

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
ZDRAVSTVENA NEGA, 1. STOPNJA**

Daniela Berdnik

**TELESNA DEJAVNOST PRI GESTACIJSKEM
DIABETESU**

diplomsko delo

**PHYSICAL ACTIVITY WITH GESTATIONAL
DIABETES**

diploma work

Mentorica: pred. Nina Hiti, prof. šp. vzg.

Recenzentka: viš. pred. dr. Suzana Mlinar

Ljubljana, 2020

ZAHVALA

Zahvaljujem se svoji mentorici pred. Nini Hiti, prof šp. vzg., za vso strokovno pomoč in nasvete pri nastajanju diplomskega dela.

Rada bi se zahvalila svoji družini, za vso izkazano podporo skozi celoten študij. Posebej bi se rada zahvalila mami in sestri za vse spodbudne, kritične in optimistične besede.

Zahvaljujem se tudi vsem, ki so na kakršen koli način pripomogli k uresnitvi mojih ciljev.

IZVLEČEK

Uvod: Nosečnost je obdobje, ko pride v telesu ženske do fizioloških in psiholoških sprememb. Ena od teh sprememb je tudi spremenjeno uravnavanje količine glukoze v krvi. Pri nekaterih ženskah je lahko nosečnost vzrok, da inzulin ne uravnava pravilno količine glukoze v krvi, tako lahko povzroči gestacijski diabetes. O gestacijskem diabetesu govorimo, kadar se tovrstne težave prvič pojavijo med nosečnostjo. Ustrezno izbrana in odmerjena telesna dejavnost v nosečnosti ugodno vpliva na zdravje nosečnice in ploda.

Namen: Namen diplomskega dela je preučiti učinke različnih oblik telesne dejavnosti na gestacijski diabetes. **Metode dela:** Uporabili smo deskriptivno metodo dela s pregledom domače literature z uporabo Kooperativnega bibliografskega sistema COBBISS.SI in revije Zdravniški vestnik. Pregled strokovne literature v angleškem jeziku je bil opravljen preko bibliografskih podatkovnih baz: ScienceDirect, CINAHL, Medline, Sage Journals, Pubmed, Pedro in DiKUL. **Rezultati:** Podrobno smo pregledali in analizirali sedem raziskav, ki so ustrezale vključitvenim kriterijem in so bile objavljene med letoma 2012 in 2019. Tri raziskave so proučevale vpliv programa telesne dejavnosti na gestacijski diabetes in končne izide pri nosečnicah, ki niso imele gestacijskega diabetesa. Dve raziskavi sta proučevali vpliv programa telesne dejavnosti na gestacijski diabetes in končne izide v drugem in tretjem trimesečju nosečnosti pri nosečnicah, pri katerih je bilo tveganje za razvoj gestacijskega diabetesa povečano. Dve raziskavi sta proučevali vpliv telesne dejavnosti na gestacijski diabetes in končne izide pri nosečnicah, ki so gestacijski diabetes imele. **Razprava in zaključek:** Glede na rezultate analiziranih raziskav lahko zaključimo, da je nadzorovan program telesne dejavnosti, ki se prične že pred nosečnostjo oziroma, v prvem trimesečju nosečnosti in se nadaljuje skozi vso nosečnost, učinkovita metoda preprečevanja in zdravljenja gestacijskega diabetesa. 150 minut redne aerobne telesne dejavnosti na teden v kombinaciji z vajami za moč pri zdravih nosečnicah zmanjša tveganje za čezmerno povečanje telesne mase in za razvoj z njo povezanega gestacijskega diabetesa. Voden program telesne dejavnosti je, zaradi siceršnjega pomanjkanja motivacije za telesno dejavnost, najučinkovitejša metoda. Koristno bi bilo, da bi zdravstveno osebje motivaciji nosečnic za telesno dejavnost v času nosečnosti namenilo več pozornosti. S telesno dejavnostjo v nosečnosti lahko zmanjšamo oziroma preprečimo tudi negativne posledice gestacijskega diabetesa.

Ključne besede: nosečnost, prekomerna telesna masa, hiperglikemija, življenjski slog

ABSTRACT

Introduction: Pregnancy is time, when physiological and psychological changes occur in the body. One of the changes is also altered glucose quantity regulation. In some cases the pregnancy can be the cause for insulin not to regulate the correct quantity of glucose, which can cause gestational diabetes. We talk about gestational diabetes when problems first occur during pregnancy. Properly selected and measured physical activity during pregnancy has a beneficial effect on the health of the pregnant woman and the fetus.

Purpose: The purpose of this thesis is to examine the effects of various forms of physical activity on gestational diabetes. **Working methods:** We used a descriptive method of working with a review of domestic literature using the Cooperative Bibliographic System COBISS.SI and the journal Zdravniški vestnik. A review of the professional literature in English was conducted through bibliographic databases: ScienceDirect, CINAHL, Medline, Sage Journals, Pubmed, Pedro and DiKUL. **Results:** We thoroughly reviewed 7 studies that met the inclusion criteria and were published between 2012 and 2019. Three studies examined the impact of a physical activity program on gestational diabetes and the final outcomes in pregnant women who did not have gestational diabetes. Two studies examined the impact of physical activity program on gestational diabetes and the final outcomes of pregnancy in the second and third trimesters of pregnant women who were at increased risk for gestational diabetes. Two studies out of seven examined the impact of physical activity on gestational diabetes and the final results in pregnant women who already had gestational diabetes. **Discussion and conclusion:** According to the results of the research, we can conclude that the controlled program of physical activity that starts before pregnancy or in the first trimester and continue throughout the whole pregnancy is an effective method of preventing and treating gestational diabetes. 150 minutes of regular aerobic physical activity combined with strength training reduces the risk of overweight and associated gestational diabetes with healthy pregnant women. A guided physical activity program is more effective method due to lack of motivation for physical activity. It would be helpful for medical staff to pay more attention to motivation for physical activity during pregnancy. Physical activity during pregnancy can also reduce or prevent the negative effects of gestational diabetes.

Keywords: pregnancy, overweight, hyperglycemia, lifestyle

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Nosečnost in gestacijski diabetes.....	2
1.2	Prevalenca in diagnosticiranje gestacijskega diabetesa	3
1.3	Zdravljenje gestacijskega diabetesa	4
1.3.1	Prehranska terapija	4
1.4	Vpliv telesne dejavnosti.....	5
1.5	Telesna dejavnost.....	6
2	NAMEN	9
3	METODE DELA	10
4	REZULTATI	11
4.1	Telesna dejavnost kot preventivni dejavnik pri preprečevanju gestacijskega diabetesa	12
4.2	Telesna dejavnost kot preventivni dejavnik pri preprečevanju gestacijskega diabetesa pri nosečnicah z večjim tveganjem za gestacijski diabetes	15
4.3	Telesna dejavnost pri zmanjševanju negativnih posledic gestacijskega diabetesa.....	17
5	RAZPRAVA.....	20
6	ZAKLJUČEK.....	24
7	LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI	25

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vzorec preiskovank, ki niso imele GD.....	12
Tabela 2: Prikaz trajanja, pogostosti in programa vadbe preiskovank brez GD	13
Tabela 3: Meritve in rezultati raziskav, v katere so bile vključene preiskovanke brez GD	14
Tabela 4: Velikost vzorca pri preiskovankah z večjim tveganjem za GD.....	15
Tabela 5: Rezultati raziskav, v katere so bile vključene nosečnice s povečanim tveganjem za razvoj GD.....	17
Tabela 6: Prikaz meritev in rezultatov raziskav, v katere so bile vključene nosečnice z GD	19

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

ACOG	Ameriška akademija ginekologov in porodničarjev (The American College of Obstetricians and Gynecologists)
ES	Eksperimentalna skupina
GD	Gestacijski diabetes
KS	Kontrolna skupina
MET	Metabolni ekvivalent (metabolic equivalent)
NIJZ	Nacionalni inštitut za javno zdravje
OGTT	Obremenilni glukozni tolerančni test
PPAQ	Vprašalnik o telesni dejavnosti med nosečnostjo (pregnancy physical activity questionnaire)
TD	Telesna dejavnost
WHO	Svetovna zdravstvena organizacija (World Health Organization)

1 UVOD

Nosečnost in porod sta biološka procesa, ki lahko pomembno vplivata na zdravje in počutje matere ter novorojenčka. Dogodki, ki se zgodijo med nosečnostjo, vplivajo tako na zdravje matere kot tudi na zdravje ploda (Barakat et al., 2018). Nosečnost traja približno 9 mesecev oziroma 40 tednov od prvega dneva zadnje menstruacije (Johnson, 2001). Delimo jo na prvo (1.–12. teden), drugo (13.–27. teden) in tretje (28.–40. teden) trimesečje (Bonillas, Feehan, 2008).

Vsaki nosečnici se ob prvem pregledu določi glukozo v krvi na tešče ali raven glukoze v naključnem vzorcu. Če pri tem ne potrdimo gestacijskega diabetesa (GD), opravimo med 24. in 28. tednom nosečnosti, še obremenilni glukozni tolerančni test (OGTT) s 75g glukoze (Metzger et al., 2010).

Vse več žensk se za nosečnost odloči v kasnejših letih, povsod po svetu narašča tudi prevalenca debelosti in sladkorne bolezni tipa 2, zaradi česar se z hiperglikemijo v nosečnosti srečujemo pogosteje (Kovačec et al., 2012). Leta 2017 je bilo po oceni Mednarodne federacije diabetikov (International Diabetes Federation – IDF) na svetu 21,3 milijona nosečnic, ki so imele hiperglikemijo v nosečnosti, kar predstavlja kar 16,2 % vseh nosečnic. Pri 85,1 % nosečnic s hiperglikemijo je bilo ocenjeno, da imajo posledico GD, kar pomeni, da je hiperglikemija v nosečnosti razlog za razvoj GD (IDF, 2017). GD je opredeljen kot intoleranca na glukozo, katere posledica je hiperglikemija, ki se prvič pojavi v nosečnosti (Baz et al., 2016). Zdrav življenjski slog pred nosečnostjo in med njo je povezan z manjšim tveganjem za razvoj GD in neželenih posledic omenjene bolezni (Rono et al. 2018). Prehranska terapija, telesna dejavnost (TD), inzulinska terapija in reden nadzor glukoze v krvi so intervencije, s katerimi zdravimo GD in dosežemo normoglikemijo (Mishra, Kishore, 2018).

Smernice za TD nosečnic z GD za enkrat še ne obstajajo (Mishra, Kishore 2018). Uporabljajo se splošna priporočila za TD v nosečnosti Ameriškega združenja ginekologov in porodničarjev (American Congress of Obstetricians and Gynecologists – ACOG), ki priporočajo, da naj bo nosečnica telesno dejavna med 20 in 30 minut na dan, večino dni v tednu, še bolje pa vsak dan.

1.1 Nosečnost in gestacijski diabetes

Med zdravo nosečnostjo je žensko telo podvrženo vrsti fizioloških sprememb, ki so potrebne za rast in razvoj ploda. Te spremembe vključujejo prilagoditve na srčno-žilne, ledvične, hematološke, dihalne in presnovne sisteme. Ena od pomembnih presnovnih prilagoditev je rezistenca na inzulin. V prvem trimesečju zgodnje nosečnosti se rezistenca na inzulin poveča, kar spodbudi privzem glukoze v maščobne celice in pripravo na energetske potrebe kasnejše nosečnosti. Z nastopom drugega trimesečja nosečnosti pride do hormonskih sprememb, ki povzročijo naraščanje placenatarnih hormonov, vključno z estrogenom, progesteronom, leptinom, kortizolom, humanim placenatarnim laktogenom in rastnim hormonom v placenti, kar spodbudi nastanek inzulinske rezistence. Inzulinska rezistenca v nekaj dneh po porodu izgine (Plows et al., 2018).

Obstaja več razlogov, zakaj se normalne presnovne prilagoditve v nosečnosti ne pojavijo pri vseh nosečnicah. V večini primerov beta celice pankreasa ne morejo nadomestiti kroničnega presežka glukoze, kar vodi do rezistence na inzulin, hiperglikemije in povečane koncentracije glukoze v rastočem plodu (Plows et al., 2018).

Inzulinska rezistenca, ki jo povzročijo hormoni, je razlog za povišano raven glukoze v krvi, ki se prenaša skozi posteljico, da spodbudi rast ploda. Stanje inzulinske rezistence spodbudi tudi endogeno proizvodnjo glukoze in razgradnjo zalog maščob, kar povzroči nadaljnjo povečanje koncentracij glukoze v krvi oziroma GD (Plows et al., 2018).

Na razvoj GD vplivajo genetski, epigenetski in okoljski dejavniki (Plows et al., 2018). Dejavniki, ki so povezani z nastankom GD, so: prekomerna telesna masa ali debelost, sedeč življenjski slog, GD v prejšnji nosečnosti, makrosomija ploda v prejšnji nosečnosti, visok krvni tlak, anamneza bolezni srca, sindrom policističnih jajčnikov. Večje tveganje za razvoj GD je značilno tudi za ženske, ki imajo afroameriško, latinoameriško, indijansko in azijskopacifiško poreklo (ACOG).

Običajno GD pri nosečnici ne povzroča simptomov, saj ga v večini primerov z rutinsko preiskavo krvi med nosečnostjo odkrijemo, še preden povzroči simptome. Če ostane neodkrit, lahko nekatere nosečnice občutijo pretirano žejo in potrebo po pogostejšem uriniranju (Cowap, 2015).

Hiperglikemija matere povzroča večji dotok glukoze v plod, kar povzroči hiperinzulinemijo ploda, katere posledica je povečano odlaganje maščob v tkivih. Posledice hiperglikemije se kažejo tudi v pretirani in neuravnoteženi rasti ploda, kar imenujemo makrosomija. Posledice makrosomije so: težek porod, distocija ramen, povečana smrtnost in obolevnost. GD ne ogroža samo ploda. Pri materi se poveča tveganje za hipertenzijo, preeklampsijo, poveča se tudi verjetnost za carski rez in pojav diabetesa tipa 2 kasneje v življenju (Hashmi et al., 2019).

1.2 Prevalenca in diagnosticiranje gestacijskega diabetesa

Prevalenca GD se povsod po svetu povečuje, kar je posledica naraščanja prevalence debelosti in povečanega števila odločitev za nosečnost v kasnejših letih (Ovesen et al., 2018). Leta 2017 je bilo po oceni IDF na svetu 21,3 milijona nosečnic, ki so imele hiperglikemijo v nosečnosti, kar predstavlja 16,2 odstotka vseh nosečnic. Pri 85,1 odstotka nosečnic je bilo ocenjeno, da je hiperglikemija nastala kot posledica GD. V Evropi je razširjenost GD 5,4-odstotna (Barakat et al., 2018). V Sloveniji je imelo leta 2017 GD 1700 žensk, kar pri približno 20.000 porodih na leto znaša okoli 8,5 odstotkov. GD pri dveh tretjinah žensk izzveni v nekaj mesecih po porodu, vendar pri tej skupini žensk obstaja tudi povečano tveganje za razvoj sladkorne bolezni (NIJZ, 2017).

Velika mednarodna opazovalna raziskava (The Hyperglycaemia and Adverse Pregnancy Outcomes – HAPO) je pokazala, da je hiperglikemija v nosečnosti, povezana z neugodnimi perinatalnimi izidi. Mednarodno združenje (International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups – IADPSG) je leta 2010 na podlagi omenjene raziskave izdalo nova merila za postavitve diagnoze GD (Metzger et al., 2010). V Sloveniji smo nova merila za odkrivanje GD pričeli uporabljati leta 2011 (Kovačec et al., 2012).

Ob prvem pregledu se vsaki nosečnici določi glukozo v krvi na tešče ali glukozo v naključnem vzorcu. Sladkorno bolezen lahko potrdimo, kadar znaša vrednost glukoze v krvi, odvzeti na tešče, 7 mmol/l ali več oziroma kadar znaša vrednost glukoze v krvi 11,1 mmol/l ali več, če gre za naključni vzorec, Nosečnostna sladkorna bolezen je prisotna, če je raven glukoze, merjene na tešče, 5,1 mmol/l ali več. Če ob prvem pregledu ne odkrijemo sladkorne bolezni ali nosečnostne sladkorne bolezni, med 24. in 28. tednom nosečnosti opravimo še OGTT s 75 g glukoze. Nosečnostna sladkorna bolezen je prisotna,

če raven glukoze dosega ali presega vsaj eno od diagnostičnih vrednosti: glukoza na tešče $\geq 5,1$ mmol/l, glukoza po eni uri $\geq 10,0$ mmol/l in/ali glukoza po dveh urah $\geq 8,5$ mmol/l (Metzger et al., 2010).

1.3 Zdravljenje gestacijskega diabetesa

Začetno zdravljenje GD vključuje zmerno TD, spremembe v prehrani s podporo strokovnjakov s področja diabetologije in prehrane ter, redno merjenje in spremljanje ravni glukoze v krvi (Moyer, 2014).

Strokovnjaki ocenjujejo, da je mogoče od 70 do 85 odstotkov primerov bolezni uspešno nadzorovati že samo s spremembo življenjskega sloga. Če ciljnih vrednosti glukoze v krvi ne dosežemo v tednu ali dveh, je potrebno farmakološko zdravljenje. Kot dodatno zdravljenje se v prvi vrsti uporablja inzulin, saj ne prehaja skozi posteljico (Kelley et al. 2015).

Cilj zdravljenja GD je vzdrževati nivo glukoze v krvi čim bližje normalnim vrednostim (Moshe, Yarivn 2007).

1.3.1 Prehranska terapija

Cilj prehranske terapije je doseči glikemični nadzor pri nosečnici in s tem zmanjšati zaplete, povezane z GD. Z ustrežno prehrano matere zagotovimo dobro počutje nosečnice in normalen razvoj ploda. Poleg tega optimalna prehrana preprečuje povečano proizvodnjo ketonov, ki so lahko za plod škodljivi, če je njihova raven v krvi presežena (Kintiraki, Goulis, 2018).

Smernic za ustrezen vnos energije in pridobivanje telesne mase, posebej za nosečnice z GD, primanjkuje. Ker so prehranske potrebe med zdravo nosečnico in nosečnico z GD podobne, uporabljamo splošna priporočila glede vnosa energije in povečanja telesne mase pri nosečnicah. Glede na vnos kalorij se dnevne potrebe zdrave nosečnice z normalno telesno maso v primerjavi z žensko, ki ni noseča povečajo za približno 300–450 kcal, odvisno od trimesečja. Ogljikovi hidrati so energijsko hranilo, ki po zaužitju najbolj vpliva na koncentracije glukoze v krvi, zato je omejitev njihovega uživanja ključen dejavnik pri

zdravljenju žensk z GD. Dnevni vnos ogljikovih hidratov naj predstavlja med 35 % in 45 % celotnega dnevnega vnosa energije. Preostali vnos energije mora izhajati iz beljakovin (20 %) in maščob (20–40 %), ki naj bodo večinoma nenasičene (Kintiraki, Goulis, 2018).

Nosečnice z diabetesom dobijo individualno predpisano prehransko terapijo, ki zagotavlja ustrezen dnevni vnos kalorij, glede na izračunan ITM, stopnjo telesne aktivnosti, vzorec rasti ploda in željo, da se prepreči prekomerno pridobivanje telesne mase ter zagotovi zadosten vnos beljakovin, maščob, mikrohranil in ogljikovih hidratov (Kitzmilller et al., 2008). ACOG navaja smernice (IOM – Institute of medicine, 2009), ki priporočajo, da nosečnice, katerih indeks telesne mase (ITM) je manjši od $18,5 \text{ kg/m}^2$ (prenizka telesna masa), v času nosečnosti pridobijo med 12,2 in 18,1 kilograma. Za nosečnice, ki imajo normalno telesno maso in ITM med $18,5 \text{ kg/m}^2$ in $24,9 \text{ kg/m}^2$, je priporočeno, da v času nosečnosti pridobijo med 11,3 in 15,8 kilograma. Nosečnice, ki imajo povišano telesno maso in je njihov ITM pred nosečnostjo znašal med 25 in $29,9 \text{ kg/m}^2$, lahko v času nosečnosti pridobijo med 6,8 in 8,3 kilograma. Za nosečnice, ki imajo ITM 30 kg/m^2 ali več in glede na ITM sodijo v kategorijo debelosti 1., 2., ali 3. razreda, je priporočljivo, da med nosečnostjo pridobijo med 5 in 9,1 kilograma (ACOG, 2019).

1.4 Vpliv telesne dejavnosti

Redna TD v nosečnosti se je izkazala kot koristna intervencija za izboljšanje in vzdrževanje telesne pripravljenosti in uravnavanje telesne mase. Z redno TD zmanjšamo tveganje za nastanek GD pri nosečnicah s prekomerno telesno maso. Telesna nedejavnost in prekomerna telesna masa sta neodvisna dejavnika tveganja za razvoj debelosti in za z njo povezan GD (ACOG, 2019). Visoko intenzivna TD v zgodnji nosečnosti zmanjša tveganje za GD za 25 odstotkov (Harizopoulou et al., 2010).

Z redno aerobno TD znižamo raven glukoze v krvi, kar lahko zmanjša ali odloži potrebo po inzulinski terapiji. Poleg tega se po aerobni TD zniža tudi raven inzulina, kar zmanjša možnost hipoglikemije. Do dve uri po intenzivni aerobni TD lahko pride do hiperglikemičnega odziva, ki ga moramo upoštevati pri merjenju ravni glukoze po TD. Nosečnice, ki so bile trikrat na teden zmerno telesno dejavne, so imele nižja odstopanja pri meritvah glukoze. Kombinacija aerobne TD in vaj za moč je učinkovitejša pri nadzoru ravni glukoze v krvi kot izvajanje samo ene od omenjenih dejavnosti. Pri načrtovanju TD

med nosečnostjo moramo upoštevati tudi življenjski slog ženske, preden je zanosila (Padayachee, Coombes, 2015).

TD, ki se izvaja pod ustreznim nadzorom, je varna in koristna pri zdravljenju GD. Prav tako je, v kombinaciji s prehransko terapijo in farmakološkim zdravljenjem, pomemben dejavnik za nadzorovanje ravni glukoze v krvi. Ključnega pomena je, da se v program zdravljenja GD vključi tudi TD. Ker trenutno smernice, ki bi narekovale, kakšna naj bo TD nosečnic z GD, niso opredeljene, sta Padayachee in Coombes (2015) opravila pregled literature, da bi ocenila učinkovitost TD pri zdravljenju GD in izdala priporočila za TD nosečnic z GD. TD nosečnic z motnjo v toleranci za glukozo predstavlja poseben izziv. Sprejeti bi morali preventivne ukrepe, ki bi zmanjšali pojav neželenih zapletov med TD, ki posameznicam preprečujejo, da so telesno dejavne. Spodbujati bi morali stalno spremljanje ravni glukoze v krvi in posvetovanje z zdravnikom. Če je raven glukoze pred TD večja ali enaka 4,0 mmol/l mora nosečnica zaužiti hrano s kratkim in dolgim sproščanjem energije. Koristno je, da so nosečnice telesno dejavne eno uro po obroku, saj lahko tako preprečijo hiperglikemijo. Potrebno je razmisliti tudi o jemanju inzulinskih zdravil pred vadbo, da bi zmanjšali tveganje za hipoglikemijo (Padayachee, Coombes, 2015).

1.5 Telesna dejavnost

TD je kakršno koli gibanje, ki ga ustvarijo skeletne mišice in zahteva porabo energije. Izraza telesna dejavnost ne smemo zamenjevati s terminom vadba. Vadba je podkategorija TD, ki je načrtovana, strukturirana in ponavljajoča dejavnost. TD obsega vadbo in druge dejavnosti, ki vključujejo telesno gibanje in so del igre, dela, transporta, gospodinjskih opravil in rekreacijskih dejavnosti (WHO, 2019).

Za odraslo osebo je priporočljivo, da izvaja vsaj 150 minut zmerne aerobne TD ali 75 minut visoko intenzivne aerobne TD na teden. Prav tako se za odrasle priporoča, da dvakrat tedensko izvajajo vaje za mišično moč (WHO, 2019).

Priporočila za TD zdravih nosečnic se ne razlikujejo veliko od priporočil za TD splošne populacije. Priporoča se 150 minut zmerne aerobne TD na teden oziroma od 20 do 30 minut na dan večino ali vse dni v tednu. TD v času nosečnosti je varna in zaželena, če pri nosečnicah ni zaznani zapletov ali kontraindikacij za TD (ACOG, 2019).

Kontraindikacije za TD v nosečnosti so: srčne bolezni, restriktivne pljučne bolezni, šibkost materničnega vratu, večplodna nosečnost z možnostjo prezgodnjega poroda, vztrajna krvavitev iz nožnice v drugem in tretjem trimesečju, placenta previa po 26. tednu nosečnosti, nevarnost prezgodnjega poroda, razpok plodovih ovojev, preeklampsija ali nosečniška hipertenzija, huda anemija (ACOG, 2019).

Nosečnice se morajo pred pričetkom TD posvetovati s svojim ginekologom. Ta naredi klinično oceno, ki zagotavlja, da nosečnica nima kontraindikacij za TD (ACOG, 2019).

Oblike TD, ki so primerne za nosečnice:

- hoja,
- plavanje,
- sobno kolesarjenje,
- nizko intenzivna aerobika,
- prilagojena joga in pilates,
- prilagojen tek,
- vaje za moč.

Oblike TD, ki niso primerne za nosečnice: kontaktni športi (hokej na ledu, košarka, boks, nogomet), športi z možnostjo padca (smučanje, smučanje na vodi, surfanje, gorsko kolesarjenje, gimnastika, jahanje), potapljanje, padalstvo in vroča joga ter vroč pilates (ACOG, 2019).

Za spremljanje intenzivnosti TD lahko merimo srčni utrip. Kot učinkovitejši metodi za merjenje intenzivnosti TD pa sta se izkazali Borgova lestvica in pogovorni test. Po Borgovi lestvici je primerna intenzivnost TD ocenjena z stopnjo 13–14. Pri uporabi pogovornega testa pa nosečnica izvaja TD s tako intenzivnostjo, da se lahko še pogovarja. S tem dosežemo, da TD ni prenaporna (ACOG, 2019).

Za oceno intenzivnosti TD se uporablja tudi metabolni ekvivalent (MET). Metabolni ekvivalent predstavlja količino kisika, ki ga telo porabi za določeno TD. Kadar telo miruje, porablja 1 MET (3,5 mL O₂/kg/min). Priporočeno je, da TDi med nosečnostjo ne presega 9 MET (Videmšek et al., 2015).

Intenzivnost TD, ocenjene z MET:

- nizka intenzivnost (do 1,5 MET),
- lahka intenzivnost (od 1,6 do 2,9 MET),
- zmerna intenzivnost (od 3 do 5,9 MET),
- visoka intenzivnost (nad 6 MET) (Simmons et al., 2017).

Nosečnice morajo s TD prenehati, če se med TD pojavijo:

- vaginalna krvavitev,
- redni boleči popadki,
- odtekanje plodovnice,
- težko dihanje,
- slabost,
- glavobol,
- bolečina v prsnem košu,
- izguba ravnotežja,
- nenadno otekanje gležnjev (ACOG, 2019).

Trenutno ni objavljenih smernic, ki bi predpisovale posebne ukrepe pri TD nosečnic z GD (Padayachee, Coombes, 2015).

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je preučiti učinke različnih oblik TD na GD.

Cilja diplomskega dela sta:

- predstaviti priporočila za TD v nosečnosti,
- ugotoviti vpliv različnih oblik vadbe na GD.

3 METODE DELA

Uporabili smo deskriptivno metod dela s pregledom domače in tuje strokovne literature. Pregled strokovne literature je bil opravljen za obdobju med februarja 2019 do septembra 2019.

Pri pregledu strokovne literature v angleškem jeziku so bile uporabljene naslednje ključne besede in besedne zveze: gestational diabetes, gestational diabetes and exercise, gestational diabetes and physical activity in pregnancy and nursing. Pregled strokovne literature v angleškem jeziku je bil opravljen preko bibliografskih podatkovnih baz ScienceDirect, CINAHL, Medline, Sage Journals, Pubmed, Pedro in DiKUL. Literaturo v slovenskem jeziku smo iskali z uporabo Kooperativnega bibliografskega sistema COBISS.SI in revije Zdravniški vestnik. Pri pregledu strokovne literature v slovenskem jeziku smo uporabili naslednje ključne besede in besedne zveze: nosečniška sladkorna bolezen, GD, šport in nosečnost, TD in nosečnost. Med ključnimi besedami sta bila smiselno vključena operatorja IN in AND. Uporabljena literatura je bila objavljena med letoma 2008 in 2019 in je v celoti prosto dostopna.

Vključitveni kriterij: randomizirane kontrolirane raziskave, ki so prosto dostopne in vključujejo nosečnice, ki niso imele diabetesa že pred nosečnostjo, ter vključujejo program TD, uporabljen pri eksperimentalni skupini. Izbrane članke smo razvrstili glede na raven dokazov.

4 REZULTATI

Na podlagi vključitvenih in izključitvenih kriterijev smo podrobno pregledali sedem raziskav, ki so raziskovale vpliv TD na GD. Vse raziskave so bile napisane v angleškem jeziku in objavljene med letoma 2012 in 2019.

Med sedmimi raziskavami, ki smo jih podrobneje preučili, je pet randomiziranih kontroliranih raziskav (Stafne et al., 2012; Halse et al., 2015; Barakat et al., 2019; da Silva et al., 2017; Oostdam et al., 2012), ena študija primerov in kontrol (Nasiri-Amiri et al., 2016) in ena pilotna študija (Simmons et al., 2017).

Tri raziskave so proučevale vpliv programa TD na GD in končne izide pri nosečnicah, ki niso imele GD (Stafne et al., 2012, da Silva et al., 2017 in Barakat et al., 2019). Dve raziskavi sta proučevali vpliv programa TD na GD in končne izide nosečnosti v drugem in tretjem trimesečju pri nosečnicah, ki so imele povišano tveganje za razvoj GD (Simmons et al., 2017 in Oostdam et al., 2012). Dve raziskavi sta proučevali vpliv TD na GD in končne izide pri nosečnicah, ki so že imele GD (Halse et al., 2015 in Nasiri-Amiri et al., 2016).

4.1 Telesna dejavnost kot preventivni dejavnik pri preprečevanju gestacijskega diabetesa

V *Tabeli 1* so predstavljene raziskave, ki so vključevale nosečnice brez diagnoze GD. V dveh raziskavah (Stafne et al., 2012 in da Silva et al., 2017) so s programom TD začeli v 16. oziroma 18. tednu nosečnosti. Nosečnice v obeh raziskavah so bile normalno do prekomerno prehranjene. V raziskavi Barakat in sodelavci (2018) so s TD začeli v 8. tednu nosečnosti. Nosečnice so bile normalno prehranjene, njihov povprečen ITM je znašal $23,50 \text{ kg/m}^2 \pm 3,79 \text{ kg/m}^2$.

Tabela 1: Vzorec preiskovank, ki niso imele GD

AVTOR	Stafne et al., 2012	Barakat et al., 2018	da Silva et al., 2017
VELIKOST VZORCA	n: 702 ES: 375 KS: 327	n: 456 ES: 234 KS: 222	n: 594 ES: 198 KS: 396
POVPREČNA STAROST (leta)	ES: $30,5 \pm 4,4$ KS: $30,4 \pm 4,3$	ES: $31,75 \pm 4,68$ KS: $31,04 \pm 3,78$	ES: $27,2 \pm 5,3$ KS: $27,1 \pm 5,7$
ITM (kg/m^2)	ES: $24,7 \pm 3,0$ KS: $25,0 \pm 3,4$	ES: $23,50 \pm 3,79$ KS: $23,66 \pm 3,81$	ES: $25,1 \pm 3,9$ KS: $25,2 \pm 4,1$
TEDEN NOSEČNOSTI	18.–22.	8.–10.	16.–20.

n – število nosečnic, vključenih v raziskavo, ES – eksperimentalna skupina, KS – kontrolna skupina

Nosečnice so v vseh treh raziskavah bile udeležene v vodenem programu TD. V raziskavi, Stafne in sodelavci (2012), je vadbo vodil fizioterapevt, v raziskavi Barakat in sodelavci (2018) strokovnjak na področju TD in športa z desetletnimi izkušnjami, v raziskavi da Silva in sodelavci (2017) pa strokovnjak za športno vzgojo. Programi so trajali različno dolgo. Vadbena ura je bila pri vseh raziskavah sestavljena iz treh delov – ogrevanja, glavnega dela in raztezanja oziroma sprostitve. V glavnem delu so izvajali aerobno TD in vaje za moč. Kontrolna skupina je bila deležna standardne predporodne oskrbe. Podrobnejša predstavitev programov, meritev in rezultatov je predstavljena v *tabeli 2* in *tabeli*

3.

Tabela 2: Prikaz trajanja, pogostosti in programa vadbe preiskovank brez GD

AVTOR IN DRŽAVA	Stafne et al., 2012, Norveška	Barakat et al., 2018, Španija	da Silva et al., 2017, Brazilija
TRAJANJE PROGRAMA TELESNE DEJAVNOSTI (tedni)	12	30	16
TRAJANJE IN POGOSTOST VADBE	60 minut/1x na teden + 45min/2x na teden doma	60 minut/3x na teden	60 minut/3x na teden
PROGRAM VADBE	<ul style="list-style-type: none"> - Vodena vadba: - 30–35 min plesne aerobike zmerne intenzivnosti (13 in 14 na Borgovi lestvici) - 20–25 min vaj z lastno težo za moč, vključitev vseh večjih mišičnih skupin, 3 serije po 10 ponovitev - 10–15 min raztezanja in dihalnih vaj - Vadba doma: - 45min/2x tedensko TD doma (aerobna vadba in vaje za moč in ravnotežje) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vodena vadba: - 10 min ogrevanja nizke intenzivnosti (hoja + raztezne vaje) - 30–35 min plesne aerobike v intervalih - 3-4 min vadbe/1 min odmora, vaje zmerne intenzivnosti + vaje za moč z utežmi in elastičnimi trakovi, intenzivnost: do 70 % FSU max., uporaba merilca srčnega utripa skozi celotno vadbo - 10 min vaj nizke intenzivnosti, sprostitev in pogovor 	<ul style="list-style-type: none"> - Vodena vadba: - 5–10 min ogrevanja nizke intenzivnosti (sobno kolo, tekaška steza) - 30–40 min aerobne vadbe (tek, kolo) + vaje za moč (uteži in utežne ročke, vaje na napravah ali z elastičnimi trakovi), intenzivnost: 12–14 po Borgovi lestvici - 5–10 min razteznih vaj
PROGRAM KONTROLNE SKUPINE	Standardna predporodna oskrba	Standardna predporodna oskrba	Standardna predporodna oskrba

FSU max. – maksimalna srčna frekvenca

Tabela 3: Meritve in rezultati raziskav, v katere so bile vključene preiskovanke brez GD

AVTOR	Stafne et al., 2012	Barakat et al., 2018	da Silva et al., 2017
MERITVE	Pojavnost GD, telesna masa nosečnice, OGTT, gestacijska starost otroka ob rojstvu, telesna masa otroka ob rojstvu	Pojavnost GD, telesna masa nosečnice, OGTT, gestacijska starost otroka ob rojstvu, telesna masa otroka ob rojstvu	Pojavnost GD, telesna masa nosečnice, gestacijska starost otroka ob rojstvu, telesna masa otroka ob rojstvu, makrosomija
REZULTATI	<p>Pomembne statistične razlike v razširjenosti GD niso bile ugotovljene. GD se je pojavil pri 25/375 (7 %) nosečnic v ES in pri 18/327 (6 %) nosečnic v KS.</p> <p>Prav tako med skupinama ni bilo razlik glede povečanja telesne mase nosečnic.</p> <p>OGTT: ES: 5,66 mmol/l, KS: 5,78 mmol/l.</p> <p>Gestacijska starost ob rojstvu: ES: 280 ± 13 dni, KS: 281 ± 22 dni.</p> <p>Telesna masa otroka ob rojstvu: ES: 3,515 ± 534 g, KS: 3,523 ± 549 g.</p> <p>55 % nosečnic v ES je bilo telesno dejavnih 3x ali več na teden.</p>	<p>Rezultati so pokazali, da je bilo razmerje žensk z diagnozo GD v ES (2,6 %) nižje od nosečnic v KS (6,8 %)</p> <p>Povečanje telesne mase je bilo v ES (12,19 kg) znatno nižje (9,7 %) kot v KS (13,33 kg). Razlika je bila ugotovljena tudi pri nižjih rezultatih ES skupine pri OGTT testu.</p> <p>Gestacijska starost ob rojstvu: ES: 277,21 ± 12,81 dni, KS: 277,18 ± 9,75 dni.</p> <p>Telesna masa otroka ob rojstvu: ES: 3266,58 g ± 451,52 g, KS: 3256,34 g ± 465,94 g</p> <p>80 % upoštevanje programa TD v ES.</p>	<p>Pri analizi občutljivosti je bil v ES ugotovljen 1 (4,4 %) primer GD, medtem, ko je bilo v KS 31 (7,6 %) primerov GD. Ženske iz ES skupine so po 16. tednu tehtale manj kot ženske iz KS skupine. V povprečni gestacijski starosti otrok ob rojstvu med ES (38,8 ± 2,0) in KS (38,7 ± 1,8) ni bilo razlik. Prav tako ni bilo statistično pomembnih razlik pri telesni teži novorojenčkov:</p> <p>ES: 3,234 g ± 511 g, KS: 3,254g ± 467 g.</p> <p>Makrosomija (≥ 4000 g) je bila v ES 4,4-%, v KS pa 5,2-%.</p>

ES – eksperimentalna skupina, KS – kontrolna skupina, OGTT – obremenilni glukoзни tolerančni test

4.2 Telesna dejavnost kot preventivni dejavnik pri preprečevanju gestacijskega diabetesa pri nosečnicah z večjim tveganjem za gestacijski diabetes

V raziskavi Simmons in sodelavci (2017) so sodelovale nosečnice, ki niso imele GD, njihov ITM pa je znašal 29 kg/m² ali več. Naključno so jih razdelili v tri eksperimentalne in eno kontrolno skupino. V raziskavi Oostdam in sodelavci (2012) so sodelovale nosečnice, ki niso imele postavljene diagnoze GD. Njihov ITM je znašal 30 kg/m² in več. Razdeljene so bile v eksperimentalno in kontrolno skupino.

Tabela 4: Velikost vzorca pri preiskovankah z večjim tveganjem za GD

AVTOR IN DRŽAVA	Simmons et al., 2017, 9 evropskih držav	Oostdam et al., 2012, Nizozemska
VELIKOST VZORCA	n: 436 ES: 331 ES ₁ : 110 (nosečnice so bile telesno dejavne) ES ₂ : 113 (nosečnice so upoštevale dieto) ES ₃ : 108 (nosečnice so bile telesno dejavne in so upoštevale dieto) KS: 105 (standarda predporodna oskrba nosečnic)	n: 121 ES: 62 KS: 59 (standardna predporodna oskrba nosečnic)

n – število nosečnic, vključenih v raziskavo, ES – eksperimentalna skupina, KS – kontrolna skupina

Vse udeleženske raziskave, ki so jo izvedli Simmons in sodelavci (2017) so prejele pisna navodila priporočil ACOG o zdravi prehrani in TD. Priporočila za TD so bila sestavljena iz štirih točk: 1. Bodite telesno dejavne in vsak dan vključite nizko in srednje intenzivno TD v vsakdanje življenje. 2. Skrajšajte čas sedenja. 3. Izvajajte vaje za moč zgornjih in spodnjih okončin. 4. Bodite bolj TD med vikendi. Nosečnice iz ES₁ so bile deležne izobraževanja o pomenu TD v nosečnosti, za nosečnice iz ES₂ je bilo izvedeno izobraževanje o zdravi prehrani v nosečnosti, nosečnice iz ES₃ pa so prejele izobraževanje o TD in izobraževanje o zdravi prehrani med nosečnostjo. Ker so v raziskavi sodelovale nosečnice, katerih ITM je znašal 29 kg/m² ali več, je bil cilj, da do konca nosečnosti ne pridobijo več kot 4 kg.

Nosečnice, ki so bile vključene v ES raziskavi, ki so jo izvedli Oostdam in sodelavci (2012) so bile dvakrat na teden po 60 minut vključene v vodeni program TD pod nadzorom fizioterapevta. Vadbena ura je bila sestavljena iz 5–10 minut nizko intenzivnega ogrevanja na sobnem kolesu, ki mu je sledilo 40 minut aerobne vadbe (sobno kolo, tekalna steza, naprava za veslanje) in 56 vaj za moč zmerne intenzivnosti 30% 1RM (Repetititon Maximum). Vadbena ura se je zaključila s 5–10 minutnim raztezanjem.

V raziskavi Simmons in sodelavci (2017) so nosečnice začele spremljati svojo TD med $15,3 \pm 2,3$ tednom nosečnosti. TD so ocenjevale s pomočjo vprašalnika o TD med nosečnostjo (Pregnancy Physical Activity Questionnaire – PPAQ). S posebnim vprašalnikom so ocenjevale tudi število obrokov in izbiro živil. Program se je zaključil med 35. in 37. tednom nosečnosti.

Program raziskave, ki so jo izvedli Oostdam in sodelavci (2012), so nosečnice pričele izvajati med 15. in 19. tednom nosečnosti in so ga zaključile ob koncu nosečnosti. Raziskovali so pojavnost GD, telesno maso nosečnice, raven glukoze, izmerjene na tešče, antropološke meritve otroka ob rojstvu, ITM, poporodno telesno maso in pojavnost carskega reza.

Tabela 5: Rezultati raziskav, v katere so bile vključene nosečnice s povečanim tveganjem za razvoj GD

AVTORJI	Simmons et al., 2017	Oostdam et al., 2012
REZULTATI	<p>Med 24. in 28. tednom nosečnosti se je GD razvil pri 21 % nosečnic iz ES₁ in pri 19 % nosečnic iz KS. Do 37. tedna nosečnosti se je GD razvil pri 34 % nosečnic iz ES₁ in pri 37 % nosečnic iz KS.</p> <p>Med 24. in 38. tednom nosečnosti so nosečnice iz ES₁ pridobile $8,5 \pm 5,0$ kg, nosečnice iz ES₂ $8,0 \pm 4,7$ kg, nosečnice iz ES₃ pa $6,5 \pm 3,8$ kg. Nosečnice iz KS so pridobile $8,8 \pm 4,7$ kg.</p> <p>Najbolj učinkovita intervencija je bila kombinacija TD in diete. Pri meritvah ravni glukoze, merjene na tešče, in gestacijski starosti otroka ob rojstvu ni prišlo do statistično pomembnih razlik med skupinami.</p>	<p>GD se je razvil pri 7 nosečnicah iz ES in pri 11 nosečnicah iz KS. Program TD ni prinesel zmanjšanja ravni glukoze v krvi, odvzeti na tešče, v 24. in 32. tednu nosečnosti, prav tako ni bilo razlik v porastu telesne mase med ES in KS. Med skupinama ni bilo statistično pomembnih razlik v gestacijski starosti otroka, teži in dolžini otroka, obsegu njegove glave ob rojstvu in pojavnosti carskega reza.</p>

ES – eksperimentalna skupina, KS – kontrolna skupina

4.3 Telesna dejavnost pri zmanjševanju negativnih posledic gestacijskega diabetesa

Raziskava, ki so jo izvedli Halse in sodelavci (2015) je vključevala 40 nosečnic z GD in je bila izvedena med 26. in 30. tednom njihove nosečnosti. Nosečnice so bile razdeljene v ES (20 oseb) in KS (20 oseb). Program TD na domu je trajal 6 tednov. Nosečnice iz ES so izvajale vadbo na sobnem kolesu trikrat na teden po 60 minut, poleg tega so dvakrat na teden izvajale TD po lastni izbiri. Vadbo je nadzoroval vadbeni fiziolog (angl. exercise physiologist). Vadbena ura je bila sestavljena iz:

- faze nizko intenzivnega ogrevanja na sobnem kolesu (55–65 % FSU max.), ki je trajalo 5 minut,

- faze neprekinjenega kolesarjenja, v kateri sta se izmenjevala dva intervala – najprej 2 minuti trajajoč interval kolesarjenja z zmerno intenzivnostjo (65–75 % FSU max.) in nato 15–60 sekund trajajoč interval kolesarjenja z višjo intenzivnostjo (75–85 % FSU max.),
- faze nizko intenzivne vadbe in raztezanja, ki je trajala 5–10 minut.

Faza neprekinjenega kolesarjenja je prvi teden trajala med 25 in 30 minut. Cilj je bil doseči 45 minut dolg interval po štirih tednih.

V raziskavo, ki so jo izvedli Nasiri-Amiri in sodelavci (2016) je bilo vključenih 100 nosečnic z GD in 100 nosečnic brez GD. Izvedena je bila med 26. in 30. tednom nosečnosti. Želeli so ugotoviti, v kolikšni meri TD v prvih dvajsetih tednih nosečnosti vpliva na pojav GD. Nosečnice so izpolnile vprašalnik o TD (PPAQ). Vprašalnik vključuje TD pri gospodinjskih opravilih, oskrbi, na delovnem mestu, športnih aktivnosti in transportu. Intenzivnost TD so merili v metabolnem ekvivalentu (MET).

Izračunana je bila tudi skupna količina TD v enem dnevu (skupno število ur TD na dan).

Meritve in rezultati raziskav, v katere so bile vključene nosečnice z GD (Halse et al., 2015 in Nasiri-Amiri et al., 2016), so primerjalno predstavljeni v *tabeli 6*.

Tabela 6: Prikaz meritev in rezultatov raziskav, v katere so bile vključene nosečnice z GD

AVTORJI	Halse et al., 2015	Nasiri-Amiri et al., 2016
MERITVE	Telesna masa nosečnice, krvni tlak, aerobna vzdržljivost, Apgarjeva lestvica, antropološke meritve otroka ob rojstvu.	Telesna masa, sladkorna bolezen v družini, skupna TD.
REZULTATI	Povprečno povečanje telesne mase nosečnic je bilo v KS (1–1,8 kg) in v ES (0,8–1,3 kg) podobno. Diastoločni in sistolični krvni tlak se v primerjavi z začetnimi vrednostmi ni razlikoval. Nosečnice, vključene v ES, so izboljšale svojo aerobno pripravljenost, saj so pri 75-% max. srčnega utripa dosegale višjo stopnjo obremenitev kot v začetku raziskave. Razlik v poteku in trajanju poroda med skupinama ni bilo, prav tako ni bilo pomembnih razlik pri oceni novorojenčkov po Apgarjevi lestvici. Povprečna masa novorojenčkov v ES je bila 3176 g, v KS pa 3319 g.	V ES je bilo vključenih 43 nosečnic, ki so imele pred začetkom nosečnosti prekomerno telesno maso, med nosečnicami, vključenimi v KS, je bilo takšnih 28. 59 nosečnic, vključenih v ES, je imelo v družinski anamnezi sladkorno bolezen, kar je 57,4 % več kot v KS. Pri nosečnicah, ki so večinoma izvajale TD nizke intenzivnosti (po PPAQ vprašalniku), se je pokazalo večje tveganje za GD kot pri nosečnicah ki so izvajale TD z višjo intenzivnostjo.

ES – eksperimentalna skupina, KS – kontrolna skupina

5 RAZPRAVA

Priporočila Ameriškega združenja ginekologov in porodničarjev za TD v nosečnosti priporočajo za zdrave nosečnice vsaj 150 minut zmerne aerobne TD na teden (ACOG, 2015).

V treh pregledanih raziskavah (Stafne et al., 2012; Barakat et al., 2018 in da Silva et al., 2017), ki so proučevale vpliv TD na GD, so sodelovale nosečnice, ki niso imele GD. Programi TD, uporabljeni v raziskavah, so upoštevali priporočila ACOG o TD med nosečnostjo. V raziskavi, ki so jo izvedli Stafne in sodelavci (2017), so nosečnice izvajale vodeno vadbo samo enkrat na teden. Svetovali so jim, da poleg organizirane vadbe izvajajo TD še vsaj dvakrat na teden po 45 minut. Čeprav so nosečnicam, vključenim v to raziskavo, svetovali, naj bodo telesno dejavne tudi ostale dni v tednu, lahko sklepamo, da so bile manj telesno dejavne kot nosečnice, vključene v raziskavo, v kateri je vodena vadba potekala trikrat na teden. Poleg tega je bila udeležba v intervencijski skupini samo 55%, kar je premalo. Nosečnice, ki so sodelovale v raziskavi, ki so jo izvedli Stafne in sodelavci (2017), so med razlogi za svoje neupoštevanje programa TD navedle neprijetne nosečniške simptome, skrb za otoke in delovne obveznosti.

Zgolj v eni izmed analiznih raziskavah, in sicer v raziskavi, ki so jo izvedli Barakat in sodelavci (2018), so dokazali nižjo pojavnost GD v eksperimentalni skupini v primerjavi z kontrolno skupino, na podlagi česar so zaključili, da je vadba, ki poteka pod vodstvom strokovnjaka s področja TD in športa trikrat tedensko po 60 minut, učinkovita metoda preprečevanja GD, vendar to velja le, če se prične izvajati že v prvem trimesečju nosečnosti ali prej in traja skozi celotno nosečnost. Tudi Oken in sodelavci (2007) so zapisali, da obstaja velika verjetnost, da je TD pred nosečnostjo in v zgodnji nosečnosti, učinkovitejša oziroma pomembnejša pri preprečevanju GD kot TD, ki se izvaja v drugi polovici nosečnosti. Rezultati raziskave, ki so jo izvedli Barakat in sodelavci (2018), so pomembni tudi z vidika doseganja manjšega povečanja telesne mase med nosečnostjo. Telesna masa in GD sta namreč dejavnika, ki se med seboj močno prepletata. Rezultati te raziskave so tako z vidika zagotavljanja zdravstvenega varstva pomembni predvsem za namene boja proti vse večji razširjenosti in prekomernemu povečanju telesne mase v nosečnosti, pa tudi za boj proti trendu prekomerne telesne mase in debelosti, ki je v zadnjih nekaj letih prisoten po vsem svetu (Barakat in et al., 2018). Da je redna TD, ki se začne že

v zgodnji nosečnosti, povezana z manjšim tveganje za GD, potrjuje tudi metaanaliza, ki so jo naredili Tobias in sodelavci (2011).

Dve raziskavi (Simmons et al., 2017, in Oostdam et al, 2012), predstavljeni v diplomskem delu, sta vključevali nosečnice, pri katerih je obstajalo večje tveganje za pojav GD. Čeprav so bile nosečnice, vključene v eksperimentalno skupino Oostdamove raziskave, dvakrat tedensko deležne vodene ure vadbe, glade pojavnosti GD med eksperimentalno in kontrolno skupino statistično pomembne razlike niso razvidne. Omenjeni raziskavi predstavljata dodaten dokaz, da je potrebno s TD pričeti že v prvem mesecu nosečnosti in da ima TD, ki se začne v drugem in tretjem trimesečju nosečnosti, manjši pomen za preprečevanje pojavnosti in prekomernega povečanja telesne mase med nosečnostjo. Povedano lahko ponazorimo tudi z raziskovalnimi izsledki Knowlerja in sodelavcev (2002), ki so ugotovili, da lahko sprememba življenjskega sloga, ki vključuje prehrano in TD, v štirih letih zmanjša pojavnost diabetesa tipa 2 za 50 odstotkov. Nosečnice, ki niso bile telesno dejavne že pred nosečnostjo in pri katerih obstaja večje tveganje za razvoj GD, imajo torej zelo malo možnosti, da bodo s TD v nosečnosti preprečile GD. Poudariti moramo tudi, da so imele nosečnice, udeležene v raziskavi, ki so jo izvedli Oostdam in sodelavci (2012), nizko notranjo motivacijo za kakršno koli TD in da že pred nosečnostjo niso bile dovolj telesno dejavne. Kot razlog za nezadostno udeležbo v programu so navedle tudi pomanjkanje časa in zdravstvene težave.

Halse in sodelavci (2015) so v raziskavo vključili nosečnice, ki so že imele postavljeno diagnozo GD. Nosečnice, ki so bile vključene v eksperimentalno skupino, so sicer izboljšale telesno pripravljenost in odnos do TD, vendar pa v šest tedenskem programu ni prišlo do razlik v telesni teži nosečnic, krvnem tlaku in izidih nosečnosti v primerjavi s kontrolno skupino. Obstajajo dokazi, da izboljšanje telesne pripravljenosti med nosečnostjo ne vpliva nujno na telesno maso, vendar pa lahko pozitivno vpliva na porod, poporodne zaplete in zmanjša umrljivost ploda. V tej raziskavi so nosečnice izvajale TD na sobnem kolesu trikrat na teden v domačem okolju, saj jih je vadbeni fiziolog (exercise physiologist) obiskoval na domu. Nosečnice so to ocenile kot pozitivno, saj niso izgubljale časa s transportom in jim je ostalo več časa za gospodinjska opravila. Poročale so tudi, da je imel njihov trener največji vpliv na njihovo motivacijo za TD (Halse et al., 2015).

Halse in sodelavci (2015) so potrdili da je program TD, ki se izvaja doma na sobnem kolesu, primerna oblika TD za nosečnice z GD, s katero se lahko izboljšajo aerobne

sposobnosti in telesna pripravljenost nosečnic. Poudarjajo pa, da je šest tednov, kolikor traja program, prekratko obdobje, da bi lahko bistveno vplivali na telesno maso nosečnic in izide nosečnosti. Takšna oblika programa TD bi bila smiselna tudi pri nosečnicah z večjim tveganjem za razvoj GD, vendar bi s program morali začeti že v prvem trimesečju nosečnosti in ga izvajati skozi celotno nosečnost.

Študija, ki so jo izvedli Nasiri-Amiri in sodelavci (2016), se od ostalih razlikuje po tem, da so s pomočjo vprašalnika PPAQ ocenjevali TD v prvih dvajsetih tednih nosečnosti, pri čemer so o svoji TD poročale nosečnice same. Intenzivnost TD so merili v MET. Posamezno TD so pomnožili s trajanjem dejavnosti v posameznem dnevu oziroma tednu. Stopnjo intenzivnosti so nato opredelili kot vsoto posamezne TD na dan oziroma teden. Ugotovili so, da je bilo pri nosečnicah, ki so izvajale TD z nizko stopnjo intenzivnosti ($MET < 3$), tveganje za pojav GD štirikrat večje kot pri nosečnicah, ki so izvajale TD z višjo stopnjo intenzivnosti ($MET > 3$) (Nasiri-Amiri et al., 2016).

Kljub spodbudnim ugotovitvam in izsledkom omenjene študije ne moremo natančno vedeti, koliko so bile nosečnice telesno dejavne po 20. tednu nosečnosti, ko se je raziskava končala. Vseeno pa rezultati nakazujejo na to, da pri nosečnicah, ki so telesno dejavne že na začetku nosečnosti, obstaja manjše tveganje za nastanek GD in prekomerno povečanje telesne mase v nosečnosti.

Po pregledu programov TD in njihovih rezultatov lahko sklepamo, da TD, ki jo načrtuje in vodi strokovno usposobljena oseba, vpliva na manjšo pojavnost GD, nižje rezultate OGTT in nižjo porast telesne mase med nosečnostjo. Najbolj učinkovita je vodena TD, ki se izvaja trikrat na teden in vključuje aerobno TD in vaje za moč. V analiziranih raziskavah se je za najboljšo obliko aerobne TD izkazala plesna aerobika. Pomembno je, da nosečnice pričnejo z redno TD čim prej, to je že v prvem trimesečju, in nadaljujejo z njo skozi celotno nosečnost. Koristno bi bilo tudi, da bi se ustvarile podskupine, ki bi se osredotočale na spodbujanje motivacije za redno sodelovanje na urah TD. Nosečnice v manjših podskupinah bi imele mesečna srečanja, na katerih bi beležile svoj napredek in opravile meritve, pridobile znanje o pomenu TD v nosečnosti, si izmenjevale mnenja z drugimi nosečnicami, izrazile, kaj jim je pri TD všeč in kaj bi bilo potrebno izboljšati. Srečanja bi lahko vodila strokovno usposobljena oseba, ki ima pridobljena ustrezna znanja s področja nosečnosti, GD in (razvijanja in spodbujanja) motivacije. Morda bi nam lahko bile v

pomoč tudi sodobna tehnologija in različne aplikacije na telefonih, ki bi motivirale nosečnice in jih in opomnile na redno izvajanje in pomen TD.

6 ZAKLJUČEK

Na podlagi pregledane literature in predstavljenih člankov lahko zaključimo, da je nadzorovan program TD, ki se prične že pred nosečnostjo oziroma v prvem trimesečju nosečnosti in se nadaljuje skozi celotno nosečnost, učinkovita metoda preprečevanja in zdravljenja GD. Redna aerobna TD v kombinaciji z vajami za moč, ki se izvaja najmanj 150 minut na teden, pri zdravih nosečnicah zmanjša tveganje za čezmerno povečanje telesne mase in za z njo povezan GD. Voden program TD je, zaradi siceršnjega pomanjkanja motivacije za TD, učinkovitejša metoda. S TD v nosečnosti lahko zmanjšamo oziroma preprečimo tudi negativne posledice GD. Življenjski slog z dovolj TD pozitivno vpliva na psihofizično počutje in zdravje, zato je pomembno, da so ženske telesno dejavne že pred nosečnostjo, skozi celotno obdobje nosečnosti in tudi v poporodnem obdobju. Pomembno je, da se tudi ženske, ki nimajo prekomerne telesne mase, spodbuja k redni TD in zdravemu življenjskemu slogu.

7 LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI

ACOG – American College of Obstetricians and Gynecologists (2015). Exercise during pregnancy and the postpartum period: ACOG Committee Opinion No. 650. *Obstet Gynecol.* (126)6: 135–42. doi: 10.1097/AOG.0000000000001214.

ACOG – The American College of Obstetricians and Gynecologists (2019). Weight gain during pregnancy. Committee Opinion; *Št. mnenja* 548/2013, 8. 9. 2019.

Barakat R, Refoyo I, Coteron J, Franco E (2019). Exercise during pregnancy has a preventative effect on excessive maternal weight gain and gestational diabetes. A randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 23(2): 148–55. doi: 10.1016/j.bjpt.2018.11.005.

Baz B, Riveline JP, Gautier JF (2016). Endocrinology of pregnancy: gestational diabetes mellitus: definition, aetiological and clinical aspects. *Eur J Endocrinol* 174(2): 43–51. doi: 10.1530/EJE-15-0378.

Bonillas AC, Feehan R (2008). Normalizing the Changes Experienced During Each Trimester of Pregnancy. *J Perinat Educ* 17(1): 39–43. doi: 10.1624/105812408X266287.

Cowap N (2015). Diabetes. Virginia: Mercury Learning & Information. Dostopno na: [http://eds.a.ebscohost.com.nukweb.nuk.uni-lj.si/eds/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzE4MDkxMDVfX0FO0?sid=27f53ac6-507e-4a6d-8852-44e178e83802@sessionmgr4006&vid=2&format=EB&rid=1](http://eds.a.ebscohost.com/nukweb.nuk.uni-lj.si/eds/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzE4MDkxMDVfX0FO0?sid=27f53ac6-507e-4a6d-8852-44e178e83802@sessionmgr4006&vid=2&format=EB&rid=1) <2. 10. 2019>

da Silva SG, Hallal PC, Domingues MR et al. (2017). A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and neonatal outcomes: results from the PAMELA study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 14(1): 1–11. doi:10.1186/s12966-017-0632-6.

Goulis GD, Kintiraki E (2018). Gestational diabetes mellitus: Multi-disciplinary treatment approaches. *Metabolism* 86(9): 91–101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.03.025>.

Halse R, Wallman K, Dimmock J, Newnham J, Guelfi K (2015). Home-based exercise improves fitness and exercise attitude and intention in women with GDM. *J Si Med Sport* 47(8): 1698–1704. doi: 10.1249/MSS.0000000000000587.

Harizopoulou VC, Kritikos A, Papanikolaou Z et al., (2010). Maternal physical activity before and during early pregnancy as a risk factor for gestational diabetes mellitus. *Acta Diabetol* 47(1): 83–9. doi: 10.1007/s00592-009-0136-1.

Hashmi KS, Akhtar T, Batool S, Saleem K (2019). Gestational diabetes mellitus; to compare metformin and regular insulin in blood sugar control and neonatal outcome in patients with gestational diabetes mellitus. *Professional Med J* 26(1): 69–74. doi: 10.29309/TPMJ/2019.26.01.2593.

IDF – International Diabetes Federation (2017). Gestational diabetes. *IDF Diabetes Atlas*, 8th edn. Belgium. Dostopno na: <https://www.idf.org/our-activities/care-prevention/gdm> <2. 10. 2019>

IOM – Institute of Medicine (2009). Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. National Academies of sciences. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/> <7. 10. 2019>

Johnson RV (2001). Vse o nosečnosti in otrokovem prvem letu. Ljubljana: Educy, 117–74.

Kelley WK, Dana G, Carroll GD, Meyer A (2015). A review of current treatment strategies for gestational diabetes mellitus. *Drugs Context* 15(4): 1–15. doi: 10.7573/dic.212282.

Kintiraki E, Goulis GD (2018). Gestational diabetes mellitus: Multi-disciplinary treatment approaches. *Metabolism* 86: 91-101. doi: 10.1016/j.metabol.2018.03.025.

Kitzmiller JL, Block MJ, Brown MF (2008). Managing Preexisting Diabetes for Pregnancy. *Diabetes care* 31(5): 1060–79. doi: 10.2337/dc08-9020.

Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE et al., (2018). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 346(6): 393–403. doi: 10.1056/NEJMoa012512.

Kovačec S, Krajnc M, Čokolič M, Zavratnik A (2012). Sladkorna bolezen in nosečnost. *Zdrav vestn* 81(10): 745–52. Dostopno na: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-BUROP6K0/3ba2be6b-3c31-4fab-954f-33b5e07a83ed/PDF> < 2.10.2019 >

Metzger BE et al. (2010). International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care* 33(3): 676–682. doi: 10.2337/dc09-1848

Mishra S, Kishore S (2018). Effect of physical activity during pregnancy on gestational diabetes mellitus. *Indian J Endocrinol Metab* 22(5): 661–671. doi: 10.4103/ijem.IJEM_618_17.

Moshe H, Yariv Y (2007). Goals of Metabolic Management of Gestational Diabetes. *Diabetes Care* 30(2):180–87. doi: 10.2337/dc07-s21.

Moyer VA (2014). Preventive services task force. screening for gestational diabetes mellitus: u.s. preventive services task force recommendation statement. *Ann Intern Med* 160(6):414–20. doi: 10.7326/M13-2905.

Nasiri-Amiri F, Afsanehi B, Mahbobeh F, Hajar AR, Hajar P (2016). The association between physical activity during pregnancy and gestational diabetes mellitus: a case-control study. *Int J Endocrinol Metab* 14(3): 1–8. doi: 10.5812/ijem.37123.

NIJZ – Nacionalni inštitut za javno zdravje (2017). Zdravstveni statistični letopis Slovenije 2017.

Oostdam N, van Poppel MN, Wouters MG (2012). No effect of the FitFor2 exercise programme on blood glucose, insulin sensitivity, and birthweight in pregnant women who were overweight and at risk for gestational diabetes: results of a randomised controlled trial. *Bjog* 119(9): 1098–107. doi: 10.1111/j.1471-0528.2012.03366.x.

Ovesen PG, Fuglsang J, Andersen BM, Wolff C, Petersen OB, McIntyre HD (2018). Temporal Trends in Gestational Diabetes Prevalence, Treatment, and Outcomes at Aarhus University Hospital. *J Diabetes Res* 1–6. doi: 10.1155/2018/5937059.

Padayachee C, Coombes JS (2015). Exercise guidelines for gestational diabetes mellitus. *World J Diabetes* 6(8): 1033–44. doi: 10.4239/wjd.v6.i8.1033.

Plows JF, Stanley LJ, Baker NP, Reynolds MC, Vickers HM (2018). The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci* 19(11): 1–21. doi: 10.3390/ijms19113342.

Rönö K, Stach-Lempinen B, Eriksson JG, Pöyhönen-Alho M et. al., (2018). Prevention of gestational diabetes with a prepregnancy lifestyle intervention – findings from a randomized controlled trial. *Int J Womens Health* 27(10): 493–501. doi: 10.2147/IJWH.S162061.

Simmons D, Devlieger R, van Assche A et al. (2017). Effect of physical activity and/or healthy eating on gdm risk: the DALI lifestyle study. *J Clin Endocrinol Metab* 102(3): 903–13. doi: 10.1210/jc.2016-3455.

Stafne SN, Salvesen KÅ, Romundstad PR, Eggebø TM, Carlsen SM, Mørkved S (2012). Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *J Obstet Gynecol* 119(1): 29–36. doi: 10.1097/AOG.0b013e3182393f86.

Tobias DK, Zhang C, van Dam RM, Bowers K, Hu FB (2011). Physical activity before and during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. *Diabetes Care* 34(1): 223–29. doi:10.2337/dc10-1368.

Wang C, Zhu W, Wei Y, Feng H, Su R, Yang H (2015). Exercise intervention during pregnancy can be used to manage weight gain and improve pregnancy outcomes in women with gestational diabetes mellitus. *BMC Pregnancy Childbirth* 15(255): 1–8. doi: 10.1186/s12884-015-0682-1.

WHO – World health organization (2019). Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Physical Activity. Dostopno na: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/>. <7. 10. 2019>

WHO – World health organization (2019). Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Physical Activity and Adults. Dostopno na: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/ <7. 10. 2019>