirane namirnice su breskva, nektarina i marelica.

Tablica 5. Udio dnevnog unosa prehrambenih vlakana utvrđen upitnikom o učestalosti konzumiranja vlakana

Namirnica	Dnevni unos vlakana (%)
Špinat, blitva	2,0
Kuhani kupus, karfiol, brokula	3,8
Zelena salata, endivija, radič	1,5
Rajčica	6,3
Luk	3,4
Mrkva, bundeva	3,9

Namirnica	Dnevni unos vlakana (%)
Patlidžan, tikvica	6,2
Svježi/sirovi krastavac	1,0
Paprika	2,8
Kuhane šparoge	0,1
Kuhani kukuruz	0,9
Mahunarke (leća, slanutak, razne vrste graha, grašak)	15,3
Naranče, mandarine	0,9
Prirodni cijedeni sok od naranče	2,6
Banana	3,9
Jabuka, kruška	8,8
Breskva, nektarina, marelica	5,4
Lubenica, dinja	1,6
Grožđe	0,4
Šljive svježe/suhe	0,5
Kiwi	0,2
Masline	0,1
Bademi, kikiriki, pinjoli, lješnjaci	1,0
Bijeli kruh	0,5
Integralni kruh	16,5
Zobene pahuljice	3,3
Kuhani ili pečeni krumpir	3,6
Prženi krumpirići	0,4
Čips	0,1
Riža	0,6
Ječam	0,3
Žganci	0,1
Tjestenina obična	0,7
Integralna tjestenina	1,3

Ukoliko doprinos dnevnom unosu prehrambenih vlakana pogledamo po skupinama namirnica, uočit ćemo da dnevnom unosu prehrambenih vlakana najviše pridonosi povrće (47,2 %) (Slika 11).



Slika 11. Udjel u dnevnom unosu vlakana kod ispitanica (n=40) prema ispitivanim skupinama namirnica

Dnevnom unosu vlakana najmanje pridonosi unos čipsa (Tablica 7). Medijan konzumacije pržene hrane, odnosno čipsa i prženih krumpirića u ovom istraživanju iznosi  $0,1 \pm 0,0$  porcije na dan. Pržena hrana ima povećanu energetska gustoću, a prženjem se povećava i palatibilnost hrane, što može dovesti do pretjerane konzumacije. Učestala konzumacija pržene hrane smatra se pokazateljem nezdravog načina života i nepravilnih prehrambenih navika. Moguće je da povećan unos trans masnih kiselina smanjuje osjetljivost na inzulin, a krajnji produkti glikoksidacije mogu pridonijeti inzulinskoj rezistenciji, oštećenju stanica gušterače i dijabetesu (Osorio-Yáñez i sur., 2017).

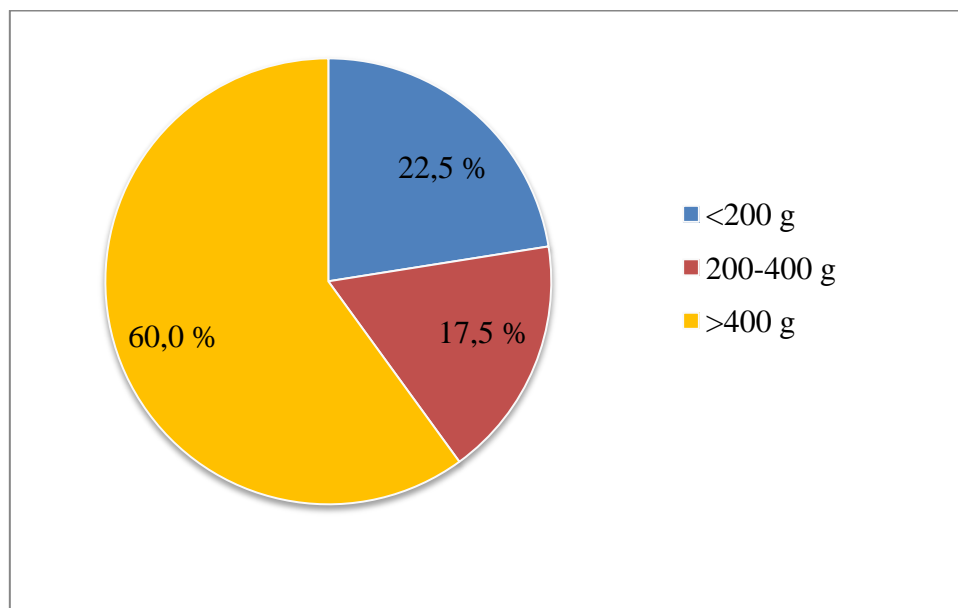
Što se tiče broja serviranja namirnica iz pojedinih skupina, medijan konzumacije iz skupine žitarica iznosi  $1,4 \pm 0,2$  navedenih serviranja na dan. Najveći broj navedenih serviranja namirnica iz skupine žitarica na dan u ovom istraživanju je 5, a najmanji 0,1 navedenih serviranja. Zanimljivo je da čak 42,5 % trudnica konzumira manje od 1 serviranja na dan namirnica iz skupine žitarica. Ako uzmemo kao prosjek energetske potrebe trudnica 1700-

1900 kcal, prema ADA smjernicama u dijabetičkoj prehrani (ADA, 2020c), broj serviranja iz skupine „kruh i zamjene“ iznosi 8 serviranja na dan za navedene energetske vrijednosti (Svetić Čišić i sur., 2014), prema čemu nijedna ispitanica nije zadovoljila preporuke za dnevni unos žitarica. Također, ukoliko slijedimo mediteransku prehranu, u svakom obroku treba biti 1–2 serviranja iz skupine žitarica, pri čemu treba dati prednost cjelovitim žitaricama (Bach-Faig i sur., 2011). Moguće je kako kod trudnica s gestacijskim dijabetesom postoji strah od unosa ugljikohidrata. Na temelju tadašnjeg iskustva, 1990.-ih se preporučavao ograničen unos ugljikohidrata (Hernandez i Brand-Miller, 2018). Međutim, mnoge trudnice ugljikohidrate zamjenjuju mastima, što može povećati lipolizu, povisiti udjel slobodnih masnih kiselina te tako pogoršati inzulinsku rezistenciju (Hernandez i sur., 2018). Novije studije su pokazale kako unos kompleksnih ugljikohidrata u gestacijskog dijabetesu ima pozitivan učinak na majčinu glikemiju, u usporedbi s restrikcijom ugljikohidrata (Hernandez i Brand-Miller, 2018).

Medijan konzumacije povrća iznosi  $2,6 \pm 0,3$  serviranja na dan. Ukoliko govorimo u gramima, medijan iznosi  $285 \pm 39$  g dan<sup>-1</sup> povrća. Najveći unos iz skupine povrća iznosi 995 g dan<sup>-1</sup>, dok je najmanji 64 g dan<sup>-1</sup>. U ovom istraživanju 20 % ispitanica nikada ne konzumira mahunarke, a poznato je kako mahunarke sadrže sastojke s antioksidacijskim i protuupalnim učincima koji mogu smanjiti inzulinsku rezistenciju, oštećenje  $\beta$ -stanica gušterače te na taj način i incidenciju gestacijskog dijabetesa (Goshtasebi i sur., 2018). Mahunarke imaju učinak i na smanjenje postprandijalnih razina glukoze u krvi te hiperinzulinemije (Bielefeld i sur., 2020). Studija Goshtasebi i sur., (2018) sugerira kako veća konzumacija mahunarki tijekom reproduktivne dobi smanjuje rizik razvoja gestacijskog dijabetesa tijekom trudnoće. Pokazalo se kako konzumacija  $\geq 3,3$  serviranja na tjedan smanjuje rizik razvoja gestacijskog dijabetesa u usporedbi s konzumacijom  $>1,5$  serviranja na tjedan (Goshtasebi i sur., 2018). Medijan konzumacije voća iznosi  $1,1 \pm 0,2$  serviranja na dan, odnosno  $168 \pm 28$  g dan<sup>-1</sup>. Najveći dnevni unos voća iznosi 800 g na dan, dok jedna ispitanica uopće ne konzumira voće.

WHO (eng. *World Health Organization*) preporučuje unos od barem 400 g voća i povrća na dan kako bi se prevenirale kronične bolesti poput dijabetesa, karcinoma, kardiovaskularnih bolesti i pretilosti (WHO, 2004). Rezultati su pokazali da, unatoč dijagnozi gestacijskog dijabetesa, 40,0 % ispitanica ne zadovoljava navedene preporuke (Slika 12). Medijan ukupnog unosa voća i povrća iznosi  $506 \pm 58$  g dan. Rezultati studije Krige i sur., (2018) pokazali su da je 28,9 % trudnica s gestacijskim dijabetesom konzumiralo manje od 200 g, a 31,4 % trudnica više od 400 g voća i povrća na dan. Od udjela ispitanica koje unose više od

400 g voća i povrća na dan, 75 % ispitanica ima završenu visoku ili višu stručnu spremu te ih 96 % živi u gradu. Navedeni rezultati ukazuju na potrebu edukacije populacije trudnica s gestacijskim dijabetesom i na ukazivanje važnosti konzumacije voća i povrća jer, osim prehrambenim vlaknima, ona obiluju biološki aktivnim tvarima i antioksidansima koji mogu utjecati na smanjenje rizika razvoja gestacijskog dijabetesa smanjujući oksidacijski stres i poboljšavajući metabolizam glukoze (Hassani Zadeh i sur., 2020; Hu i sur., 2019).



Slika 12. Ukupna dnevna konzumacija voća i povrća izražena u gramima

Dnevnom unosu prehrambenih vlakana u ovom istraživanju najmanje doprinose namirnice bogate mastima (1,1 %) (Slika 11). Prema *Mediterranean Diet Foundation*, u mediteranskoj prehrani preporuča se konzumacija 1-2 serviranja na dan orašastih plodova i sjemenki, što bi bilo oko jedne šake orašastih plodova (Bach-Faig i sur., 2011). Zanimljivo je kako ispitanice rijetko konzumiraju orašaste plodove, a medijan iznosi  $0,1 \pm 0,0$  serviranja na dan, dok čak 27,5 % ispitanica orašaste plodove nikada ne konzumira. Pokazalo se kako orašasti plodovi imaju poželjan učinak na postprandijalnu glikemiju. Točan mehanizam kojim orašasti plodovi utječu na metabolizam inzulina i glukoze i dalje je nepoznat (Hernández-Alonso i sur., 2017).

Utvrđen je unos vlakana kod ispitanica s obzirom na ITM i pretilost, što je rizični faktor za razvoj gestacijskog dijabetesa, i tjedan trudnoće u kojem je ispitanicama dijagnosticiran gestacijski dijabetes. Iako je prosjek unosa prehrambenih vlakana kod ispitanica kojima je gestacijski dijabetes dijagnosticiran prije 24. tjedna trudnoće veći nego kod ispitanica kojima



je gestacijski dijabetes dijagnosticiran kasnije, ne postoji statistički značajna razlika u unosu prehrambenih vlakana između ove dvije skupine ( $p=0,823$ ) (Tablica 6).

Tablica 6. Unos prehrambenih vlakana kod ispitanica ( $n=40$ ) s obzirom na tjedan utvrđivanja dijagnoze gestacijskog dijabetesa

	N	ITM ( $\bar{x} \pm SD, \text{kg m}^{-2}$ )	Unos vlakana ( $\bar{x} \pm SD, \text{g dan}^{-1}$ )	p vrijednost
Dijagnoza GD postavljena do 24. tjedna trudnoće	24	$26,2 \pm 7,3$	$16,8 \pm 10,1$	0,823
Dijagnoza GD postavljena nakon 25. tjedna trudnoće	16	$26,2 \pm 6,6$	$16,0 \pm 11,7$	

$\bar{x}$  – srednja vrijednost, SD - standardna devijacija

Promatrajući unos vlakana kod ispitanica s obzirom na ITM, nije utvrđena statistički značajna razlika u unosu prehrambenih vlakana između ispitanica s normalnom tjelesnom masom i prekomjernom tjelesnom masom ili pretilošću ( $p=0,786$ ) (Tablica 7).

Tablica 7. Unos prehrambenih vlakana kod ispitanica ( $n=40$ ) s obzirom na ITM

	N	ITM ( $\bar{x} \pm SD, \text{kg m}^{-2}$ )	Unos vlakana ( $\bar{x} \pm SD, \text{g dan}^{-1}$ )	p vrijednost
ITM < $25 \text{ kg m}^{-2}$	22	$21,2 \pm 2,0$	$16,3 \pm 11,7$	0,786
ITM $\geq 25 \text{ kg m}^{-2}$	18	$32,4 \pm 5,6$	$16,6 \pm 9,4$	

$\bar{x}$  – srednja vrijednost, SD – standardna devijacija

Dodatke prehrani s prehrambenim vlaknima koristi 22,5 % ispitanica, od kojih 77,8 % ne zadovoljava preporučeni unos vlakana prehranom. Iako unos putem dodataka prehrani utječe na ukupni dnevni unos vlakana, u ovom istraživanju nisu prikupljeni podaci o vrsti dodataka prehrani i količini vlakana koja se njima unose te je fokus stavljen na prehrambeni unos.

#### 4.5. TJELESNA AKTIVNOST

Rezultati samostalne procjene razine tjelesne aktivnosti, ispitani uz pomoć općeg upitnika (Vioque i sur., 2013), pokazuju kako se najveći broj ispitanica smatra srednje aktivnima (35,0 %). Ostale procjene razine tjelesne aktivnosti prikazane su u Tablici 8. U istraživanju Lawrence i sur., (2020), 22 % trudnica s gestacijskim dijabetesom provodi tjelesnu aktivnost. Istraživanje Mijatović-Vukas i sur., (2018) pokazuje kako je bilo kakva tjelesna aktivnost u periodu prije trudnoće ili u ranoj trudnoći povezana sa smanjenim rizikom razvoja gestacijskog dijabetesa. Navedene rezultate podupire i istraživanje Sanabria-Martínez i sur., (2015) koje navodi kako umjereni tjelesna aktivnost tijekom trudnoće smanjuje rizik razvoja gestacijskog dijabetesa, ali i utječe na smanjenje tjelesne mase trudnice. Također, čini se kako je provedba tjelesne aktivnosti tijekom trudnoće sigurna i za majku i za dijete, a buduće studije trebaju utvrditi preporuke (Sanabria-Martínez i sur., 2015). Navedeni utjecaj tjelesne aktivnosti na gestacijski dijabetes može se pripisati učinku tjelesne aktivnosti na osjetljivost na inzulin te glikemiju (Mijatović-Vukas i sur., 2018).

Tablica 8. Razina tjelesne aktivnosti ispitanica

Razina tjelesne aktivnosti	Ispitanice (%)
srednje aktivna (posao na kojem sjedim i radim fizički posao rukama, domaćica, lagane sportske aktivnosti)	35,0
mirujem zbog komplikacija u trudnoći	22,5
slabo aktivna (na poslu uglavnom sjedim, domaćica, jako malo sportskih aktivnosti)	17,5
dosta aktivna (poslovi i aktivnosti koji se obavljaju stojeći, intenzivne sportske aktivnosti)	10,0
sjedeći tip (uglavnom sjedim, bez tjelesne aktivnosti, sporta)	10,0
ne mogu procijeniti	5,0
jako aktivna (zahtjevan fizički posao, intenzivno vježbanje)	0,0

## 5. ZAKLJUČAK

1. Barem jedan od ispitivanih 6 rizičnih čimbenika za razvoj gestacijskog dijabetesa imalo je 95 % ispitanica. Najveći udio ispitanica imao je 1 rizični čimbenik (30,0 %), dok je 5 rizičnih čimbenika imalo 2,5 % ispitanica. Niti jedna ispitanica nije imala sve rizične čimbenike.
2. Nakon dijagnoze gestacijskog dijabetesa, 87,5 % ispitanica unijelo je promjene u svoje prehrabene navike. Najveći udio ispitanica prestao je konzumirati bijeli kruh (70,0 %), gazirane i zaslađene napitke (70,0 %) te kolače i slatkiše (67,5 %), dok je najveći udio ispitanica povećao unos povrća (37,5 %), integralnih žitarica (37,5 %) i voća (32,5 %).
3. Preporuku za unos prehrabnenih vlakana nije zadovoljilo 80 % ispitanica. Medijan unosa vlakana iznosio je  $13,8 \pm 1,7$  g dan<sup>-1</sup>, što je činilo 49,3 % preporuke za dnevni unos vlakana.
4. Promatrajući skupine namirnica, ukupnom dnevnom unosu vlakana najviše je pridonijelo povrće s 47,2 %, dok je integralni kruh najviše doprinijeo promatrajući pojedinačne namirnice sa 16,5 %.
5. Nije utvrđena statistički značajna razlika u unosu vlakana s obzirom na stupanj obrazovanja ispitanica, dok razlika postoji s obzirom na mjesto stanovanja. Ispitanice koje žive u gradu imale su značajno veći unos vlakana u odnosu na ispitanice sa sela.
6. Postoji korelacija između unosa vlakana i broja članova u kućanstvu, koja pokazuje da što je veći broj ukućana u kućanstvu, to je manji unos prehrabnenih vlakana kod ispitanica. Nije utvrđena korelacija između unosa vlakana i dobi, tjelesne mase, indeksa tjelesne mase ispitanica, primanja u kućanstvu i tjedna u kojem je ispitanicama dijagnosticiran gestacijski dijabetes.
7. Nije utvrđena statistički značajna razlika u unosu vlakana između ispitanica normalne tjelesne mase i onih s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilih.
8. Potrebna je edukacija o pravilnoj prehrani kako bi se prevenirao razvoj gestacijskog dijabetesa i smanjio rizik od komplikacija za majku i dijete tijekom trudnoće.

## 6. LITERATURA

ACOG (2013) ACOG-The American College of Obstetrics and Gynecologists, Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin No. 137: Gestational Diabetes mellitus. *Obstet. Gynecol.* **122**, 406-416.

Al-Rubeaan, K., Al-Manaa, H. A., Khoja, T. A., Youssef, A. M., Al-Sharqawi, A. H., Siddiqui, K. (2014) A community-based survey for different abnormal glucose metabolism among pregnant women in a random household study (SAUDI-DM). *BMJ Open* **4**. doi: 10.1136/bmjopen-2014-005906.

American Diabetes Association (2010) Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* **34**, 62-69.

American Diabetes Association (2019) Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes 2019. *Diabetes Care* **42**, 46–60.

American Diabetes Association (2020a) 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care* **43**, 14-31.

American Diabetes Association (2020b) 14. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care* **43**, 183-192.

ADA (2020c) Nutrition Overview. ADA - American Diabetes Association, <<https://www.diabetes.org/>>. Pristupljeno 5. listopada 2020.

Anderson, J.W., Baird, P., Davis, R. H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., Waters, V., Williams, C. L. (2009) Health benefits of dietary fiber. *Nutr. Rev.* **67**, 188–205.

Anna, V., Van der Ploeg, H. P., Cheung, N. W., Huxley, R. R, Bauman, A.E. (2008) Sociodemographic correlates of the increasing trend in prevalence of gestational diabetes mellitus in a large population of women between 1995 and 2005. *Diabetes Care* **31**, 2288–2293.

Anjana, R. M., Vijayalakshmi, P., Bhavadharini, B., Gayathri, R., Lakshmi Priya, N., Uthra, S., Unnikrishnan, R., Uma, R., Mohan, V., Sudha, V. (2019) Association of whole grains, dairy and dietary fibre with neonatal outcomes in women with gestational diabetes mellitus: The WINGS project (WINGS – 12). *J. Diabetol.* **10**, 127-133.

Ashrafi, M., Gosili, R., Hosseini, R., Arabipour, A., Ahmadi, J., Chehrazi, M. (2014) Risk of gestational diabetes mellitus in patients undergoing assisted reproductive techniques. *Eur. J. Obstet. Gyn. R. B.* **176**, 149–152.

Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F. X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., Serra-Majem, L. (2011) Mediterranean Diet Foundation Expert Group, Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural update. *Public Health Nutr.* **14**, 2274–2284.

Banerjee, A. T., McTavish, S., Ray, J. G., Gucciardi, E., Lowe, J., Feig, D., Mukerji, G., Wu, W., Lipscombe, L. L. (2015) Reported Health Behaviour Changes after a Diagnosis of Gestational Diabetes Mellitus among Ethnic Minority Women Living in Canada. *J. Immigr. Minor. Healt.* **18**, 1334–1342.

Bener, A., Saleh, N. M, Al-Hamaq, A. (2011) Prevalence of gestational diabetes and associated maternal and neonatal complications in a fast-developing community: global comparisons. *Int. J. Womens Health* **3**, 367–373.

Benhalima, K., Devlieger, R., Van Assche, A. (2015) Screening and management of gestational diabetes. *Best Pract. Res. Cl. Ob.* **29**, 339–349.

Bielefeld, D., Grafenauer, S., Rangan, A. (2020) The Effects of Legume Consumption on Markers of Glycaemic Control in Individuals with and without Diabetes Mellitus: A Systematic Literature Review of Randomised Controlled Trials. *Nutrients* **12**, 2123-2140.

Bouthoorn, S. H., Silva, L. M., Murray, S. E., Steegers, E. A. P., Jaddoe, V. W. V., Moll, H., Hofman, A., Mackenbach, J.P., Raat, H. (2014). Low-educated women have an increased risk of gestational diabetes mellitus: the Generation R Study. *Acta Diabetol.* **52**, 445–452.

Buchanan, T. A., Xiang, A. H. (2005) Gestational diabetes mellitus. *J. Clin. Invest.* **115**, 485–491.

Carolan, M., Davey, M. A., Biro, M. A., Kealy, M. (2012) Maternal age, ethnicity and gestational diabetes mellitus. *Midwifery* **28**, 778–783.

Chiefari, E., Arcidiacono, B., Foti, D., Brunetti, A. (2017) Gestational diabetes mellitus: an updated overview. *J. Endocrinol. Invest.* **40**, 899-909.

Dahl, W. J., Stewart, M. L. (2015) Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fiber. *J. Acad. Nutr. Diet.* **115**, 1861-1870.

Denney, J. M., Quinn, K. H. (2018) Gestational Diabetes: Underpinning Principles, Surveillance, and Management. *Obstet. Gyn. Clin. N. Am.* **45**, 299–314.

Deshpande, S., Ward Platt, M. (2005) The investigation and management of neonatal hypoglycaemia. *Semin. Fetal. Neonat. M.* **10**, 351-361.

Ding, L., Xu, Y., Liu, S., Bi, Y., Xu, Y. (2018) Hemoglobin A1c and diagnosis of diabetes. *J. Diabetes* **10**, 365–372.

Donazar-Ezcurra, M., López-del Burgo, C., Bes-Rastrollo, M. (2017) Primary prevention of gestational diabetes mellitus through nutritional factors: a systematic review. *BMC Pregnancy Childb.* **17**, broj 30. doi:10.1186/s12884-016-1205-4.

Duarte-Gardea, M. O., Gonzales-Pacheco, D. M., Reader, D. M., Thomas, A. M., Wang, S. R., Gregory, R. P., Piemonte, T. A, Thompson, K. L., Moloney, L. (2018) Academy of Nutrition and Dietetics Gestational Diabetes Evidence-Based Nutrition Practice Guideline. *J. Acad. Nutr. Diet.* **118**, 1719–1742.

Erjavec, K., Poljičanin, T., Rodin, U., Matijević, R. (2016) Prevalencija gestacijskog dijabetesa u Hrvatskoj. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo* **46**, 10-14.

Falavigna, M., Schmidt, M. I., Trujillo, J., Alves, L. F., Wendland, E. R., Torloni, M. R., Colagiuri, S., Duncan, B. B. (2012). Effectiveness of gestational diabetes treatment: A systematic review with quality of evidence assessment. *Diabetes Res. Clin. Pr.* **98**, 396–405.

Feig, D. S., Keely, E., Wicklow, B. (2019) Diagnosis of Gestational Diabetes: More Questions Than Answers. *Can. J. Diabetes* **43**, 547-548.

Finer, S. (2015) Fetal programming via maternal diabetes: the controversy continues. *Diabet Med.* **32**, 291-294.

Fletcher, B., Gulanick, M., Lamendola, C. (2002) Risk Factors for Type 2 Diabetes Mellitus. *J. Cardiovasc. Nurs.* **16**, 17–23.

Forouhi, N. G., Luan, J., Hennings, S., Wareham, N. J. (2007). Incidence of Type 2 diabetes in England and its association with baseline impaired fasting glucose: The Ely study 1990-2000. *Diabetic Med.* **24**, 200–207.

Fuller, S., Beck, E., Salman, H., Tapsell, L. (2016) New Horizons for the Study of Dietary Fiber and Health: A Review. *Plant Food. Hum. Nutr.* **71**, 1–12.

Gao, F., Luo, H., Jones, K., Nicholson, W., Bell, R. A. (2018) Gestational Diabetes and Health Behaviors Among Women: National Health and Nutrition Examination Survey, 2007–2014. *Prev. Chronic. Dis.* **15**, 131-141.

Goshtasebi, A., Hosseinpour-Niazi, S., Mirmiran, P., Lamyian, M., Moghaddam Banaem, L., Azizi, F. (2018). Pre-pregnancy consumption of starchy vegetables and legumes and risk of gestational diabetes mellitus among Tehranian women. *Diabetes Res. Clin. Pr.* **139**, 131–138.

Guo, L., Ma, J., Tang, J., Hu, D., Zhang, W., Zhao, X. (2019) Comparative Efficacy and Safety of Metformin, Glyburide, and Insulin in Treating Gestational Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis. *J. Diabetes. Res.* **2**, 1-29.

Hassani Zadeh, S., Boffetta, P., Hosseinzadeh, M. (2020) Dietary patterns and risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Clinical Nutrition ESPEN* **36**, 1-9.

Hawdon, J. M. (2011) Babies born after diabetes in pregnancy: what are the short- and long-term risks and how can we minimise them? *Best Pract. Res. Cl. Ob.* **25**, 91-104.

Hawkins, J. S., Casey, B. M., Lo, J. Y., Moss, K., McIntire, D. D., Leveno, K. J. (2009) Weekly Compared With Daily Blood Glucose Monitoring in Women With Diet-Treated Gestational Diabetes. *Obstet. Gynecol.* **113**, 1307-1312.

Hernandez, T. L., Brand-Miller, J. C. (2018) Nutrition Therapy in Gestational Diabetes Mellitus: Time to Move Forward. *Diabetes Care* **41**, 1343–1345.

Hernandez, T. L., Mande, A., Barbour, L. A. (2018) Nutrition therapy within and beyond gestational diabetes. *Diabetes Res. Clin. Pr.* **145**, 39-50.

Hernández-Alonso, P., Camacho-Barcia, L., Bulló, M., Salas-Salvadó, J. (2017) Nuts and Dried Fruits: An Update of Their Beneficial Effects on Type 2 Diabetes. *Nutrients* **9**, 673-707.

Hlača, N., Klobučar Majanović, S. (2019) Novosti u liječenju gestacijskog dijabetesa. *Medicina fluminensis* **55**, 330-336.

Hlača, N., Štimac, T., Klobučar Majanović, S., Rahelić, D. (2019) Kontroverze u dijagnostici dijabetesa u ranoj trudnoći. *Acta Med Croatica* **73**, 377-380.

Hope, S. V., Wienand-Barnett, S., Shepherd, M., King, S. M., Fox, C., Khunti, K., Shields, B. M. (2016) Practical Classification Guidelines for Diabetes in patients treated with insulin: a cross-sectional study of the accuracy of diabetes diagnosis. *Brit. J. Gen. Pract.* **66**, 315–322.

Hrvatska enciklopedija (2020) Trudnoća. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <<https://www.enciklopedija.hr/>>. Pristupljeno 18. travnja 2020.



Hrolfsdottir, L., Gunnarsdottir, I., Birgisdottir, B. E., Hreidarsdottir, I., Smarason, A. K., Hardardottir, H., Halldorsson, T. I. (2019) Can a Simple Dietary Screening in Early Pregnancy Identify Dietary Habits Associated with Gestational Diabetes? *Nutrients* **11**, 1868-1880.

Hu, J., Oken, E., Aris, I. M., Lin, P. D., Ma, Y., Ding, N., Gao, M., Wei, X., Wen, D. (2019) Dietary Patterns during Pregnancy Are Associated with the Risk of Gestational Diabetes Mellitus: Evidence from a Chinese Prospective Birth Cohort Study. *Nutrients* **11**, 405-420.

IADPSG-International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups (2010) International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups. Recommendations on the Diagnosis and Classification of Hyperglycemia in Pregnancy. *Diabetes Care* **33**, 676-682.

IDF (2019) IDF Diabetes Atlas. IDF-International Diabetes Federation, <<https://diabetesatlas.org/data/en/country/49/hr.html>>. Pristupljeno 19. travnja 2020.

IOM-Institute of Medicine (2009) Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines, National Academies Press, Washington DC.

Issat, T., Nowicka, M. A., Jakimiuk, A. J. (2015) Polycystic ovary syndrome (PCOS) and gestational diabetes mellitus (GDM) risk. *Ginekol. Pol.* **86**, 392-395.

Janghorbani, M., Stenhouse, E. A., Jones, R. B., Millward, B. A. (2006) Is neighbourhood deprivation a risk factor for gestational diabetes mellitus? *Diabet. Med.* **23**, 313-317.

Joseph, K. S, Liston, R. M., Dodds, L., Dahlgren, L., Allen, A. C. (2007) Socioeconomic status and perinatal outcomes in a setting with universal access to essential health care services. *CMAJ* **177**, 583-590.

Kaić-Rak, A., Antičić, K. (1990.) Tablice o sastavu namirnica i pića. Zavod za zaštitu zdravlja R. Hrvatske, Zagreb.

Kahaly, G. J., Hansen, M. P. (2016) Type 1 diabetes associated autoimmunity. *Autoimmun. Rev.* **15**, 644-648.

Kampmann, U., Madsen, L.R., Skajaa, G.O., Iversen, D.S., Moeller, N., Ovesen, P. (2015) Gestational diabetes: A clinical update. *World J. Diabetes* **6**, 1065-1072.

Kay, R. M. (1982) Dietary Fiber. *J. Lipid Res.* **23**, 221-242.

Kelstrup, L., Damm, P., Mathiesen, E. R., Hansen, T., Vaag, A. A., Pedersen, O., Clausen, T. D. (2013) Insulin resistance and impaired pancreatic  $\beta$ -cell function in adult offspring of women with diabetes in pregnancy. *J. Clin. Endocr. Metab.* **98**, 3793–3801.

Kim, C., Berger, D. K., Chamany, S. (2007) Recurrence of Gestational Diabetes Mellitus: A systematic review. *Diabetes Care* **30**, 1314-1319.

Knowler, W. C, Barrett – Connor, E., Fowler, S. E., Hamman, R. F, Lachin, J. M., Walker, E. A., Nathan, D. M, Diabetes Prevention Program Research Group (2002) Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin. *New Engl. J. Med.* **346**, 393–403.

Kokić, S. (2009) Dijagnostika i liječenje šećerne bolesti tipa 2. *Medix* **80/81**, 90-98.

Komem, D., Salman, L., Krispin, E., Arbib, N., Bardin, R., Wiznitzer, A., Hadar, E. (2018). Gestational weight gain and weight loss among women with gestational diabetes mellitus. *Diabetes Res. Clin. Pr.* **141**, 88–97.

Krige, S. M., Booley, S., Levitt, N. S., Chivese, T., Murphy, K., Harbron, J. (2018) Dietary Intake and Beliefs of Pregnant Women with Gestational Diabetes in Cape Town, South Africa. *Nutrients* **10**, 1183-1204.

Lattimer, J. M., Haub, M. D. (2010) Effects of Dietary Fiber and Its Components on Metabolic Health. *Nutrients* **2**, 1266-1289.

Lawrence, R. L., Wall, C. R., Bloomfield, F. H. (2020) Dietary Patterns and Dietary Adaptations in Women With and Without Gestational Diabetes: Evidence From the Growing Up in New Zealand Study. *Nutrients* **12**, 227-242.

Lipscombe, L. L., Banerjee, A. T., McTavish, S., Mukerji, G., Lowe, J., Ray, J., Evans, M., Feig, D. S. (2014). Readiness for diabetes prevention and barriers to lifestyle change in women with a history of gestational diabetes mellitus: Rationale and study design. *Diabetes Res. Clin. Pr.* **106**, 57–66.

Mack, L. R., Tomich, P. G. (2017) Gestational Diabetes: Diagnosis, Classification, and Clinical Care. *Obstet. Gyn. Clin. N. Am.* **44**, 207-217.

Mahajan, A., Donovan, L. E., Vallee, R., Yamamoto, J. M. (2019) Evidenced-Based Nutrition for Gestational Diabetes Mellitus. *Curr. Diabetes Rep.* **19**, 94-103.

Majstorić, I. (2019) Demografski aspekt promjene obitelji i braka u Hrvatskoj. *Geografski horizont* **65**, 17-36.

McIntyre, H. D., Sacks, D. A., Barbour, L. A., Feig, D. S., Catalano, P. M., Damm, P., McElduff, A. (2015) Issues with the diagnosis and classification of hyperglycemia in early pregnancy. *Diabetes Care* **39**, 53–54.

Mijatović-Vukas, J., Capling, L., Cheng, S., Stamatakis, E., Louie, J., Cheung, N., Marković, T., Ross, G., Senior, A., Brand-Miller, J. C., Flood, V. (2018). Associations of Diet and Physical Activity with Risk for Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* **10**, 698-717.

Mitanchez, D., Yzydorczyk, C., Simeoni, U. (2015) What neonatal complications should the pediatrician be aware of in case of maternal gestational diabetes? *World J. Diabetes* **6**, 734-743.

Moosazadeh, M., Asemi, Z., Lankarani, K. B., Tabrizi, R., Maharlouei, N., Naghibzadeh-Tahami, A., Yousefzadeh, G., Sadeghi, R., Khatibi, S. R., Afshari M., Khodadost, M., Akbari, M. (2017) Family history of diabetes and the risk of gestational diabetes mellitus in Iran: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab. Syndr.* **11**, 99–104.

Mustaniemi, S., Väärasmäki, M., Eriksson, J. G., Gissler, M., Laivuori, H., Ijäs, H., Bloigu, A., Kajantie, E., Morin-Papunen, L. (2018). Polycystic ovary syndrome and risk factors for gestational diabetes. *Endocr. Connect* **7**, 859–869.

Mwanri, A. W., Kinabo, J., Ramaiya, K., Feskens, E. J. M. (2014). Prevalence of gestational diabetes mellitus in urban and rural Tanzania. *Diabetes Res. Clin. Pr.* **103**, 71–78.

NIH (2020) Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI). NIH – National Institutes of Health, <<https://ods.od.nih.gov/>>. Pristupljeno 26. rujna 2020.

Ornoy, A. (2011) Prenatal origin of obesity and their complications: Gestational diabetes, maternal overweight and the paradoxical effects of fetal growth restriction and macrosomia. *Reprod. Toxicol.* **32**, 205-212.

Osorio-Yáñez, C., Gelaye, B., Qiu, C., Bao, W., Cardenas, A., Enquobahrie, D. A., Williams, M. A. (2017) Maternal intake of fried foods and risk of gestational diabetes mellitus. *Ann. Epidemiol.* **27**, 384–390.

Pedersen, J. (1954) Weight and length at birth of infants of diabetic mothers. *Eur. J. Endocrinol.* **16**, 330–342.

Radin, M. S. (2013) Pitfalls in Hemoglobin A1c Measurement: When Results may be Misleading. *J. Gen. Intern. Med.* **29**, 388–394.

Raman, P., Shepherd, E., Dowswell, T., Middleton, P., Crowther, C. A. (2017) Different methods and settings for glucose monitoring for gestational diabetes during pregnancy. *Cochrane Db. Syst. Rev.* **10**. doi: 10.1002/14651858.CD011069.pub2.

Reynolds, A. N., Akerman, A. P., Mann, J. (2020) Dietary fibre and whole grains in diabetes management: Systematic review and meta-analyses. *PLOS Medicine* **17**. doi:10.1371/journal.pmed.1003053.

Rönö, K., Masalin, S., Kautiainen, H., Gissler, M., Raina, M., Eriksson, J. G., Laine, M. K. (2018). Impact of maternal income on the risk of gestational diabetes mellitus in primiparous women. *Diabetic Med.* **36**, 214-220.

Sabolović Rudman, S., Đaković, I., Gall, V., Đaković, Ž., Košec, V. (2019) Ishod trudnoće uz gestacijski dijabetes u usporedbi s indeksom tjelesne mase. *Acta Clin. Croat.* **58**, 37-41.

Saha S. (2019) Compliance and barriers to self-monitoring of blood glucose in patients with gestational diabetes mellitus: A systematic review. *Int. J. Health Sci.* **13**, 44-52.

Sanabria-Martínez, G., García-Hermoso, A., Poyatos-León, R., Álvarez-Bueno, C., Sánchez-López, M., Martínez-Vizcaíno, V. (2015). Effectiveness of physical activity interventions on preventing gestational diabetes mellitus and excessive maternal weight gain: a meta-analysis. *BJOG* **122**, 1167–1174.

Southgate, D. A. T. (1978). Dietary fiber: analysis and food sources. *Am. J. Clin. Nutr.* **31**, 107–110.

Stewart, Z. A. (2020) Gestational diabetes. *Obstet. Gynaecol. Reprod. Med.* **30**, 79-83.

Suharoschi, R., Pop, O. L., Vlaic, R., Mureşan, C., Crina, M., Cozma, A., Sitar Taut, A. V., Vulturar, R., Hegheş, S., Fodor, A., Iuga, C. A. (2019) Dietary Fiber and Metabolism. *Dietary Fiber: Properties, Recovery, and Applications*. Academic Press, London, 59-77.

Svetić Čišić, R., Gaćina, S., Hrdan, N. (2014) Kako živjeti zdravo sa šećernom bolešću, 2. izd., Medicinska naklada, Zagreb, str. 17.

Štalić, Z., Jirka Alebić, I. (2008) Dijetetičke metode i planiranje prehrane. *Medicus* **17**, 27-36.

Tan, E. K., Tan, E. L. (2013). Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best. Pract. Res. Cl. Ob.* **27**, 791–802.

Turner, N. D., Lupton, J. R. (2011) Dietary Fiber. *Adv. Nutr.* **2**, 151–152.

USDA (2020a) ChooseMyPlate. USDA-United States Department of Agriculture, <<https://www.choosemyplate.gov/>>. Pristupljeno 14. srpnja 2020.

USDA (2020b) Food Data Central. USDA-United States Department of Agriculture, <<https://fdc.nal.usda.gov/download-datasets.html>>. Pristupljeno 14. srpnja 2020.

Vijan, S. (2015) In the clinic. Type 2 diabetes. *Ann. Intern. Med.* **162**, 1-16.

Vioque, J., Navarrete-Muñor, E. M., Gimenez-Monzó, D., García-de-la-Hera, M., Granado, F., Young, I. S., Ramón, R., Ballester, F., Murcia, M., Rebagliato, M., Iñiguez, C, INMA-Valencia Cohort Study (2013) Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire among pregnant women in a Mediterranean area. *Nutr. J.* **12**, 26-35.

Wang, Y., Liu, Y., Li, C., Lin, J., Liu, X. M., Sheng, J. Z., Huang, H. F. (2019) Frequency and risk factors for recurrent gestational diabetes mellitus in primiparous women: a case control study. *BMC Endocr. Disord.* **19**. doi: <https://doi.org/10.1186/s12902-019-0349-4>.

Weisman, A., Fazli, G. S., Johns, A., Booth, G. L. (2018) Evolving Trends in the Epidemiology, Risk Factors, and Prevention of Type 2 Diabetes: A Review. *Can. J. Cardiol.* **34**, 552–564.

Wisse, B. (2018) Glucose tolerance test–non-pregnant. MedlinePlus, <<https://medlineplus.gov/ency/article/003466.htm>>. Pristupljeno 9. ožujka 2020.

WHO (2004) Promoting fruit and vegetable consumption around the world. WHO – World Health Organization, <<https://www.who.int/>>. Pristupljeno 24. kolovoza 2020.

Yamamoto, J. M., Kellett, J. E., Balsells, M., García-Patterson, A., Hadar, E., Solà, I., Corcoy, R. (2018) Gestational Diabetes Mellitus and Diet: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials Examining the Impact of Modified Dietary Interventions on Maternal Glucose Control and Neonatal Birth Weight. *Diabetes Care* **41**, 1346–1361.

Youngwanichsetha, S., Phumdoung, S. (2017) Lived experience of blood glucose self-monitoring among pregnant women with gestational diabetes mellitus: a phenomenological research. *J. Clin. Nurs.* 26, 2915-2921.


Yu, F., Lv, L., Liang, Z., Wang, Y., Wen, J., Lin, X., Zhou, Y., Mai, C., Niu, J. (2014) Continuous Glucose Monitoring Effects on Maternal Glycemic Control and Pregnancy Outcomes in Patients With Gestational Diabetes Mellitus: A Prospective Cohort Study. *J. Clin. Endocr. Metab.* **99**, 4674–4682

Zhang, C., Rawal, S., Chong, Y. S. (2016) Risk factors for gestational diabetes: is prevention possible? *Diabetologia* **59**, 1385-1390.

Zhang, C., Tobias, D.K., Chavarro, J.E. Bao, W., Wang, D., Ley, S.H., Hu, F.B. (2014) Adherence to healthy lifestyle and risk of gestational diabetes mellitus: prospective cohort study. *BMJ* **349**. doi: 10.1136/bmj.g5450.

## IZJAVA O IZVORNOSTI

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.



---

Matea Horvatić