

# Fizioterapijski pristup kod gestacijskog diabetesa mellitusa u trudnoći

---

Zorman, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:447190>

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

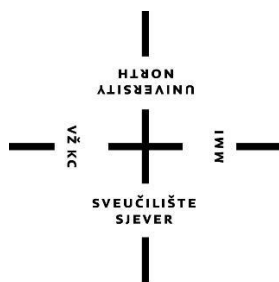
Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-19**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

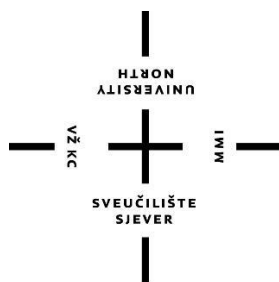
**Završni rad br. 104/FIZ/2022**

**Fizioterapijski pristup kod gestacijskog diabetesa mellitusa u trudnoći**

**Iva Zorman, 3976/336**

Varaždin, rujan 2022. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za fizioterapiju

Završni rad br. 104/FIZ/2022

## **Fizioterapijski pristup kod gestacijskog dijabetesa mellitusa u trudnoći**

**Student**

Iva Zorman, 3976/336

**Mentor**

doc. dr. sc. Manuela Filipec

Varaždin, rujan 2022. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za fizioterapiju

STUDIJ: preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PREDSUPNIK: Iva Zorman | JMBAG: 3976/336

DATUM: 09.06.2022. | KOLEGIJ: Specijalne teme u fizioterapiji

NASLOV RADA: Fizioterapijski pristup kod gestacijskog diabetesa mellitusa u trudnoći

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Physiotherapeutic approach to gestational diabetes mellitus in pregnancy

MENTOR: Manuela Filipec | ZVANJE: doc. dr. sc.

- ČLANOVI POVJERENSTVA
1. doc. dr. sc. Duško Kardum, dr. med., predsjednik
  2. doc. dr. sc. Manuela Filipec, mentor
  3. Valentina Novak, mag. med. techn., član
  4. Ivana Herak, mag. med. techn., pred, zamjenski član
  5. \_\_\_\_\_

## Zadatak završnog rada

BROJ: 104/FIZ/2022

OPIS:  
Cilj rada je opisati gestacijski diabetes mellitus i uputili na važnost fizioterapije. U završnom radu prikazana je etiologija, patofiziologija i klinička slika gestacijskog diabetesa mellitusa. Također, prikazan je utjecaj gestacijskog diabetesa na trudnicu i sam fetus. Objašnjen je fizioterapijski pristup i uloga fizioterapeuta kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom. Prikazane su metode fizioterapijske procjene i intervencije kroz tromjesečja.

DATUM PRIJAVE: 09.06.2022. | MENTOR: M. Repec



## **Predgovor**

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. sc. Manieli Filipec na savjetima i dostupnosti prilikom izrade završnog rada te na prenesenom znanju tijekom obrazovanja.

Posebno se zahvaljujem obitelji i dečku Marku na neizmjenoj podršci i razumijevanju tijekom studiranja.

## Sažetak

Diabetes mellitus je kronična bolest kod koje je razina glukoze u krvi povišena iznad referentnih vrijednosti koje iznose od 4,4 do 6,4 mmol/L. Poznata su tri tipa diabetesa mellitusa, a to su tip 1, tip 2 i gestacijski diabetes mellitus. Tijekom trudnoće, ako je već dijagnosticiran diabetes mellitus tipa 1 ili tipa 2, stanje se može pogoršati, dok se kod određenog postotka trudnica javlja diabetes mellitus po prvi put te se naziva gestacijski diabetes mellitus. Klinički se manifestira različitim simptomima kao što su žeđ, učestalo mokrenje te nalaz glukoze u krvi. Sama patofiziologija gestacijskog diabetesa mellitusa je kompleksna, dok etiologija nije u potpunosti razjašnjena te uzrokuje negativne implikacije kako na trudnicu, tako i na fetus. Gestacijski diabetes mellitus, kao najčešći metabolički poremećaj tijekom trudnoće, nosi povećan rizik razvoja diabetesa mellitusa u majke i njezina djeteta, ali i mnoge druge komplikacije. Od prvih pominjanja diabetesa mellitusa istraženi su različiti aspekti bolesti, komorbiditeti, a razvojem medicine, istražuje se prevencija i liječenje. Kod dijagnoze gestacijskog diabetesa mellitusa u trudnoći fokus je na prevenciji sekundarnih komplikacija te održavanju normoglikemije koliko je to moguće. Zabrinjavajući podatak je da se u Republici Hrvatskoj, u posljednjih desetak godina, prevalencija povećala čak četiri puta pa je fokus javnozdravstvenih ustanova te Zdravstvene organizacije na standardizaciji dijagnostičkih kriterija gestacijskog diabetesa mellitusa, ali i na samoj prevenciji iste. Ključni koraci u liječenju gestacijskog diabetesa mellitusa je redovita samokontrola glukoze u krvi, tjelovježba te pravilna prehrana. Ako i nakon promjene životnih navika, nije postignuta zadovoljavajuća vrijednost glukoze u krvi, indicira se uvođenje inzulinske terapije. U liječenju gestacijskog diabetesa mellitusa sudjeluju zdravstveni djelatnici svih područja medicinske znanosti, a danas su sve više uključeni i fizioterapeuti. Fizioterapija je ključna u dijagnostici, liječenju gestacijskog diabetesa mellitusa te je njezin primarni cilj održati trudnoću sigurnom za majku i za fetus. Individualizirani plan i program tjelovježbe za majku kroz sva tri tromjesečja, započinje procjenom majčine kondicije, apsolutnih i relativnih kontraindikacija i provođenjem različitih standardiziranih testova, upitnika i skala. Uz procjenu fizioterapeuta, traži se detaljna opća i ginekološka anamneza kako bi se sukladno sa svim dobivenim informacijama napravio učinkovit i siguran plan, a dostatno tome i ciljevi fizioterapijske intervencije.

**Ključne riječi:** gestacijski diabetes mellitus, fizioterapija, trudnoća, glukoza

## **Abstract**

Diabetes mellitus is a chronic disease where the level of glucose in the blood is elevated above the reference values of 4.4 to 6.4 mmol / L. Three types of diabetes mellitus are type 1, type 2 and gestational diabetes mellitus. During pregnancy, if a woman is already diagnosed with type 1 or type 2 diabetes, the condition may worsen, while a certain percentage of pregnant women develop diabetes mellitus for the first time during pregnancy and it is called gestational diabetes mellitus. It is clinically manifested by various symptoms such as thirst, frequent urge to urinate and appearance of glucose in blood. The pathophysiology of gestational diabetes mellitus itself is complex, while the etiology is not fully understood and causes negative implications for both the pregnant woman and the fetus. Gestational diabetes mellitus, as the most common metabolic disorder during pregnancy, carries an increased risk of developing diabetes mellitus in the mother and her child, but also many other complications. Since the first mention of gestational diabetes mellitus, various aspects disease have been investigated. A worrying fact is that the prevalence in the Republic of Croatia has quadrupled in the last ten years, so the focus of public health institutions and the Health Organization is on standardizing the diagnostic criteria for gestational diabetes mellitus, but also on its prevention. Key steps in the treatment of gestational diabetes mellitus are regular self-monitoring of blood glucose, exercise and proper nutrition. If even after a change in life habits, a satisfactory blood glucose value is not achieved, the introduction of insulin therapy is indicated. Healthcare professionals from all fields of medical science are involved in the treatment of gestational diabetes mellitus, and today, physiotherapists are increasingly involved. Physiotherapy is crucial in the diagnosis, treatment of gestational diabetes mellitus and the primary goal is to keep the pregnancy safe for both mother and fetus. The individualized exercise plan and program for the mother through all three trimesters begins with an assessment of the mother's condition, absolute and relative contraindications, and the implementation of various standardized tests, questionnaires and scales. In addition to the physiotherapist's assessment, a detailed general and gynecological history is required in order to make an effective and safe plan in accordance with all the information obtained, and sufficiently the goals of the physiotherapy intervention.

**Key words:** gestational diabetes mellitus, physiotherapy, pregnancy, glucose



## Popis korištenih kratica

<b>mmol/L</b>	milimol po litri
<b>HNF1A</b>	hepatocitni nuklearni faktor
<b>HAPO</b>	Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes
<b>IAPDSG</b>	International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups
<b>HbA1c</b>	glikolizirani hemoglobin
<b>LDL</b>	low-density lipoprotein
<b>HDL</b>	high-density lipoprotein
<b>ACOG</b>	American College of Obstetricians and Gynecologists
<b>NHANES</b>	Nacionalno istraživanje zdravstvenih i nutricionističkih ispitivanja
<b>FITT</b>	frequency, intensity, time, type
<b>Kcal</b>	kilokalorije

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PATOFIZIOLOGIJA GESTACIJSKOG DIABETESA MELLITUSA.....	3
2.1. Povijest razvoja gestacijskog diabetesa mellitusa.....	3
2.2. Fiziologija pravilne regulacije glukoze u krvi.....	4
2.3. Patofiziologija gestacijskog diabetesa mellitusa.....	4
2.4. Klinička slika.....	6
2.5. Dijagnostika gestacijskog diabetesa mellitusa.....	7
2.6. Testovi za dijagnosticiranje gestacijskog diabetesa mellitusa.....	8
2.7. Komplikacije kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom.....	9
2.8. Komplikacije fetusa kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom.....	10
3. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA.....	13
4. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA.....	14
4.1. Smjernice za vježbanje u trudnoći.....	16
4.2. Fetalni odgovori na vježbanje.....	17
4.3. Vježbanje u trudnoći po tromjesečjima.....	17
4.3.1. Vježbanje u prvom tromjesečju trudnoće.....	17
4.3.2. Vježbanje u drugom tromjesečju trudnoće.....	19
4.3.3. Vježbanje u trećem tromjesečju trudnoće.....	20
4.4. Ostali oblici vježbanja tijekom trudnoće.....	21
4.5. Edukacija trudnica.....	24
5. ZAKLJUČAK.....	26
6. LITERATURA.....	28

# 1. UVOD

Trudnoća je fiziološko stanje koje traje 37 do 42 tjedna te je podijeljeno na tri tromjesečja. Jedno je od najvažnijih razdoblja kod svake žene, no osim ispunjenosti te radosti, trudnica može osjećati tjeskobu, anksioznost, a čak se može javiti i depresija. Pomiješani osjećaji rezultat su prilagodbe na novo nastalu obiteljsku, financijsku i socijalnu situaciju. Kod većine žena, trudnoća prolazi bez većih komplikacija, a razlog tome je u činjenici što je to fiziološki proces koji nastupa kada je žena na maksimumu svojih psihičkih i fizičkih mogućnosti. Osim psihičkih prilagodbi, žena prolazi kroz različite stadije prilagodbe tijela na rast fetusa, a obuhvaćaju kardiovaskularni i respiratorni sustav, mišićno koštani sustav, a tu su i hormonalne i metaboličke promjene. Gestacijski diabetes mellitus javlja se u trudnoći prilikom lučenja hormona čija je posljedica povećanje tjelesne rezistencije na inzulin. Prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije, definicija gestacijskog diabetesa mellitusa je intolerancija glukoze tijekom trudnoće koja se kasnije može normalizirati ili razviti u diabetes mellitus tipa 2. Postotak žena kod kojih se javlja je oko od 2 do 5%. Prepoznaje se nakon 24. tjedna trudnoće prema hiperglikemiji koja zadovoljava kriterije za dijagnozu gestacijskog diabetesa mellitusa donesene od Svjetske zdravstvene organizacije. Prevalencija gestacijskog diabetesa mellitusa uvelike se razlikuje između istraživanih populacija. U Europi iznosi od 2 do 6% trudnoća, a Republika Hrvatska bilježi prevalenciju od 4,67%, gdje se primjećuje značajan porast u odnosu na 2005. godinu kada je iznosila svega 0,93%. U Republici Hrvatskoj, gestacijski diabetes mellitus dijagnosticira se u svega 0,5% trudnica što je rezultat nedovoljnog probiranja tijekom trudnoće [1]. Porast prevalencije gestacijskog diabetesa mellitusa odražava se rastom niza čimbenika kao što je moderan način života, porast indeksa tjelesne mase, starija dob trudnice. U principu dolazi do porasta rizičnih čimbenika te do primjene strožih dijagnostičkih kriterija [1]. Osim navedenih čimbenika rizika, velik utjecaj ima i rasa te etnička skupina. Prema znanstvenim istraživanjima dokazano je da se kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom rizik od kasnije pojave diabetesa mellitusa tipa 1 i tipa 2 povećava od 35% do 60% u razdoblju od 10 do 20 godina [2]. Čimbenici rizika koji mogu utjecati na pojavu gestacijskog diabetesa mellitusa mogu biti urođeni ili stečeni. Obje skupine se isprepliću te povećavaju ukupni rizik od nastanka bolesti. Prema *American Diabetic Association* najčešći čimbenici rizika su dob žene, pretilost, indeks tjelesne mase te dijagnosticiran diabetes mellitus tipa 1 ili 2 u obiteljskoj anamnezi ili dijagnosticirane prethodne epizode gestacijskog diabetesa mellitusa [1]. U održavanju gestacijskog diabetesa mellitusa pod kontrolom, najefikasnija je redovita tjelovježba. Ona ima povoljan utjecaj na trudnicu i fetus. No, unatoč pozitivnim učincima, vježbanje u trudnoći obuhvaća mnoge promjene i prilagodbe tjelesnih funkcija kao što su cirkulacija, disanje, rad srca

te korištenje energije. Tijekom trudnoće gdje ne postoje ozbiljnije kontraindikacije za provedbu vježbanja, fizioterapeut primjenjuje kardiovaskularne programe, vježbe snage i izdržljivosti te vježbe fleksibilnosti. Kvalitetna fizioterapijska intervencija koja je nužna kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom, postiže se stručnim znanjem fizioterapeuta te primjenom detaljne procjene i analize dobivenih podataka.

Cilj rada je ukazati na problem gestacijskog diabetesa mellitusa tijekom trudnoće te na sve veću incidenciju, ali i usmjeriti se na važnost fizioterapije i ulogu fizioterapeuta kroz razdoblje trudnoće, ali i postpartalno.

## 2. PATOFIZIOLOGIJA GESTACIJSKOG DIABETESA MELLITUSA

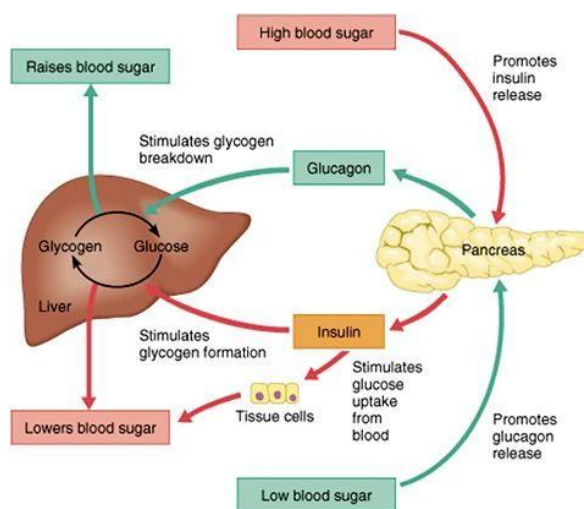
### 2.1. Povijest razvoja gestacijskog diabetesa mellitusa

Razvojem medicine te tehnologije korištene u medicini, diabetes mellitus danas je kronična bolest, no u potpunosti ju je moguće kontrolirati te kod većine oboljelih ne uzrokuje teže posljedice i omogućen je bolesnicima dug i relativno zdrav život. Vrlo je malo povijesnih podataka te saznanja iz prošlosti o diabetesu mellitusu kao samostalnoj bolesti, ali i o poremećaju koji se javlja tijekom trudnoće. Prvi opisi diabetesa mellitusa pronađeni su na egipatskom papirusu iz davne 1550. godine prije Krista. Sadrži opise bolesti te savjete za izradu napitaka koji pomažu pri liječenju iste. Navedeni dokument jedan je od najstarijih i najopsežnijih medicinskih papirusa Egipta [3]. Gestacijski diabetes mellitus po prvi puta je medicinski dokumentiran 1824. godine. Objasnjen je opis trudnice koja je rodila fetus magnus, a kroz cijelu trudnoću imala je simptome kao što su žeđ, nalaz glukoze u urinu, a u prethodnoj trudnoći rodila je mrtvorodenče. Prvi ovako dokumentiran slučaj, nalazi se u knjizi pod nazivom “*De diabete mellito, graviditatis symptomate*”, njemačkog autora Heinricha Bennewitza [4]. Liječnik Matthew Duncan, radeći u jednoj bolnici u Londonu, krajem 19. stoljeća izvijestio je o slučajevima loših ishoda kod majke i djeteta kod dijagnosticiranog gestacijskog diabetesa mellitusa. Nakon objave navedenih slučajeva, 1856. godine zaključeno je da trudnoća kod žena oboljelih od gestacijskog diabetesa mellitusa nemoguća te tek kasnijim otkrićem i upotrebom inzulina, pružena je prilika da trudnice s ovim metaboličkim poremećajem rode zdravu i živu djecu. Inzulin, primarna terapija u liječenju diabetesa mellitusa otkrili su Frederick Banting i Charles Best te su omogućili znatno smanjenje perinatalnog morbiditeta i mortaliteta [4]. Veliki napredak u samoj dijagnostici gestacijskog diabetesa mellitusa, došao je kada su liječnici O’Sullivan, Wilkerson i Remein predložili trosatni oralni test glukoze koji se i danas koristi u dijagnostici te je zlatni standard [4].

Demografske promjene, veći postotak diabetesa mellitusa u populaciji i prisutnost različitih rizičnih čimbenika, primorale su okupljanje međunarodnih organizacija i skupova kako bi se utemeljili standardi kod dijagnostike gestacijskog diabetesa mellitusa. Tijekom vremena te provođenjem različitih međunarodnih sastanaka kojima se postigao napredak u dijagnostici, opisu bolesti i dalje nije postignuta najvažnija stavka, a to je dogovor o jedinstvenom globalnom probiru te dijagnostici koja bi vrijedila za sve države svijeta [4].

## 2.2. Fiziologija pravilne regulacije glukoze u krvi

Glukoza u krvi može doći iz dva glavna izvora, a to su hrana i jetra. Probavom glukoze, ona se sintetizira u krvotok iz hrane u želucu te tankog crijeva. Kako bi se glukoza mogla apsorbirati potreban je inzulin. On se proizvodi u stanicama gušterače koje se nazivaju beta stanice ( $\beta$  stanice) [5]. Beta stanice nalaze se u nakupinama tkiva, pod nazivom Langerhansovi otočići. Prilikom konzumacije hrane, gušterača izlučuje inzulin u krvotok te tako omogućuje prolazak glukoze u stanicu. (slika 2.1.) Ulaskom glukoze u stanicu, smanjuje se njezina količina u krvotoku te se sprječava nagomilavanje glukoze iznad referentnih vrijednosti [5]. Smanjenjem razine glukoze u krvotoku, dostatno tome smanjuje se i lučenje inzulina iz gušterače. Navedeni proces je kod ljudi sa svim tipovima diabetesa mellitusa poremećen.

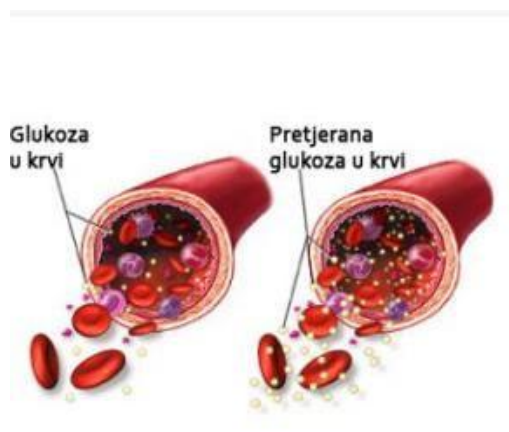


Slika 2.2.1 Prikaz pravilne regulacije glukoze u krvi (izvor: <https://www.atrainceu.com/content/4-regulation-blood-glucose>)

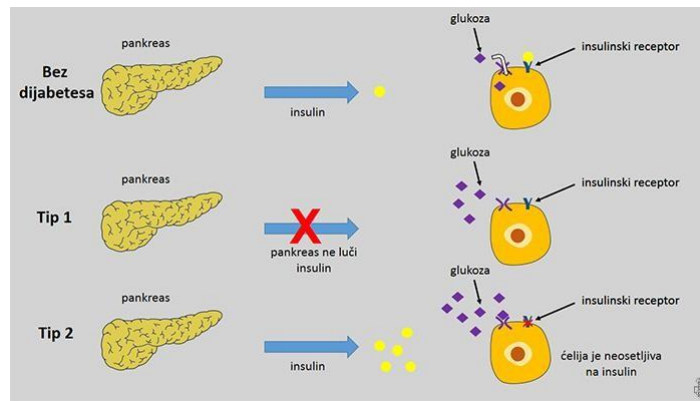
## 2.3. Patofiziologija gestacijskog diabetesa mellitusa

Kod osoba koje su oboljele od diabetesa mellitusa, glukoza se ne prenosi u stanice već ostaje u krvotoku te se razina iste u krvi jako povećava. (slika 2.2.) Glukoza se eventualno izluči mokraćom. Nagomilavanje glukoze u krvi događa se zbog dva razloga, prvi je da gušterača nije u sposobnosti izlučiti inzulin, a drugi razlog je da stanice ne odgovaraju na djelovanje inzulina [5]. Kada se radi o gestacijskom diabetesu mellitusu, on se razvija kada hormoni koji su lučeni za vrijeme trudnoće povisuju rezistenciju, odnosno otpornost na inzulin koja se javlja zbog prilagodbe na trudnoću, hormonskog utjecaja te promjenu metabolizma [6]. U zdravih trudnica, zbog placentalnih hormona, čija koncentracija raste napretkom trudnoće, antiinzulinsko djelovanje se povećava pa samim time se inzulinska rezistencija, koja je posredovana kateholaminima, kortizolom i glukagonom, uvećava i do 3 puta u periodu između 20. i 24. tjedna

gestacije [7]. Uz inzulinsku rezistenciju javlja se i disfunkcija beta stanica. Njihova primarna zadaća je otpuštanje i skladištenje inzulina, a u fiziologiji gušterače čine oko 60% svih stanica. Zbog promjene metabolizma u trudnoći, beta stanice se prilagođavaju morfološkim i funkcionalnim mehanizmima. Podložne su izmjenama zbog procesa hipertrofije i hiperplazije u morfološkom smislu, dok u funkcionalnom kontekstu dolazi do povećanja sekrecije inzulina. Naime, slijedom svih ovih promjena potiče se razvoj gestacijskog diabetesa mellitusa. Disfunkcija beta stanica je izostanak pravilnog odgovora produkcije i sekrecije inzulina na povećane razine glukoze u krvi. (slika 2.3.) Početna prekomjerna težina majke, neadekvatna prehrana ili genetika majke mogu pokrenuti neadekvatnu reakciju  $\beta$ -stanica koja će posljedično dovesti do hiperglikemije [8]. Placenta te hormonski utjecaji imaju vrlo velik učinak na organizam i na nastanak gestacijskog diabetesa mellitusa. Činjenica je dokazana tako da prestankom trudnoće i djelovanja različitih hormona, do tada prisutna hiperglikemija, nestaje, a lučenje i djelovanje inzulina vraća se u normalu [9]. Ipak, u oko 50% žena gestacijski diabetes mellitus se razvija u diabetes mellitus tipa 2 nakon završetka trudnoće u narednih 10 godina [9]. Osim okolišnih čimbenika, istraživanjima se dokazalo da postoje varijacije gena koje doprinose razvitku gestacijskog diabetesa mellitusa. Neki od gena su hepatocitni nuklearni faktor (HNF1A), geni za glukokinazu. Dakle, ovaj metabolički poremećaj temelji se genetskim i epigenetskim faktorima, ali i okolišnim čimbenicima koji imaju najveći utjecaj [10].



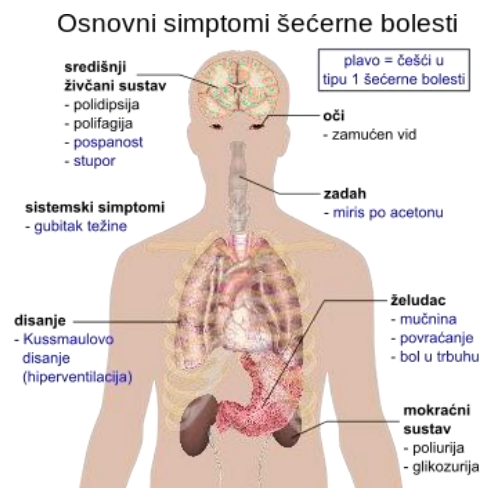
Slika 2.3.1. Prikaz povećane koncentracije glukoze u krvi (izvor: <https://dijabetes.me/dijabetes-1/normoglikemija/>)



Slika 2.3.2. Prikaz poremećaja regulacije glukoze kod diabetesa mellitusa  
(izvor: <https://zonamedicine.com/endokrina/secerna-bolest/>)

## 2.4. Klinička slika

Gestacijski diabetes mellitus klinički se manifestira raznolikim simptomima koji upućuju na ovaj vrlo česti metabolički poremećaj. Najčešće se javlja polifagija (povećana glad), polidipsija (povećana žeđ), umor, malaksalost i česte vrtoglavice [5]. Trudnice s dijagnosticiranim gestacijskim diabetesom mellitusom suočene su s čestim vaginalnim infekcijama, poliurijom (učestalo mokrenje), zamućenjem vida te suhoćom ustiju. (slika 2.4.) Osim navedenih kliničkih simptoma, veliki problem su znakovi koji ostaju neprepoznati od strane trudnice, što rezultira nepovratnim oštećenjem živaca i krvnih žila [5].



Slika 2.3.4 Prikaz kliničkih manifestacija kod poremećaja diabetesa mellitusa  
(izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0e%C4%87erna\\_bolest\\_tip\\_2](https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0e%C4%87erna_bolest_tip_2))



## 2.5. Dijagnostika gestacijskog diabetesa mellitusa

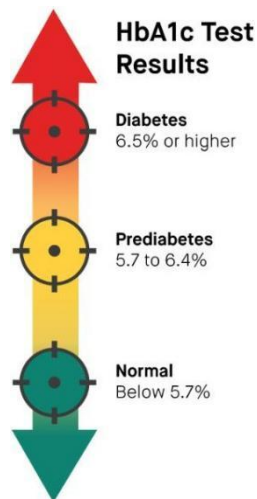
Najčešći uzrok loših fetalnih i majčinih ishoda jest hiperglikemija. Ključno za pravodobno sprječavanje komplikacija jest rana dijagnostika i intervencija u ranoj fazi razvitka gestacijskog diabetesa mellitusa. Odmah nakon postavljanja dijagnoze gestacijskog diabetesa mellitusa potrebno je prilagoditi antenatalnu zaštitu, uvodi se programirana prehrana i svakodnevna tjelesna aktivnost. Uobičajeno je napraviti profil glukoze u krvi, detaljnije laboratorijske pretrage, urinokulturu te eventualno mikrobiološku obradu grlića maternice. Ultrazvučni pregled postaju češći te se podobnije prati trudnoća te moguće komplikacije. Kriteriji za postavljanje dijagnoze gestacijskoj dijabetesa dugo godina nisu bili standardizirani jer se smatralo kako postoji razlika u parametrima dijagnostike u trudnoći te izvan trudnoće [9]. Prilikom izvedbe konferencijskih sastanaka različitih država, cilj je bio standardizirati testove probira za dijagnostiku gestacijskog diabetesa mellitusa. Godine 1985., Svjetska zdravstvena organizacija, predložila je dvosatni oralni test opterećenja glukozom od 75 grama, koji je 1979. godine i prihvaćen kao glavni kriterij za dijagnozu gestacijskog diabetesa mellitusa. Ovi uvjeti dijagnostike bili su prihvaćeni sve do rezultata *HAPO (Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes)* istraživanja koje je napravilo pomak u samoj dijagnostici i prevenciji gestacijskog diabetesa mellitusa [9].

Kohortno istraživanje koje je pokrenuto 2000. godine, istraživalo je utjecaj hiperglikemije na ishod i komplikacije trudnoće te porođaja. Nadgledali su se primarni i sekundarni ishodi trudnoća, u primarne se svrstavaju porođajna težina, carski rez, klinička neonatalna hipoglikemija te fetalna hiperinzulinemija, dok se u sekundarne ubrajaju prijevremeni porod, preeklampsija, neonatalna intenzivna skrb i hiperbilirubinemija [9]. Objavljeni rezultati studije Studijom se dokazalo da povećana razina glukoze u krvi negativno se reflektira na tjelesnu težinu iznad 90. percentile i C-peptida iz umbilikalne krvi. Najveća međuovisnost hiperglikemije majke i fetusa dokazana je za porođajne ozljede i preeklampsiju [11]. Godine 2008. *IADPSG (International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups)* odlučuje postaviti sazvala nove kriterije za dijagnostiku gestacijskog diabetesa mellitusa, koje je usvojilo Hrvatsko perinatološko društvo. Hrvatsko perinatološko društvo po iznošenju preporuke *IADPSG-a* donosi smjernice za postavljanje dijagnoze gestacijskog dijabetesa. Novi kriteriji koji su postavljeni temelje se da prilikom prvog posjeta perinatalnoj ambulanti izmjeri trudnici glukoza natašte [11]. Testovi probiranja su brzi, jednostavni i jeftini pa se mogu provoditi češće i tako smanjiti prekasno dijagnosticiran gestacijski diabetes mellitus čije su posljedice tada za fetus i majku još negativnije.

## 2.6. Testovi za dijagnosticiranje gestacijskog diabetesa mellitusa

Oralni test opterećenja glukozom izvodi se u jutarnjim satima, nakon što je trudnica bila natašte (najmanje 8 sati). Tri dana prije izvedbe testa, trudnica ne smije mijenjati jelovnik, prehrambene navike ili povećavati tjelesnu aktivnost, a najbolje je 24 sata prije testiranja izbjegavati bilo kakvu tjelesnu aktivnost jer u suprotnom rezultati mogu biti nerelevantni. Da bi test bio točan, potrebno se hraniti kao i inače i biti u dobrom zdravstvenom stanju i ne uzimati lijekove koji djeluju na razinu glukoze u krvi. Kada se započne oralni test opterećenja glukozom, trudnica ne smije piti ništa osim vode, konzumirati hranu ili pušiti [12]. Na početku provedbe testa za dijagnostiku gestacijskog diabetesa mellitusa, uzima se uzorak venske krvi trudnice, nakon toga popije oko 227 grama slatke tekućine koja sadrži oko 75 grama glukoze, poslije jednog i dva sata nakon ingestije glukoze ponovno se uzima uzorak krvi. Kriteriji su zadovoljeni da je jedna od triju vrijednosti glukoze jednaka ili veća od referentnih vrijednosti. Prema navedenim uvjetima, dijagnoza se potvrđuje ako je glukoza natašte veća ili jednaka 5,1 mmol/L, sat vremena nakon ingestije otopinom glukoze iznosi više ili jednako 6,9 mmol/L te dva sata nakon iznosi više ili jednako 7,9 mmol/L [12]. Navedeni rezultati koji potvrđuju gestacijski diabetes mellitus javljaju se oko 15% trudnica.

Sljedeći način na koji se može potvrditi gestacijski diabetes mellitus je pretraga mokraće. Kada se u tijelu nalazi prevelika količina glukoze, ono to ne može primjereno pohraniti pa se višak glukoze nagomila u mokraći. Tako, prilikom uzimanja uzorka mokraće koji se šalje u laboratorij razina glukoze u mokraći bit će vrlo visoka te potvrditi navedenu dijagnozu. Posljednja pretraga koja se više koristi za praćenje gestacijskog diabetesa mellitusa, a manje za samu dijagnozu je test glikoliziranog hemoglobina ili test HbA1C. Normalne vrijednosti HbA1c su do 5,6%, dok vrijednosti iznad ovih upućuju na diabetes mellitus. (slika 2.5.) Ova pretraga omogućuje liječniku da izmjeri prosječnu razinu glukoze u zadnjih 2 do 3 mjeseca, dok se kod testova kao što je pretraga mokraće ili analizom venske krvi dobiva trenutna vrijednost glukoze u krvi. Navedena pretraga jednostavan je način za mjerene vrijednosti glukoze koja je vezana za molekulu hemoglobin. Naime, eritrociti sadrže hemoglobin koji im daje prepoznatljivu crvenu boju te nosi kisik iz pluća pa sve do perifernih stanica. Kako su eritrociti izloženi glukozi, vežu ga sebe te ostaje vezan za stanicu do 3 mjeseca, koliko je stanica eritrocita živa. Glukoza vezana za eritrocit, odnosno hemoglobin, stvara spoj koji se naziva glikolizirani hemoglobin. Koliko će hemoglobina biti glikolizirano, ovisi o količini glukoze u krvi. Što je vrijednost glukoze u krvi veća, bit će i veći broj glikoliziranog hemoglobina [13].



Slika 2.6.1. Prikaz dijagrama za interpretaciju rezultata HbA1c testom (izvor: <https://vitrosens.com>)

## 2.7. Komplikacije kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom

Trudnica koja tijekom trudnoće razvije gestacijski diabetes mellitus ima vrlo visok rizik od razvoja različitih komplikacija koje mogu imati i dugotrajne posljedice. Gestacijski diabetes mellitus združen je s mikrovaskularnim i makrovaskularnim promjenama, primjerice retinopatija, nefropatija i neuropatija koje spadaju u mikrovaskularne promjene. Komplikacije narušavaju majčino zdravstveno stanje te ugrožavaju stanje fetusa, a postoji i dodatan utjecaj i na sam ishod porođaja [5]. Dijabetična neuropatija može biti periferna i autonomna, koja je zastupljena u trudnoći u kontekstu gastropatije (mučnine, povraćanja i poremećeno uzimanje hrane). Neuropatija je uzrok gubitka upozorenja na smanjenu razinu glukoze. Uz navedene komplikacije, najčešće su još i hipertenzija i preeklampsija te veća podložnost infekcijama, primjerice urogenitalnog sustava. Osim kratkoročnih utjecaja, istraživanjima su dokazana da postoje i dugoročni utjecaji na majku, ali i na dijete u mlađoj dobi i adolescenciji. Dokazano je da trudnice s gestacijskim diabetesom mellitusom češće obolijevaju od kardiovaskularnih bolesti, a često su zastupljene i bubrežne bolesti te cjeloživotno povećan indeks tjelesne mase, odnosno pretilost [5]. Što je više komplikacija zastupljeno, to će perinatalni ishod imati negativnije posljedice. Preeklampsija se u najvećem postotku javlja tijekom trudnoće, a klinička slika je hipertenzija i proteinurija (višak proteina u mokraći). Incidencija je u oko 20% trudnica, a češće se pojavljuje kod trudnica koje imaju lošu metaboličku kontrolu. Dijabetična nefropatija koja se može pojaviti kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom je vrlo ozbiljna komplikacija koja uzrokuje prijevremeni porod, pogoršanje preeklampsije, a trudnica se suočava i s teškim edemima zbog hipoalbuminemije, tj. nedostatka albuminskog proteina u krvotoku [5]. Infekcije koje se javljaju tijekom trudnoće komplicirane gestacijskim diabetesom mellitusom znatno su češće nego kod

fizioloških trudnoća. Najčešće su urogenitalne, respiratorne infekcije, a vrlo često je dijagnosticiran i pijelonefritis, tj. infekcija jednog ili oba bubrega u oko 4% trudnica. Signifikantna bakteriurija kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom iznosi oko 40% čime se objašnjava učestalija urinokultura tijekom trudnoće, a kako trudnoća napreduje prema završetku, može se zakomplicirati do upale plodovih ovoja te čak do prijevremenog poroda [5]. Trudnoće koje su komplicirane gestacijskim diabetesom mellitusom svakako su rizične trudnoće te zahtijevaju veću pažnju ginekologa, liječnika, fizioterapeuta itd. Pravilno praćena hiperglikemija smanjuje čimbenike rizika poput carskog reza ili makrosomnog djeteta, ali i druge komplikacije koje se odražavaju na zdravlje majke u trudnoći te postpartalno.

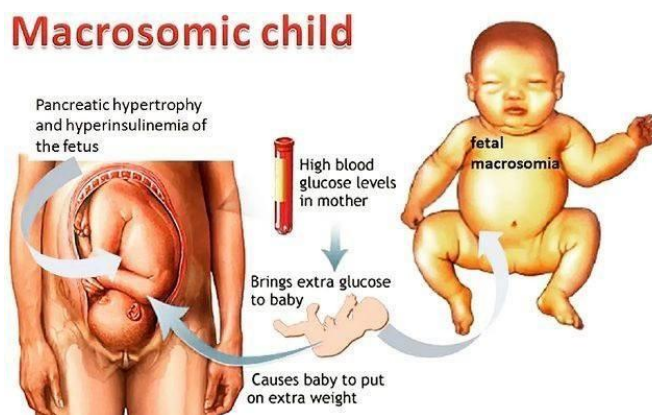
## **2.8. Komplikacije fetusa kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom**

Trudnoća praćena gestacijskim diabetesom mellitusom povećava rizik za kongenitalne anomalije ploda, pobačaje, neobjašnjivu smrt ploda, prijevremeni porod, makrosomiju. Čak 65% trudnoća završilo je fetalnom ili neonatalnom smrću prije otkrića inzulina, 1921. godine. [14]. Visoka razina kiselina u krvi (dijabetička ketoacidoza) može dovesti do pobačaja. Važno je dobro regulirati glukozu u krvi tijekom trudnoće. Uz dobru regulaciju, trudnoća i porođaj trebali bi proći uredno, bez komplikacija. Kod trudnica s nereguliranom hiperglikemijom, najčešći organi koji su zahvaćeni kod fetusa su mozak, leđna moždina, srce te bubrezi [15]. Poremećaj metabolizma u dijabetičnih trudnica za vrijeme organogeneze (faza embrionalnog razvoja višestaničnih organizama u kojoj se odvija diferencijacija te razvoj organa) dovodi do pojave kongenitalnih malformacija u 8% slučajeva [16]. Eksperimentalnim istraživanjima je dokazano da majčina hiperglikemija ima teratogen utjecaj. Osim navedenih komplikacija kod razvoja unutarnjih organa fetusa, javlja se i ubrzan rast te makrosomija, tj. fetus magnus, novorođenče teže od 4500 grama. Danas se makrosomija javlja između 13,2% i 37,5%. U velike djece, veća je vjerojatnost nastanka ozljeda tijekom porođaja. Obično nastaje distocija ramena, naime, nakon što glavica djeteta prođe kroz porođajni kanal, ramena zbog veličine ne mogu proći i onemogućuju normalan porođaj djeteta [15]. Uz ozljede, ako se gestacijski diabetes mellitus ne prepozna, veća je mogućnost mrtvorodenja ili smrti novorođenčeta.

Najčešća komplikacija koja se javlja kod fetusa, kod trudnica s dijagnosticiranim gestacijskim diabetesom mellitusom je makrosomija djeteta. Ona nastaje zbog fetalne hiperinzulinemije, a karakteristika je da je ovo stanje obilježeno većom količinom masnog tkiva po cijelom tijelu fetusa te organima kao što su jetra, srce te nadbubrežna žlijezda, a mozak je nešto lakši od normale [16]. Danas, učestalost makrosomnog djeteta značajno raste kod dijabetičnih trudnica koje imaju glukozu u krvi iznad 7,2 mmol/L, a navedeno se kod fetusa otkriva nakon 25. tjedna gestacije. Zbog stalnog dotoka glukoze putem pupčane vrpce od strane majke, kod fetusa je

stalna aktivacija beta stanica gušterače proizvodnjom inzulina kao odgovor na povećanu razinu glukoze. Posljedica je hiperplazija stanica i tkiva, osim središnjeg živčanog sustava. Prekomjerna glukoza se u konačnici skladišti u obliku masnog tkiva što dovodi dijete do prekomjerne težine. (slika 2.6.) Tipičan izgled fetusa magnusa je debelo, okruglo lice, debeljuškastih obraza te dlakavih uški. Unutarnji organi su veći pa samim time je povećan opseg abdomena i ramena, a omjer glave i ramena je smanjen što može dovesti do nastanka Erbove paralize, distocije ramena i traume brahijalnog pleksusa. U mlađoj dobi te adolescenciji, djeca su podložnija pretilosti, problemima s diabetesom mellitusom te ostalim poremećajima [16]. (slika 2.7.)

Najzastupljenije kongenitalne malformacije koje se javljaju kod dijabetičnih trudnica su defekti neuralne cijevi, malformacije srca te velikih krvnih žila (koarktacija aorte, što znači da dolazi do lokaliziranog suženja lumena aorte koje dovodi do hipertenzije u gornjim udovima, hipertrofije lijeve klijetke i loše perfuzije trbušnih organa i donjih udova), malformacije bubrega (ageneza bubrega, tj. obostrana ageneza, nedostatak dijela bubrega). Zatim se javljaju malformacije gastrointestinalnog sustava [5]. Respiratorni distres, koji je vrlo česta komplikacija kod makrosomne djece, implikacija je usporenog sazrijevanja pluća djeteta. Kod djece čije su majke bolovale od gestacijskog diabetesa mellitusa, mogu se dijagnosticirati i sljedeće bolesti kao što su hipoglikemija koja se javlja čak 5 puta više kod makrosomne djece nego kod normalne, hipokalcijemija, hiperbilirubinemija, kardiomiopatija te žutica. Trudnice s gestacijskim diabetesom mellitusom najčešće rađaju prijevremeno, a vrlo često je zastupljena i neobjašnjiva smrt ploda [5].



Slika 2.8.1. Prikaz načina nastanka makrosomnog djeteta (izvor: <https://www.instagram.com/p/CcqJc5Tby5Q/?>)



*Slika 2.8.2. Prikaz karakterističnog fetusa magnusa  
(izvor:<https://emedicine.medscape.com/article/262679-overview>)*

### 3. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA

Tijekom provedbe fizioterapijske procjene procjenjuje se postura, ograničenje pokretljivosti ili smanjenje funkcije. Trudnice s gestacijskim diabetesom mellitusom mogu imati različite kliničke manifestacije kao što su iscrpljenost, manjak koncentracije, žeđ. Zbog navedenih simptoma, trudnice najčešće nisu motivirane za vježbanje, unatoč tome što je to glavni faktor u kontroliranju gestacijskog diabetesa mellitusa u trudnoći. Gestacijski diabetes mellitus ne spada u kontraindikaciju pa se uvelike preporučuje redovito vježbanje koje ima pozitivne učinke [17]. Fizioterapijski pristup mora biti individualan te prilagođen svakoj trudnici. S obzirom na razinu tjelesne aktivnosti trudnice prije trudnoće, njezinu kondiciju te gestacijski tjedan potrebno je prilagoditi tjelovježbu tako da u potpunosti bude sigurna za trudnicu te dijete, ali i učinkovito. Fizioterapija mora biti organizirana tako da osigura utjecaj na morfološku transformaciju, poboljšanje funkcionalne učinkovitosti kardiovaskularnog sustava i respiratornog sustava i stabilizaciju kognitivnih osobina i funkcija.

Prilikom početka suradnje trudnice i fizioterapeuta potrebno je učini fizioterapijsku procjenu kako bi se utvrdilo početno stanje trudnice te dostatno tome prilagodio plan i program vježbanja. Fizioterapijska intervencija i procjena započinje SOAP modelom, odnosno subjektivna i objektivna procjena, analiza podataka te plan fizioterapijske intervencije. Prvo se uzima opća i ginekološka anamneza trudnice, prisutnost bolova ili određenih ograničenja itd. Zatim se prelazi na objektivni dio procjene gdje se primjenjuju različiti standardizirani testovi i mjerenja te skale. Određenim testovima mjerimo kondiciju trudnice, koje su njezine sposobnosti kod izvedbe vježbi snage. Za procjenu kvalitete života koriste se upitnici kao što je Upitnik za procjenu gestacijskog diabetesa mellitusa ili Upitnik dijabetes 39, a za kondiciju trudnice koriste se Kaiser upitnik, Godin upitnik ili Upitnik o tjelesnoj aktivnosti [18]. Upitnik za procjenu gestacijskog diabetesa mellitusa sastoji se od nekoliko skupina stavki kao što su zabrinutost o rizičnosti trudnoće, komplikacije gestacijskog diabetesa, lijekovi i liječenje gestacijskog diabetesa mellitusa. Upitnik dijabetes 39 procjenjuje kvalitetu života trudnice s gestacijskim diabetesom mellitusom u segmentima kao što su anksioznost, zabrinutost, spolni život itd. [18] (prilog 1). Kada se prikupe svi podaci, fizioterapeut analizira dobivene podatke te u najboljem interesu trudnice i fetusa izrađuje plan i program vježbanja u narednom periodu.

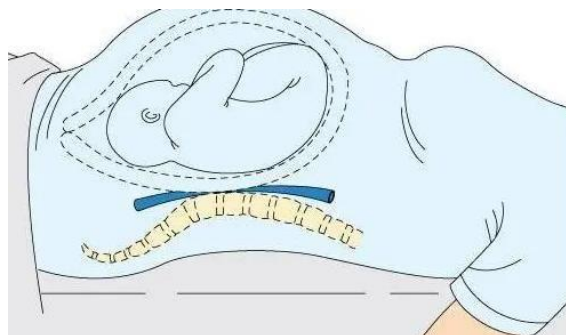
## 4. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA

Ljudsko tijelo je stvoreno za kretanjem, iako danas moderan način onemogućuje zadovoljavajuće kretanje. Tjelesna aktivnost je svaki pokret tijela pri kojem sagorijevaju kalorije. Brojna istraživanja provedena još u prošlom stoljeću govore o pozitivnim učincima redovne tjelesne aktivnosti na zdravlje žena u perinatalnom razdoblju. Smjernice o važnosti tjelesne aktivnosti potječe iz 18. stoljeća, no prve znanstvene studije javljaju se u 19. stoljeću. Fokus su stavili na određivanje porođajne težine te su pripisali nižu porođajnu težinu prilikom povećane fizičke aktivnosti, dok je viša porođajna težina pripisana zbog mirovanja u trudnoći [17]. Vježbanje smanjuje razinu glukoze u krvi. Lučenjem inzulina tijekom vježbanja stimulira se prijenos glukoze iz krvi u stanice, gdje se koristi za dobivanje energije. Učestalom tjelesnom aktivnošću veći je i brži prijenos glukoze u stanicu i tako se smanjuje glukoza u krvi. Vježbanje smanjuje rezistenciju ili otpornost na inzulin, čineći stanice osjetljivijima na inzulin. Aerobno vježbanje uključuje aktivaciju cjelokupnog kardiološkog i respiratornog sustava, a naravno, uključen je i mišićno - koštani sustav. Uz to, potrebne su vježbe istezanja i snage. Vježbe istezanja sprječavaju bol i oštećenja zglobova, izvode se polagano i nježno dok se ne osjeti napetost u mišićima. Vježbe snage utječu na držanje tijela, ravnotežu te koordinaciju [12]. Redovna, planirana te organizirana tjelesna aktivnost ima višestruke efekte, pojačava snagu srčanog mišića i oksigenaciju tkiva, povećava lokalnu cirkulaciju, smanjuje LDL kolesterol i trigliceride, a povećava HDL kolesterol [17].

Trudnoća je razdoblje mnogih prilagodbi, a najviše onih tjelesnih. Tijelo trudnice prilagođava se u svakom aspektu, kardiorespiratorne prilagodbe, hormonalne i imunološke prilagodbe te prilagodbe mišićno - koštanog sustava. Kako bi trudnoća prošla što lakše, važna je redovita tjelesna aktivnost. Prednosti vježbanja odnose se i na trudnicu, ali i na fetus, a pozitivno utječe i na porođaj te sam postpartalni dio i vraćanje u normalu. Vježbanje u trudnoći smanjuje rizik za razvoj hipertenzije, varikoziteta, prirasta tjelesne težine, smanjuje grčeve u mišićima te edeme donjih ekstremiteta i ima pozitivan sveukupan učinak na psihičko i fizičko zdravlje trudnice. Također, ono ima pozitivni učinak na respiratorni i kardiovaskularni sustav pa ako trudnica iskoristi učinkovito vježbanje tijekom trudnoće poboljšava se njezina fizička sposobnost za iscrpljujući i teški porod. Žene koje aktivno provode vrijeme u trudnoći jednostavnije se vraćaju svojoj početnoj tjelesnoj masi, a oporavak od poroda je bolji i učinkovitiji. Redovitim vježbanjem poboljšava se kondicija, smanjuje se umor, depresija i tjeskoba, poboljšava se koncentracija, samopouzdanje, spavanje itd. Tijekom trudnoće dopušteni su lagani kardiovaskularni treninzi, trening snage i izdržljivosti uz korištenje različitih rekvizita. Glavne sastavnice treninga u trudnoći su umjerenost, modificiranost sukladno hormonalnim i fizičkim



promjenama trudnice te kontrolirano, ispravno izvođenje tjelovježbe. Ako je trudnica dobrog zdravlja i ako vježba umjereno, vježbanje će olakšati tegobe u trudnoći te ojačati mišiće koji su potrebni tijekom porođaja i učiniti je psihički stabilnijom. Vježbati treba kroz cijelu trudnoću, ali i nakon poroda [19]. Čim se sazna za trudnoću, potrebno je izbjegavati aktivnosti gdje postoji rizik od pada i ozljede trbuha. U trudnoći se ne preporučuje eksperimentiranje s aktivnostima koje nisu izvođene prije trudnoće. Gimnastika, jahanje i skijanje neki su od sportova koji imaju veliki rizik od ozljeda. Također, treba pripaziti na timske sportove kao što je nogomet, košarka, rukomet itd. [19]. Kod navedenih sportova dolazi i do naprezanja hrskavice te istezanja ligamenata koji podupiru zglobove koji omekšaju u trudnoći. Ne preporučuju se aktivnosti gdje se drži dah (ronjenje), vruća joga (dolazi do hiperemije koja negativno utječe na dijete) te aktivnosti gdje je trudnica u supiniranom položaju gdje dolazi do sindroma vene cave inferior. (slika 4.1.) Sindrom vene cave inferior nastaje zbog pritiska na venu cavu inferior gdje dolazi do opstrukcije krvotoka te se javlja slabost, vrtoglavica i nesvjestica. Aktivnosti koje su sigurne za trudnicu i fetus su lagano hodanje, trčanje, sobni biciklizam, pilates i joga. Tijekom trudnoće primjenjuje se nekoliko vrsta vježbi kako bi se obuhvatile sve mišićne skupine, koordinacija, ravnoteža itd. Primjenjuju se aerobne vježbe, treninzi snage ili otpornosti, vježbe za fleksibilnost i ravnotežu te vježbe za stabilizaciju trupa. Prije tjelesne aktivnosti trudnica se zagrijava kako bi se smanjio rizik od ozljeda ili kasnije mišićni zamor, na kraju treninga slijedi 5 - 10 minuta hlađenja. U zagrijavanje ili hlađenje mogu spadati vježbe istezanja, fleksibilnosti. Aerobna aktivnost poboljšava psihičko zdravlje, omogućuje bolju kontrolu apetita, smanjuje se bol i umor i potiče povećan rast kapilara u mišićima [20]. Vježbe snage uključuju upotrebu utega, mase vlastitog tijela, traku za vježbanje, velike ili male pilates lopte. Cilj vježbi snaženja je povećati snagu mišića, tetiva i ligamenata, smanjiti rizik od ozljeda, povećavati gustoću kostiju i mišićnu masu. Vježbe za stabilnost trupa poboljšavaju gibljivost, povećavaju osjećaj ravnoteže, kontrolu pokreta te stabiliziraju središte za ravnotežu [20].



Slika 4.1 Prikaz opstrukcije krvotoka vene cave inferior pritiskom fetusa (izvor: <https://i0.wp.com/>)

## 4.1. Smjernice za vježbanje u trudnoći

*American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG)* 2002. godine objavio je smjernice koje preporučuju 30 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta tijekom cijelog tjedna za trudnice bez medicinskih komplikacija. Epidemiološki podaci temeljeni na Nacionalnom istraživanju zdravstvenih i nutricionističkih ispitivanja (NHANES) pokazuju da samo 15% trudnica ispunjava nacionalne preporuke od 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta tjedno [21]. Kod izrade plana vježbanja potrebno je pomno proučiti parametre za vježbanje koji objedinjuju učestalost, intenzitet i trajanje. Intenzitet vježbanja se smije povećati najviše 5% tjedno, odnosno 5 minuta. Intenzitet se također može procijeniti uz ljestvicu frekvencije srčanih otkucaja, zatim kroz „*talk test*“, Borgovu ljestvicu jačine napora (preporučuje se intenzitet 11-14, tj. umjereni intenzitet) i uz pomoć *FIIT* (eng. *frequency, intensity, time, type*) skale. Kod trudnica rekreativki i profesionalnih sportašica broj srčanih otkucaja u minuti ne smije prelaziti 155, a kod početnica 135 srčanih otkucaja po minuti [18]. Trajanje vježbi preporučeno je od 30 do maksimalno 45 minuta, a neaktivnim trudnicama 15 do 30 minuta. Vježbe se provode u dvije do tri serije po 10 do 12 ponavljanja [18]. Zbog sindroma hipermobilnosti koji se javlja u trudnoći, potrebno je izbjegavati previše istezanja i sagibanje. Zbog sigurnosti trudnice i fetusa, sve aktivnosti moraju se provoditi u prikladnim vremenskim uvjetima, na mekanoj podlozi, a bočica s vodom uvijek u blizini trudnice.

Kod trudnica s gestacijskim diabetesom mellitusom kod vježbanja može se javiti hipoglikemija koja se manifestira znojenjem, nervozom, drhtanjem, slabošću i lupanjem srca. Kod težih slučajeva može se javiti i vrtoglavica, zbunjenost, umor i slabost te zamućenje vida. (slika 4.2.) Prilikom vježbanja u trudnoći mogu se javiti upozoravajući simptomi koji su znak da se odmah mora prestati s tjelovježbom te zatražiti liječničku pomoć. Neki od simptoma su vaginalno krvarenje, vrtoglavica i glavobolja, bolovi u prsima te nogama (tromboflebitis), nemogućnost stajanja itd. [18].



Slika 4.1.1. Slikovni prikaz kliničkih manifestacija kod hipoglikemije (izvor: <https://www.zadi.hr>)

## **4.2. Fetalni odgovori na vježbanje**

U trudnoći, vježbanje ima pozitivne učinke na trudnicu, ali i na fetus. No, ako se ne poštuju određena pravila, vježbanje može imati i negativno djelovanje na fetus i na njegov razvoj. Fetalni odgovori tijekom vježbanja u trudnoći odraz su zaštitnog mehanizma fetusa, pokazatelj su prolaznog fetalnog distresa, tj. ugroženosti fetusa [18]. Negativna djelovanja najviše imaju utjecaj na fetus u prvom tromjesečju, u fazi embriogeneze. Fetalno ponašanje pokazatelj je razvoja mišićnog i krvožilnog sustava te središnjeg živčanog sustava. Fetalno ponašanje ili odgovori su reakcija fetusa na određeni vanjski podražaj. Prvi spontani pokreti fetusa primjećuju se između 7 i 7,5 tjedana gestacije, a u drugom tromjesečju dolazi do organizacije fetalnih pokreta. Kako trudnoća napreduje, aktivnost i raznolikost fetalnih pokreta se sve više razvija [18]. Prilikom vježbanja u trudnoći dolazi do redistribucije krvi kod majke pa se povećava protok krvi iz uterusa prema aktivnim skeletnim mišića i tako se smanjuje uteroplacentarni protok koji može uzrokovati prolaznu fetalnu hipoksiju, tahikardiju i povećanje njegovih pokreta i aktivnosti. Također, veliku ulogu ima i temperatura okruženja u kojoj trudnica odrađuje aktivnost. Ako temperatura trudnice prođe 39 stupnjeva to može imati teratogeni učinak na fetus u smislu kongenitalnih defekata, defekti neuralne tube. Jedan od najvažnijih pokazatelja fetalnog distresa ili blagostanja je srčana frekvencija. Ukazuje na praćenje parametara fetalne tahikardije i bradikardije, hipoksije prilikom vježbanja u trudnoći itd. [18].

Pozitivni učinci vježbanja na fetus su mnogi te primjerice redovito aerobno vježbanje utječe na sazrijevanje autonomne kontrole srca fetusa. Povećava se fetoplacentarni rast, veći je funkcionalni volumen placente i vinilnih resica, bolji neurološki razvoj i povećan je volumen amnijske tekućine. S obzirom na sve pozitivne i negativne učinke koje vježbanje može imati na fetus, potrebno je dobro prilagoditi i individualizirati plan i program vježbanja, uzimajući u obzir sve tjelesne promjene kroz koje trudnica prolazi. Prilikom vježbanja, preporučuje se pratiti fetalne srčane otkucaje, krvni tlak i puls i tako smanjiti fetalne odgovore.

## **4.3. Vježbanje u trudnoći po tromjesečjima**

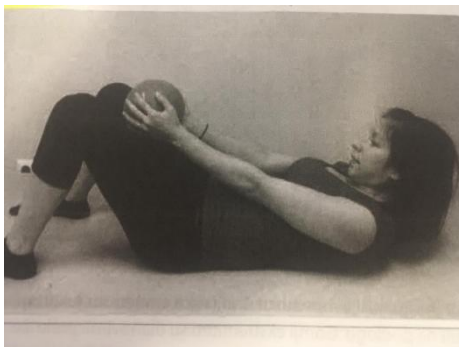
### **4.3.1. Vježbanje u prvom tromjesečju trudnoće**

U prvom tromjesečju dolazi do fizioloških modifikacija u različitim sustavima tijela pa sve aktivnosti i tjelovježbe detaljno se planiraju i individualiziraju prema trudnici i njezinim mogućnostima kao što su kondicija, komorbiditeti ili u ovom slučaju gestacijskom diabetesu

mellitusu. U ovom razdoblju jača se područje abdomena, mišići zdjeličnog dna te muskulatura leđa. Održava se kondicija te se provode vježbe disanja i opuštanja.

#### Vježba 1. za aktivaciju trupa u prvom tromjesečju

Početni položaj trudnice je supinirani, ležeći. Donji ekstremiteti su flektirani u kukovima i koljenima, a stopala su na podlozi. Gornji ekstremiteti su ekstenrirani i dlanovima drži loptu [18]. Trudnica udahne te uz ekspirij flektira glavu, vrat i gornji dio trupa do donjih uglova skapule pri čemu se odižu gornji ekstremiteti i usmjeravaju prema koljenima. (slika 4.3.)



*Slika 4.3.1.1. Prikaz vježbe za aktivaciju trupa (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)*

#### Vježba 2. za aktivaciju muskulature gornjih ekstremiteta

Trudnica se nalazi u četveronožnom položaju uz oslonac na koljena i dlanove. Potkoljenice su flektirane i prekrižene te odignute od podloge. Gornji ekstremiteti su flektirani pod 90 stupnjeva te ekstenrirani u lakatnim zglobovima. Trudnica udahne te uz ekspirij izvodi horizontalnu abdukciju u ramenom zglobu te fleksiju u lakatnim zglobovima. (slika 4.4.)



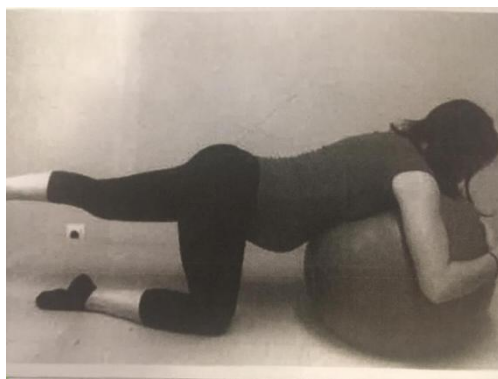
*Slika 4.3.1.2. Prikaz vježbe za aktivaciju muskulature gornjih ekstremiteta (izvor: <https://mamaonica.com/>)*

### 4.3.2. Vježbanje u drugom tromjesečju trudnoće

U drugom tromjesečju i dalje se stavlja fokus na miškulaturu trbuha, leđa, zdjeličnog pojasa te na gornje ekstremitete, kako bi se pripremilo trudnicu na opterećenje pri porodu. Također, uključuje se miškulatura donjih ekstremiteta kao priprema za povećanje tjelesne mase i opterećenje cirkulacije. Tijekom tjelesne aktivnosti, mogu se povećati broj ponavljanja vježbi ili broj serija te zadržati postojeću kondiciju. Potrebno je izbjegavati vježbe u supiniranom položaju zbog pojave sindroma vene cave inferior.

Vježba 3. za aktivaciju miškulature donjih ekstremiteta

Trudnica se nalazi u četveronožnom položaju s osloncem na dlanove, koljena i potkoljenice. Na donjim ekstremitetima nalaze se utezi proksimalno od gležnja. Trudnica uz ekspirij izvodi ekstenziju desnog donjeg ekstremiteta te ekstendirano koljeno [18]. Vježba se izvodi i sa suprotnim donjim ekstremitetima. (slika 4.5.)



*Slika 4.3.2.1. Prikaz vježbe za aktivaciju miškulature gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)*

Vježba 4. za aktivaciju miškulature stabilizatora skapule i gornjeg dijela trupa

Trudnica se nalazi u klečećem položaju. Donji ekstremiteti su flektirani u kukovima i koljenima, a oslonac je na potkoljenicama dok su gornji ekstremiteti aducirani te ekstenzirani u lakatnim zglobovima i dlanovima [18]. Trudnica udahne te uz ekspirij izvodi ekstenziju gornjih ekstremiteta uz održavanje ekstenziranih lakatnih zglobova. (slika 4.6.)



*Slika 4.3 2.2. Prikaz vježbe za aktivaciju muskulature gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)*

### **4.3.3. Vježbanje u trećem tromjesečju trudnoće**

Tijekom trećeg tromjesečja s obzirom na veličinu trbuha te stupanj gestacijskog tjedna, trudnici je sve teže izvoditi određeni tip vježbi pa se u tom razdoblju stavlja naglasak na vježbe disanja, opuštanja te vježbe za jačanje mišića zdjelice dna. Program vježbanja u trećem tromjesečju trudnoće sastoji se i od vježbi izгона kako bi trudnica dobila okvirni dojam na koji način je potrebno uključiti određene dijelove tijela pri samom porodu.

#### **Vježba 5. za aktivaciju muskulature trupa**

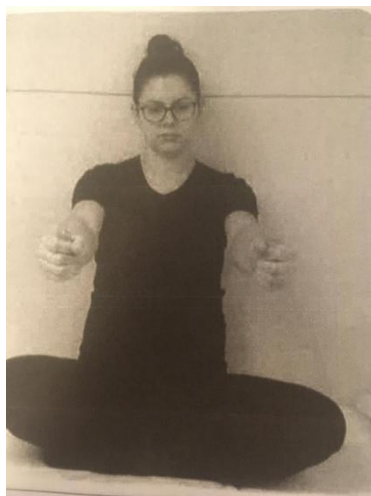
Trudnica se nalazi u četveronožnom položaju. Donji ekstremiteti su flektirani u kukovima i koljenima te potkoljenice oslonjene na podlogu. Gornji su ekstremiteti elevirani u ramenim zglobovima te ekstenđirani u lakatnim zglobovima i podlakticama te dlanovima oslonjeni na loptu [18]. Trudnica udahne te uz ekspirij spušta zdjelicu prema petama. (slika 4.7.)



*Slika 4.3.3.1. Prikaz vježbe za aktivaciju miškulature gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)*

#### Vježba 6. za aktivaciju miškulature gornjih ekstremiteta

Trudnica se nalazi u turskom sjedećem položaju. Gornji ekstremiteti su flektirani u ramenim zglobovima do 90 stupnjeva i ekstenzirani u lakatnim zglobovima i dlanovima pridržavaju senzorne loptice [18]. Trudnica udahne te uz ekspirij pritišće loptice dlanovima. (slika 4.8.)



*Slika 4.3.3.2. Prikaz vježbe za aktivaciju miškulature gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)*

#### **4.4. Ostali oblici vježbanja tijekom trudnoće**

U trudnoći, tijekom sva tri tromjesečja, osim vježbi snage, aerobnih vježbi, preporuka je provoditi vježbe disanja, cirkulacije i opuštanja te vježbe za jačanje miškulature dna zdjelice.

Vježbe disanja imaju zadaću naučiti trudnicu na koji način treba disati kako bi se uključili svi dijelovi pluća. Kontrolirano i uvježbano disanje omogućuje trudnici lakše obavljanje svakodnevnih aktivnosti, a ono najvažnije, olakšava joj se sam porod gdje je od ključne važnosti

duboko disanje. (slika 4.9) Ciljevi vježbi disanja su povećanje plućne ventilacije i gibljivosti prsnog koša, smanjena potrošnja energije, eliminacija ugljikova dioksida i štetnih metaboličkih tvari, prevencija pneumonije. Tijekom vježbi disanja, ono mora biti duboko, ekspirij je dva puta dulji od inspirija. Najbolja tehnika disanja je dijafragmalno disanje koje u potpunosti uključuje sve dijelove pluća i omogućuje duboko disanje [5]. Vježbe disanja mogu se provoditi i uz pokrete ramenog pojasa i ruku, čime se povećava opseg prsnog koša i dijafragme. Tehnike disanja tijekom porođaja omogućuju kontrolu nad situacijom te koncentraciju tijekom samog porođaja. U raznim istraživanjima je dokazana uspješnost tehnika disanja koje omogućuju da se trudnica opusti i time štedi energiju te povećava svoju motiviranost. Vježbe disanja omogućuju kvalitetniju relaksaciju, koordinaciju disanja s kontrakcijama maternice te na kraju kontrolu samog čina poroda.

#### Vježba 1. za respiratornu muskulaturu

Trudnica se nalazi u sjedećem položaju. Stavlja jednu ruku na prsa, a drugu ruku na trbuh. Prilikom udisaja širi se donji dio prsnog koša i spušta se dijafragma dok se trbuh širi. Ruka položena na trbuh ide prema gore, a ruka koja je na prsnom košu ostaje nepomična [22]. Udiše duboko na nos i izdiše na usta. Izdah je dvostruko dulji od udaha.



Slika 4.4.1. Prikaz vježbe za disanje (izvor: <https://i.ytimg.com/>)

Vježbe cirkulacije se izvode kako bi se prevenirala tromboza, bol, edem i osjećaj težine u nogama. Tijekom trudnoće, trudnice znaju većinu vremena biti u sjedećem ili ležećem položaju pa je tu vrlo važna edukacija koju obavlja fizioterapeut. Njegova uloga je ukazati na štetno djelovanje konstantnog ležanja i sjedenja te educirati trudnicu o svakodnevnoj tjelovježbi i njezinim učincima.

Vježbe za jačanje mišića dna zdjelice imaju veliku ulogu u djelovanju kao potpora maternici, mokraćnom mjehuru i crijevima. Djelujući na njihov tonus izvođenjem vježbi pomaže se u



smanjenu nelagode koja se može pojaviti u zadnjim mjesecima trudnoće. Znanstvena istraživanja pokazuju da jačanje mišića koji se nalaze na dnu zdjelice može pomoći u sprječavanju nastanka urinarne inkontinencije, kako tijekom tako i nakon trudnoće te olakšavaju sam porod [5]. Na početku vježbi važno je da trudnica razluči mišiće koji čine dno zdjelice, razlikujući mišiće oko rodnice i anusa. (slika 4.10.)

#### Vježba 2. za jačanje mišića dna zdjelice

Trudnica je u supiniranom položaju s flektiranim koljenima pod pravim kutom. Položi ruke uz tijelo dlanovima okrenutima prema podlozi. Udahne te podigne zdjelicu od podloge i istovremeno stežući glutealne mišiće, stražnje mišiće natkoljenice i mišiće zdjeličnog dna. Zadrži navedeni položaj nekoliko sekundi te opusti i izdahne kroz usta [23].



*Slika 4.4.2. Prikaz izvedbe vježbe "mosta" za jačanje mišića dna zdjelice (izvor: <https://d35nxk5xx1d0px.cloudfront.net/>)*

Tijekom sva tri tromjesečja, a naročito tijekom trećeg, preporučuju se vježbe opuštanja. Opuštanje je svjesno oslobađanje duha i tijela od napetosti. To je vještina koja se može naučiti i koju treba redovito izvoditi kako bi bila učinkovita. Postoji više tehnika opuštanja koje mogu pomoći kao priprema za porođaj, ali i tijekom porođaja smanjujući bol. Neke tehnike opuštanja su progresivno mišićno opuštanje, opuštanje dodirom, masaža. (slika 4.11.)

#### Vježba 3. za progresivno opuštanje

Relaksacija se provodi u sjedećem položaju, mišići se kontrahiraju 5-6 sekundi, a opuštaju dvostruko dulje. Kontrakcija mišića je usklađena s udahom, a relaksacija s izdahom [24].



Slika 4.4.3. Prikaz položaja u kojem se izvodi progresivno opuštanje (izvor: <https://mozaik-knjiga.hr/progresivno-opustanje-misica/>)

## 4.5. Edukacija trudnica

Prilikom svake fizioterapijske intervencije, uloga fizioterapeuta je i edukacijsko - informativna. Potrebno je educirati trudnicu o svim važnim faktorima koji su ključni u održavanju sigurne trudnoće te joj dati sve informacije koje će joj pomoći da na što lakši način iznese trudnoću do termina (37. - 40. tjedan trudnoće). Uloga fizioterapeuta je edukacija o specifičnim vještinama, pravilnoj prehrani i promjeni životnih navika uslijed dijagnosticiranog gestacijskog diabetesa mellitusa. Za održavanje gestacijskog diabetesa mellitusa pod kontrolom potrebna je pravilna ishrana. Ona mora biti raznolika te na kraju krajeva trudnica mora imati zadovoljavajući kalorijski unos. Trudnice koje nemaju tjelesnu aktivnost ne konzumiraju više od 1800 kcal, a trudnice koje su aktivne unose oko 2100 kcal. Preporučuje se povećati unos povrća, kruha od cjelovitih žitarica, a smanjiti ugljikohidrate, no i dalje unositi dovoljnu količinu jer su oni ipak glavni izvor energije u tijelu [16]. Kako bi se pomoglo pri planiranju obroka, *American diabetic association* podijelila je dnevne potrebe unosa određenih namirnica u 4 kategorije, a to su povrće, voće, šećeri i mliječni proizvodi. Bjelančevine se korisne za rast održavanje i energiju, a namirnice bogate bjelančevinama su meso, jaja, riba i mahunarke te bi kod trudnice dnevni unos morao biti između 10 do 20 bjelančevina. U trudnoći s gestacijskim diabetesom mellitusom potrebno je pridržavati se plana prehrane i održati motivaciju koja će pomoći trudnici da se bolje osjeća, rjeđe će se pojaviti epizode niskoga šećera u krvi te će se na bolji način kontrolirati tjelesna težina [16]. Tijekom trudnoće povećava se unos željeza, kalcija, folne kiseline, magnezija i drugih dodataka i vitamina jer su od ključne važnosti za razvoj djeteta. Od samog početka trudnoće potrebno je stvoriti dobre prehranbene navike. To je nužno radi činjenice da se

većina organa zametka formira tijekom prvih nekoliko tjedana trudnoće. Premalo kalorija i hranjivih tvari mogu uzrokovati poteškoće pri razvoju zametka te nisku porođajnu masu novorođenčeta što može povećati rizik za buduće zdravstvene probleme. Tijekom trudnoće važno je hraniti se raznoliko i zdravo. Najbolji način da to postigne je jesti najmanje tri obroka dnevno i zdrave međuobroke.

Osim pravilne prehrane, potrebna je redovita tjelesna aktivnost koja uključuje aktivaciju mišićne mase abdomena, gornjih i donjih ekstremiteta, glutealnu regiju, stražnju mišićnu grupu natkoljenice itd. Tijekom provedbe aktivnosti, obraća se pažnja na vitalne znakove trudnice i fetusa kako bi se na vrijeme uočile implikacije koje mogu imati negativan učinak na fetus ili majku.

Kod edukacije trudnice potrebno je da je zainteresirana za učenje novih informacija, da pokušava razumjeti način na koji može kontrolirati gestacijski diabetes mellitus te na kraju da sama istražuje nove činjenice kako bi trudnoća prošla što lakše i bez komplikacija.

## 5. ZAKLJUČAK

Trudnoća je vrijeme značajnih fizičkih i psihičkih promjena te prilagodbi tijela na novonastalo stanje. Ona zahtijeva povećanu skrb i nadzor te multidisciplinarni pristup. U praćenju trudnoće sudjeluju internist, ginekolog, dijabetolog, medicinska sestra te fizioterapeut. Najčešće trudnoća prolazi bez komplikacija, no mogu se javiti komorbiditeti kao što je gestacijski diabetes mellitus. Simptomatologija koja uključuje žeđ, zamućenje vida, nalaz glukoze u urinu je primjetna pa uz nekoliko testova se lako dijagnosticira. Danas, zlatni standard je oralni test glukozom koji je brzi, jednostavan i pouzdan te ukoliko se na vrijeme primjeni smanjuje rizik od nastanka težih komplikacija. Dob žene, indeks tjelesne mase, etnička skupina rizični su čimbenici za nastanak gestacijskog diabetesa mellitusa. U Republici Hrvatskoj, ali i ostatku svijeta, hiperglikemijski poremećaji su sve učestaliji te predstavljaju sve veći javnozdravstveni problem koji zahtijeva stručnu i kvalitetnu zdravstvenu skrb, a primarni prioriteti su prevencija samog stanja. Tijekom vremena došlo je do značajnih promjena u vezi definiranja i dijagnosticiranja poremećaja, liječenju te prevenciji, ali i saznanjima na koji način gestacijski diabetes mellitus ostavlja kratkoročne i dugoročne posljedice na majku i fetus. Prevalencija gestacijskog diabetesa mellitusa u svijetu raste te je u anamnezi svakog šestog porođaja, a takvi podaci rezultat su sve strožih dijagnostičkih kriterija i povećana zastupljenost rizičnih čimbenika kod žena koje su trudne ili to tek namjeravaju biti. Nepovoljna metabolička kontrola gestacijskog diabetesa združena je s povećanim rizikom pobačaja, preeklampsije ili fetusa magnusa gdje se nailazi na problematiku tijekom samog porođaja pa je zato važno dobro regulirati glukozu u krvi tijekom trudnoće. Osim na majku, negativni su utjecaji i na fetus gdje je najčešći poremećaj makrosomija uz koju dolaze i mnoge druge komplikacije. Uz dobru regulaciju glukoze u krvi, pravilnom ishranom i redovitom aktivnošću, trudnoća i porođaj prolaze uredno.

Kroz mnoštvo studija i istraživanja, dokazano je da redovita tjelesna aktivnost smanjuje glukozu u krvi, ali ima i mnoge druge pozitivne učinke na majku i fetus. Tjelovježba je izvrsna priprema za porod, kako psihički tako i na fizički način. Djeca se rađaju s nižom porođajnom težinom te s manjim postotkom masti što smanjuje rizik od nastanka diabetesa mellitusa u mlađoj dobi ili adolescenciji. Ukoliko tjelovježba nije prilagođena trudnici i gestacijskom tjednu, dolazi do fetalnog distresa što dovodi do njegove ugroženosti. Tijekom sva tri tromjesečja trudnica izvodi vježbe snaženja, aerobne vježbe, a napretkom gestacijskog tjedna fokus je na vježbama disanja, opuštanja itd.

Fizioterapija kao grana medicine je sve više prisutna u rehabilitacijskim procesima te svakodnevno prisutna u oporavku pacijenta te poboljšanju kvalitete života. Sve je veća potreba

za fizioterapijom kako bi se poboljšalo zdravstveno stanje osobe, kondicija te olakšale aktivnosti svakodnevnog života. Cilj fizioterapijskih postupaka je suradnja u stvaranju plana skrbi o bolesnici, postići i održavati razinu glukoze. Stručnim znanjem i edukativnom ulogom, fizioterapeut omogućuje sigurno vođenje trudnoće, unatoč komorbiditetima kao što je gestacijski diabetes mellitus. Fizioterapeut kao zdravstveni djelatnik mora biti u stanju na pravilan način informirati trudnicu o svim važnim faktorima i čimbenicima te joj pomoći da se na što najbolji način dovrši trudnoća i poboljša opće zdravstveno stanje trudnice.

## 6. LITERATURA

- [1] Hrvatski zavod za Javno zdravstvo. Porodi u zdravstvenim ustanovama. Hrvatski 3. zdravstveno- statistički ljetopis za 2018. godinu. 2019, str. 275.
- [2] [https://www.physiopedia.com/Gestational\\_diabetes](https://www.physiopedia.com/Gestational_diabetes), dostupno 12.02.2022.
- [3] <https://www.britannica.com/topic/Ebers-papyrus>, dostupno 12.02.2022.
- [4] H.C. Miller, The effect of the prediabetic state on the survival of the fetus and the birth weight of the newborn infant, 1945, str. 376-378.
- [5] N. Galić, Gestacijski dijabetes i optimalna prehrana - uloga primalje u skrbi za trudnicu, Završni rad, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Split, 2015.
- [6] J.F. Plows, J.L. Stanley, P.N. Baker, The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. International Journal of Molecular Sciences. 09.11.2018; str. 342.
- [7] L.A Barbour, C.E. McCurdy, T.L. Hernandez, J.P. Kirwan, P.M. Catalano, J.E. Friedmanli, Cellular Mechanisms for Insulin Resistance in Normal Pregnancy and Gestational Diabetes. Diabetes Care, 30,07.2007, str. 112-119.
- [8] C. Köhl, Insulin Secretion and Insulin Resistance in Pregnancy and GDM: Implications for Diagnosis and Management. Diabetes, 1991, str. 18-24.
- [9] M. Branilović, Gestacijski diabetes mellitus, Završni rad, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, 2020.
- [10] P. Day, J. Cleal, What factors determine placental glucose transfer, Southampton, 2013.
- [11] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK169027/>, dostupno 12.02.2022.
- [12] Mayo Clinic o životu s dijabetesom, Medicinska naklada, Zagreb, 2005.
- [13] S. Hong, W. Yu-Mei, C. Wang, H. Hui-Xia, Updates in Long-term Maternal and Fetal Adverse Effects of Gestational Diabetes Mellitus. Maternal-Fetal Medicine, 2019, str. 91- 94.
- [14] Šafran M., Dijabetes i trudnoća, Završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2020.
- [15] V. Wilson V., Živjeti s dijabetesom: sveobuhvatni vodič za dobar život s dijabetesom, Mozaik knjiga, Zagreb, 2021., stranica 37-185
- [16] J. Đelmiš, M. Ivanišević, Ž. Metelko, Dijabetes u žena, Medicinska naklada, 2009., Zagreb, stranica 3-331
- [17] L. Mojzeš, Fizioterapijske intervencije tijekom trudnoće, Završni rad, Varaždin, 2021.
- [18] M. Filipec, Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb 2020, stranica 80-148.
- [19] M. Babić, I. Čerkez Zovko, V. Tomić, Tjelovježba tijekom i poslije trudnoće, Pregledni rad, Mostar, 2019., stranica 1-13
- [20] Mayo Clinic, Tjelovježba za svakoga, Medicinska naklada, Zagreb, 2010., stranica 10-187
- [21] D. Symons Downs, L. Chasan-Taber, K.R. Evenson, J. Leiferman, S. Yeo S.: Physical

Activity and Pregnancy: Past and Present Evidence and Future Recommendations. Exercise and Sport, ProQuest Nursing & Allied Health, br. 83, 2012., str. 83.-84.

[22] Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Vježbe disanja za samokontrolu tjeskobe i stresa, Klinika za psihijatriju Vrapče, Zagreb, stranica 1-4

[23] Vojvodić Schuster S., Vježbe za trudnice: cjeloviti program vježbanja kroz tromjesečja i priprema za porođaj, Makronova edicija, Zagreb 2004., stranica 100-167

[24] Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Upute za progresivnu mišićnu relaksaciju, Klinika za psihijatriju Vrapče, Zagreb, stranica 1-7

## Popis slika

Slika 2.2.1. Prikaz pravilne regulacije glukoze u krvi (izvor: <a href="https://www.atrainceu.com/content/4-regulation-blood-glucose">https://www.atrainceu.com/content/4-regulation-blood-glucose</a> )	4
Slika 2.3.1. Prikaz povećane koncentracije glukoze u krvi (izvor: <a href="https://dijabetes.me/dijabetes-1/normoglikemija/">https://dijabetes.me/dijabetes-1/normoglikemija/</a> )	5
Slika 2.3.2. Prikaz poremećaja regulacije glukoze kod diabetesa mellitusa (izvor: <a href="https://zonamedicine.com/endokrina/secerna-bolest/">https://zonamedicine.com/endokrina/secerna-bolest/</a> )	6
Slika 2.3.4. Prikaz kliničkih manifestacija kod poremećaja diabetesa mellitusa (izvor: <a href="https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0e%C4%87erna_bolest_tip_2">https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0e%C4%87erna_bolest_tip_2</a> )	6
Slika 2.6.1. Prikaz dijagrama za interpretaciju rezultata HbA1c testom (izvor: <a href="https://vitrosens.com">https://vitrosens.com</a> )	9
Slika 2.6 Prikaz načina nastanka makrosomnog djeteta (izvor: <a href="https://www.instagram.com/p/CcqJc5Tby5Q/?">https://www.instagram.com/p/CcqJc5Tby5Q/?</a> )	11
Slika 2.8.1. Prikaz karakterističnog fetusa magnusa (izvor: <a href="https://emedicine.medscape.com/article/262679-overview">https://emedicine.medscape.com/article/262679-overview</a> )	12
Slika 2.8.2. Prikaz opstrukcije krvotoka vene cave inferior pritiskom fetusa (izvor: <a href="https://i0.wp.com/">https://i0.wp.com/</a> )	15
Slika 4.2 Slikovni prikaz kliničkih manifestacija kod hipoglikemije (izvor: <a href="https://www.zadi.hr">https://www.zadi.hr</a> )	16
Slika 4.1 Prikaz vježbe za aktivaciju trupa (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)	18
Slika 4.1.1. Prikaz vježbe za aktivaciju mišićne mase gornjih ekstremiteta (izvor: <a href="https://mamaonica.com/">https://mamaonica.com/</a> )	18
Slika 4.3.1.1. Prikaz vježbe za aktivaciju mišićne mase gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)	19
Slika 4.3.1.2. Prikaz vježbe za aktivaciju mišićne mase gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)	20
Slika 4.3.2.1. Prikaz vježbe za aktivaciju mišićne mase gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)	21
Slika 4.3.2.2. Prikaz vježbe za aktivaciju mišićne mase gornjih ekstremiteta (izvor: Filipec M., Fizioterapija u perinatologiji, Medicinska naklada, Zagreb, 2020.)	21
Slika 4.4.1. Prikaz vježbe za disanje (izvor: <a href="https://i.ytimg.com/">https://i.ytimg.com/</a> )	22
Slika 4.1.2. Prikaz izvedbe vježbe "mosta" za jačanje mišića dna zdjelice (izvor: <a href="https://d35nxk5xx1d0px.cloudfront.net/">https://d35nxk5xx1d0px.cloudfront.net/</a> )	23
Slika 4.4.3. Prikaz položaja u kojem se izvodi progresivno opuštanje (izvor: <a href="https://mozaik-knjiga.hr/progresivno-opustanje-misica/">https://mozaik-knjiga.hr/progresivno-opustanje-misica/</a> )	24



# Prilog 1. Prikaz Upitnika Dijabetes 39 za procjenu kvalitete života trudnice s gestacijskim diabetesom mellitusom

(izvor: [https://www.aqol.com.au/documents/MIC/DIABETES\\_MIC\\_qnr\\_180711.pdf](https://www.aqol.com.au/documents/MIC/DIABETES_MIC_qnr_180711.pdf))

## DIABETES-39

During the **past** month how much was the quality of **your** life affected by: (place an X in a box between 1 and 7)

	Not affected at all							Extremely affected
	1	2	3	4	5	6	7	
1. your diabetes medication schedule								
2. worries about money matters								
3. limited energy levels								
4. following your doctor's prescribed treatment plan for diabetes								
5. food restrictions required to control your diabetes								
6. concerns about our future								
7. other health problems besides diabetes								
8. stress or pressure in your life								
9. feelings of weakness								
10. restrictions on how far you can walk								
11. any daily exercises for your diabetes								
12. loss or blurring of vision								
13. not being able to do what you want								
14. having diabetes								
15. losing control of your blood sugar levels								
16. other illnesses besides diabetes								
17. testing your blood sugar levels								
18. the time required to control your diabetes								
19. the restrictions your diabetes places on your family and friends								
20. being embarrassed because you have diabetes								
21. diabetes interfering with your sex life								
22. feeling depressed or low								
23. problems with sexual functioning								
24. getting your diabetes well controlled								
25. complications from your diabetes								
26. doing things that your family and friends don't do								
27. keeping a record of your blood sugar levels								
28. the need to eat at regular intervals								
29. not being able to do housework or other jobs around the house								
30. a decreased interest in sex								
31. having to organise your daily life around diabetes								
32. needing to rest often								
33. problems in climbing stairs or walking up steps								
34. having trouble caring for yourself (dressing, bathing, or using the toilet)								
35. restless sleep								
36. walking more slowly than others								
37. being identifies as a diabetic								
38. having diabetes interfere with your family life								
39. diabetes in general								

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, IVA ZORNAN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Fiziološki pristup kod gestacijskog dijabetesa mellitusa u toku (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Zornan  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, IVA ZORNAN (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Fiziološki pristup kod gestacijskog dijabetesa mellitusa u toku (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Zornan  
(vlastoručni potpis)