

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

Ксенија В. Бубњевић

**УТИЦАЈ КОНТИНУИРАНОГ
АЕРОБНОГ ФИЗИЧКОГ ВЕЖБАЊА
НА МОРФОЛОШКЕ И ФИЗИОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ
ТОКОМ ТРУДНОЋЕ**

Докторска дисертација

Београд, 2020.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Ksenija V. Bubnjević

**INFLUENCE OF CONTINUOUS
AEROBIC PHYSICAL TRAINING
ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL
CHANGES DURING PREGNANCY**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2020.

Ментори:

- др Душан Угарковић, редовни професор у пензији, 1. ментор
Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања;
- др Марија Мацура, редовни професор, 2. ментор
Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања;

Комисија:

- др Сања Мандарић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Факултет спорта и физичког васпитања;
- др Оливера Кнежевић, научни сарадник,
Универзитет у Београду - Институт за медицинска истраживања;

Датум одбране: _____

*Велику захвалност
за израду докторске дисертације дугујем менторима
професору др Душану Угарковићу и професорици др Марији Маџури.
За помоћ приликом израде анализе рада дугујем
доценту др Зорану Букумирићу.*

Такође, захваљујем се члановима комисије на сугестијама приликом писања рада.

*Посебно се захваљујем
супругу Борђу за помоћ око израде докторске дисертације,
као и мојој ћерки Калини на стрпљењу и неисцрпној инспирацији.*

Докторску дисертацију посвећујем својим драгим родитељима Софији и Војину.

УТИЦАЈ КОНТИНУИРАНОГ АЕРОБНОГ ФИЗИЧКОГ ВЕЖБАЊА НА МОРФОЛОШКЕ И ФИЗИОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ ТОКОМ ТРУДНОЋЕ

Ксенија В. Бубњевић

САЖЕТАК

Трудницама које су здраве, без медицинских или акушерских компликација, препоручује се свакодневно физичко вежбање у трајању од најмање 30 минута. Циљ истраживања јесте квантитативни приказ утицаја КАФВ, лаким до умереним интензитетом, на морфолошке и физиолошке промене које имају утицаја на здравствено стање труднице и рађање здравог новорођенчета.

Систематским прегледом литературе одабране су научне студије које представљају јединицу анализе, а које задовољавају постављене критеријуме за квантитативну анализу и обраду екстрахованих података. Приликом претраживања коришћене су две базе података ("Pubmed" и "Scopus"). Година публикација није била ограничавајући фактор. Начин селекције индивидуалних студија приказан је у "PRISMA" дијаграму. Мета-анализом из укупно 20 индивидуалних студија издвојено је 3116 трудница које су рандомизоване у две групе. Труднице из експерименталне групе биле су физички активне (ФАТ). Труднице из контролне групе биле су седентарне (СТ) и нису вежбале током трудноће. Од примарних исхода испитиване су: укупна телесна маса, начин и гестациона недеља порођаја, Апгар оцена и порођајна тежина новорођенчета. Од секундарних исхода испитиване су: телесна маса и индекс телесне масе пре вежбања, артеријски крвни притисак и учесталост појаве најчешћих обољења.

Резултати овог квантитативног истраживања показују да континуирано аеробно физичко вежбање није имало негативан утицај на укупни добитак телесне масе (ФАТ $12,4 \pm 3,9$; СТ $14,5 \pm 4,9$). Резултати показују да не постоји статистички значајна разлика између група по учесталости превременог порођаја ($p=0,563$) и трајању трудноће ($p=0,059$). Резултати показују да физички активне труднице имају мањи ризик за порођај царским резом у односу на седентарне $0,77$ (95 % CI; $0,60$; $0,99$). Такође, резултати показују да не постоји статистички значајна разлика између физички активних и седентарних трудница у вредностима Апгар оцена ($p=0,232$; $p=0,365$) и порођајној тежини новорођенчета ($p=0,264$). Физички активне труднице имају нижи ризик за развој хипертензије (52%) и прееклампсије (76%), док за развој гестацијског дијабетеса мелитуса ризик је подједнак (50%).

Овом мета-анализом добијени су резултати који показују да континуирано аеробно физичко вежбање током другог и трећег триместра (12 недеља, 3 пута недељно, 35-60 минута дневно) нема негативног утицаја на морфолошке и физиолошке промене током трудноће код физички активних трудница.

Кључне речи: аеробно вежбање, трудноћа, мета-анализа;

Научна област: Физичко васпитање и спорт

Ужа научна област: Физиологија спорта

УДК број: 796: 618. 2 (043. 3)

INFLUENCE OF CONTINUOUS AEROBIC PHYSICAL TRAINING ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHANGES DURING PREGNANCY

Ksenija V. Bubnjević

SUMMARY

Pregnant women who are healthy without medical or obstetric complications are advised to exercise for at least 30 minutes. The aim of this study is a quantitative presentation of the effects of continuous aerobic physical exercise, light to moderate intensity, on morphological and physiological changes that affect the health of a pregnant woman and the birth of a healthy newborn

A systematic review of the literature selected scientific studies to represent the unit of analysis and met the criteria for quantitative analysis and processing of extracted data. Two databases (“PubMed” and “Scopus”) were used in the research. The year of publication was not a limiting factor. The selection method of individual studies is shown in the “PRISMA” diagram. A meta-analysis from a total of 20 selected studies identified 3116 pregnant women who were randomized into two groups. Pregnant women in the experimental group were physically active (FAT). Pregnant women from the control group were sedentary (ST) and did not exercise during pregnancy. As for the primary outcomes, the values examined: total body weight, mode and gestational age of birth, Apgar score, and birth weight of the newborn. As for the secondary outcomes, the values examined: body weight and body mass index before exercise, arterial blood pressure and the incidence of the most common diseases.

The results of this quantitative study show that continuous aerobic physical training did not adversely affect the total body weight gain (EG 12.4±3.9; KG 14.5±4.9). The results show that there is no statistically significant difference between the groups by frequency of preterm birth ($p=0.563$) and to the duration of pregnancy ($p=0.059$). The results show that physically active pregnant women have a lower risk of caesarean delivery compared to sedentary ones 0.77 (95% CI; 0.60; 0.99). In addition, the results show that there is no statistically significant difference between physically active and sedentary pregnant women when it comes to the Apgar scores ($p=0.232$; $p=0.365$) and the birth weight of the newborn ($p=0.264$). Physically active pregnant women have a lower risk of developing hypertension (52%) and preeclampsia (76%), whereas for the development of gestational diabetes mellitus, risk is equal (50%).

This meta-analysis yielded results showing that continuous aerobic physical exercise during the second and third trimesters (12 weeks, 3 times per week, 35-60 minutes per day) had no adverse effect on morphological and physiological changes during pregnancy in physically active pregnant women.

Key Words: aerobic exercise, pregnancy, meta-analysis;

Scientific field: Physical Education and Sport

Narrow scientific field: Sports physiology

UDC number: 796: 618. 2 (043. 3)

САДРЖАЈ:

1. УВОД.....	1
2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА.....	3
2. 1 Фактори ризика.....	4
2. 2. Специфичне промене током трудноће.....	5
2. 3. Морфолошке и физиолошке промене током трудноће.....	5
2. 4. Одговор фетуса на физичко вежбање.....	8
2. 5. Препоруке и смернице за физичко вежбање током трудноће.....	9
2. 6. Физичко вежбање у научним студијама.....	11
3. СИСТЕМАТСКИ ПРЕГЛЕД И МЕТА-АНАЛИЗА.....	13
3. 1. Систематски преглед.....	13
3. 2. Мета-анализа.....	13
4. ПРЕДМЕТ, ПРОБЛЕМ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА.....	15
5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	16
6. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА.....	83
6. 1. Претраживање литературе и селекција студија.....	17
6. 2. Критеријуми истраживања.....	19
6. 3. Дизајн индивидуалних студија.....	22
7. НАЧИН И ФАЗЕ ФИЗИЧКОГ ВЕЖБАЊА У ИНДИВИДУАЛНИМ СТУДИЈАМА.....	24
7. 1. I Фаза.....	24
7. 2. II Фаза.....	24
7. 2. 1. Развој аеробне издржљивости.....	24
7. 2. 2. Развијање снаге.....	25
7. 3. III Фаза.....	25
8. МЕТОД РАДА И АНАЛИЗА ПОДАТАКА.....	29
9. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА.....	37
9. 1. Вредности ВМI пре трудноће.....	37
9. 2. Телесна маса трудница у првом мерењу.....	39
9. 3. Вредности ВМI у првом мерењу.....	41
9. 4. Укупна телесна маса добијена током трудноће.....	43
9. 5. Вредности систолног крвног притика пре КАФВ.....	45
9. 6. Вредности дијастолног крвног притика пре КАФВ.....	47
9. 7. Вредности систолног крвног притика после КАФВ.....	49
9. 8. Вредности дијастолног крвног притика после КАФВ.....	51
9. 9. Учесталост превременог порођаја.....	53

9. 10. Трајање трудноће у гестацијским недељама.....	55
9. 11. Порођај царским резом	57
9. 12. Апгар оцена у првом минуту.....	59
9. 13. Апгар оцена у петом минуту	61
9. 14. Порођајна тежина новорођенчета	63
9. 15. Учесталост гестацијског дијабетеса мелитуса.....	65
9. 16. Учесталост хипертензије	67
9. 17. Учесталост прееклампсије.....	69
10. ДИСКУСИЈА	71
10. 1. Одабране индивидуалне студије.....	71
10. 2. Морфолошке карактеристике трудница.....	71
10. 3. Укупна телесна маса током трудноће.....	73
10. 4. Артеријски крвни притисак пре и након КАФВ.....	74
10. 5. Трајање трудноће у гестацијским недељама.....	75
10. 6. Превремени порођај	76
10. 7. Начин подрођаја	76
10. 8. Обољења током трудноће	77
10. 9. Апгар скор	79
10. 10. Порођајна тежина новорођенчета	79
11. ЗАКЉУЧАК.....	81
12. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА.....	81
13. ЛИТЕРАТУРА:	84
14. ПРИЛОЗИ.....	94

ДЕФИНИЦИЈЕ И СКРАЋЕНИЦЕ КОРИШЋЕНИХ ПОЈМОВА

Физичка активност (ФА) током трудноће дефинисана је као слободно време које укључује ФВ, рекреативне и спортске активности (Bisson et al., 2016).

Физичко вежбање (ФВ) је физичка активност која представља систематско и организовано понављање одређених физичких вежби ради побољшања или подизања нивоа кондиције (Caspersen et al., 1985).

Тренажно оптерећење (ТО) одређује физичку активност кроз: обим, интензитет, време трајања и учесталост вежбања. Инструменти који се користе за одређивање наведених параметара тренинга су: акцелерометар (обим вежбања), срчани монитор (интензитет вежбања), Боргова скала (самопроцена тежине вежбања која се бодује на скали од 9-20), штоперица (време трајања вежбања) и дневник тренинга (вођење евиденције вежбања).

Аеробно вежбање је ФВ које се одвија лаким до умереним интензитетом, уз присуство кисеоника, у тзв. “Аеробној зони” оптерећења од око 60–80% од максималне потрошње кисеоника измерене код вежбача на основу формуле: Године живота – 220 = $VO_2\max$ (Malacko & Rađo, 2004).

Континуирано физичко вежбање је редовно ФВ које траје довољно дуго (одређени број недеља) како би изазвало промене у организму вежбача.

Континуирано аеробно физичко вежбање (КАФВ) је ФВ аеробног типа које се одвија у континуитету и траје дужи временски период (одређени број недеља). Ниво ФА може се мерити метаболичким еквивалентом који је једнак потрошњи калорија када је организам у стању мировања (MET), (Santos et al., 2005). Тада се веома често у дневник тренинга бележе све активности које се реализују у току једног дана.

Физички активне труднице (ФАТ) су оне које су вежбале или биле физички активне више или најмање једном у току недеље (Haakstad et al., 2016; Price et al., 2012). ФАТ задовољавају препоручени минимум вежбања који износи најмање 20-30 минута дневно и најмање 3 пута недељно (ACOG, 2002; ACOG, 2015).

Седентарне труднице (СТ) су труднице чији је ниво свакодневне ФА на ниском нивоу. СТ веома ретко вежбају или уопште не вежбају, односно, вежбају мање од препорученог минимума (мање од 20 минута дневно и највише до 2 пута недељно), (ACOG, 2015; Barakat et al., 2013; Murtezani et al., 2014). СТ нису биле довољно физички активне у последњих 6 месеци (Murtezani et al., 2014; Haakstad et al., 2016; Price, 2012; Silva et al., 2017).

Укупна телесна маса током трудноће (УТМ) представља укупну телесну масу коју трудница добије од самог зачећа па до периода непосредно пред порођај (Gestational Weight Gain “GWG”). Синоним за мерени исход је “Maternal Weight Gain - MWG”. Оптималне вредности укупног броја добијених килограма током трудноће (од 10–12 kg) зависе од почетне телесне масе труднице.

Порођајна тежина новорођенчета (ПТН) јесте порођајна тежина која је забележена након рођења детета. Нормална вредност порођајне тежине новорођенчета износи око 3000 g. Тежина испод 2500 g сматра се малом, а тежина изнад 4000 g сматра се великом и назива се макрозомија.

Превремени порођај (ПП) је порођај који се десио пре предвиђеног термина (пре истека календарских девет месеци или 40. гестацијске недеље), а пре навршене 37. гестацијске недеље. Сматра се да превремени порођај носи одређени ризик по здравље новорођенчета.

Гестацијска недеља (ГН) је трајање трудноће која се мери у недељама и мери се од почетка последњег циклуса, па до самог порођаја.

Апгар скор (АС) чине оцене које описују опште здравствено стање новорођенчета. Новорођенче добија две оцене у првом и петом минути након рођења. Оцене се дају од 7 - 10 за следеће вредности: способност дисања, срчани пулс, тонус мишића, рефлекси и боја коже. Свака категорија се оцењује са 0, 1 или 2, посебно у 1. и у 5. минути (Murtezani et al., 2014).

АО1 - Апгар оцена у 1. минути; **АО5** - Апгар оцена у 5. минути;

Индекс телесне масе ("ВМИ") је вредност која показује однос масе и висине тела, а мери се формулом: телесна маса у килограмима која је подељена са квадрираном телесном висином ($ВМИ=kg/m^2$). За труднице постоји посебна табела на основу које се вреднује ВМИ (Rasmussen et al., 2009).

Телесна маса физички активних (ТМФАТ) и седентарних трудница (ТМСТ).

Артеријски крвни притисак (АКП) је у индивидуалним студијама мерен пре и након вежбања (КАФВ). Измерене вредности су посебно бележене за систолни (СКП) и дијастолни (ДКП) крвни притисак који је мерен аускултаторном техником помоћу живиног сфигмоманометра (након опоравка), (Naaksad et al., 2016).

Начин порођаја - више фактора утиче на начин порођаја који се може реализовати вагинално (природно) или царским резом (**ПЦР**).

Обољења током трудноће - Најчешће обољења су хипертензивни поремећаји и гестацијски дијабетес који нестаје након порођаја.

Хипертензивни поремећаји (Barakat, 2016) односе се на хипертензију (измерене вредности крвног притиска изнад 140/90 mmHg) и прееклампсију (измерене вредности високог крвног притиска изнад 140/90 mmHg уз појаву протеинурије).

Гестацијски дијабетес (ГДМ) се дијагностификује при високим вредностима глукозе у крви измерене током другог триместра (Barakat et al., 2012).

Мета-анализа (МА) је квантитативни приказ резултата који се добија статистичком обрадом екстрахованих података из индивидуалних студија. МА одређује јединствени резултат који се назива **величина ефекта (ВЕ)**.

У свим индивидуалним студијама испитанице су рандомизоване у две истраживачке групе. Експерименталну групу чине труднице које су вежбале током трудноће (**ФАТ**), док контролну групу чине седентарне труднице које нису вежбале током трудноће (**СТ**). Све труднице су имале уобичајени пренатални третман.

1. УВОД

Трудноћа је посебно физиолошко стање током репродуктивног периода када долази до многобројних морфолошких и физиолошких промена органа и органских система. Новонастале промене у организму полно зреле жене разлог су прилагођавања тела за несметан раст и развој фетуса (Мујовић, 2012; Dotlić, 2012).

Због различитих фактора који могу имати утицаја на ток и исход трудноће, у раду са трудницама захтева се посебан приступ који има мултидисциплинарни карактер, као и примена различитих параметара ради испитивања промена које су специфичне за стање трудноће и јединствене за сваку трудницу (Dotlić, 2012). Здравом и контролисаном трудноћом повећава се могућност рађања здравог новорођенчета. Сматра се да ФАТ рађају новорођенчад код којих је смањен ризик од развоја гојазности у дечијем узрасту (McMillan et al., 2019). Промена начина живота је веома корисна и углавном се односи на кориговање телесне масе, промену начина исхране, увођење редовне физичке активности, као и смањење свакодневног стреса ради побољшања општег здравственог стања (Khademi et al., 2012; Artal & O'Toole, 2003).

Многобројни су фактори који могу имати утицаја на задовољство, прихватање “другог стања”, здравље и ставове будуће мајке. У зависности од психофизичког стања, социјалних прилика и услова рада, различита је адаптација жена на један другачији период живота који се зове трудноћа (Dotlić, 2012). Због неодвојиве везе између деловања психе и тела, уочава се значај психо-физичких или пренаталних припрема. Колико је значајна психа трдунице говори податак да се у току трудноће јављају многобројне психосоматске реакције. Висок интензитет психосоматских реакција могу веома штетно деловати на трудноћу. Сматра се да поједине трудничке тегобе као што су: упоран свраб, повраћање, преједање, избирљивост хране, губитак апетита и гађење, констипација, осетљивост на мирисе, указују на могућност реакције организма на неприхваћеност сопственог тела током периода трудноће (Pavelić, 1991). Због могућих нежељених реакција свака трудница би требала да прође кроз посебне припреме током трудноће. Једна од могућности припрема трудница за порођај су школице, које на нашим просторима почињу тек крајем другог триместра (од 28. гестацијске недеље), а односе се на: упознавање будућих мајки са битним информацијама о начину вођења здраве трудноће, правилног превијања, дојења и правилног дисања током самог порођаја (Stanišić, 2019). До почетка трећег триместра поједине труднице већ развију поједине трудничке болести или пате од уобичајених трудничких тегоба. Подједнако важним сматрају се информације које се тичу правилне исхране и хидрације као и потребе за редовном физичком активношћу и одмором. Аустралијски аутори сматрају да правилан и јасан савет лекара о начину вежбања током трудноће игра веома важну улогу о подстицању жена да буду активне. Анализом анкете уочава се да већина трудница није примала савете који су у складу са тренутним препорукама и смерницама за вежбање током трудноће (Nauman et al., 2019). Такође, гинеколози и акушери често не саветују труднице да вежбају, али ни не саветују строго мировање. Америчка анкета потврђује да лекари ипак верују у вишестуки значај вежбања али не пружају адекватне препоруке (McGee et al., 2018). Поставља се питање да ли би адекватна обука и боља информисаност о могућим морфолошким и физиолошким променама физички активних трудница имала позитивног утицаја на превенцију превременог побачаја, порођаја царским резом, развојем гојазности, гестацијског дијабетеса или хипертензивних обољења?

Раније се трудницама саветовало мировање и мање физичког напрезања. Данас се трудницама препоручује правилана исхрана као и свакодневна умерена физичка активност (ACOG, 2015). Сматра се да физички активне труднице, за разлику од оних које то нису,

лакше и spremnije подnose новонастале промене (Dotlić, 2012). Међутим, повећана физичка активност препоручује се искључиво здравим трудницама док се трудницама са претећим побачајем саветује мировање. Још током старог века истицао се значај првих месеци током ране трудноће. Сматрало се да су први месеци најосетљивији период. Тек у 18. веку наводе се венеричне болести и сметње у циркулацији материце као могући разлози за настанак побачаја који се дешава обично у трећем месецу трудноће (Pavelić, 1991). Такође, сматра се да побачај настаје услед деловања више различитих фактора као што су: абнормалности самог јајашцета, репродуктивног тракта и хроничне болести мајке. Као могући узроци наводе се емоционалне и телесне трауме. Поред доказано веома утицајне психичке трауме, побачај може да уследи уколико дође до фебрилности мајке при високој температури тела која даље изазива стимулацију центра за трудове.

Како би се спречиле негативне последице могућег деловања различитих стечених и наследних фактора, трудницама се саветује да послушају потребе свог организма и прате препоруке лекара. За здраве труднице сачињене су смернице које се односе на препоруке о начину одржавања здраве трудноће. Препоруке и смернице су се мењале временом. Међутим, сматра се да труднице нису довољно информисане о позитивним и негативним утицајима повећане физичке активности као и да се не пружа адекватна подршка кроз доступност брошура о вежбању током трудноће (Alvis et al., 2019).

Савремене жене имају много већи притисак околине за постизањем оних активности које карактеришу модерну жену. Она треба да усклађује мајчинство, посао, породичне обавезе и слободне активности. Поред више могућности које јој се пружају, савремена жена долази у ситуацију да не постиже свакодневне обавезе, осећа забринутост, преоптерећеност на послу, а онда наступа и утицај стреса због несклада између различитих очекивања и могућности за испуњењем постављених циљева. Садашње труднице ипак проналазе време за себе које користе пажљиво за свакодневне слободне активности како би утицале на одржавање здраве трудноће и допринеле рађању здравог новорођенчета.

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

Резултати досадашњих истраживања приказују позитиван утицај ФВ током трудноће (Brown et al., 2002). Здравим трудницама без медицинских или акушерских компликација као и трудницама које су биле физички активне и пре периода трудноће, препоручује се свакодневно физичко вежбање (Artal & O'Toole, 2003). Прве смернице за правилно и сигурно вежбање током трудноће написане су давне 1950. године (Morris & Johnson, 2005). За разлику од ових доста конзервативних смерница, новије препоруке прописане од стране Америчког института за гинекологију и акушерство (ACOG) показале су се доста прихватљивијим како за ФАТ тако и за претходно СТ (Artal & O'Toole, 2003; ACOG, 2002; ACOG, 2015). Пре него започну са вежбањем, трудницама се саветује обавезан лекарски преглед. Уколико је присутна нека урођена или стечена болест током живота, трудноћа се сматра ризичном и вежбање није препоручљиво. Таквих трудноћа је око 20% и оне су праћене лакшим или тежим компликацијама (Prodan et al., 2005). Могући ризик услед вежбања повећан је уколико трудница болује од неке урођене или стечене аутоимуне болести (Bubnjević & Ugarković, 2017; Kasawara et al., 2013). Једна од најчесталијих хормонских болести јесте поремећај у раду штитасте жлезде од које оболи око 2% трудница (Gudović et al., 2012).

Због специфичности самог проблема, овакву врсту истраживања је веома тешко спровести како због неадекватне обучености лекара, тако и због недовољне информисаности трудница о значају редовног ФВ. У већини студија које се баве овим проблемом истраживања забележено је веће или мање осипање испитаница. Осипања су очекивана и оправдана због непредвидивости тока сваке појединачне трудноће, као и страха труднице од могућег побачаја. Ако узмемо податак да је у Србији ФА становништва на ниском нивоу (Министарство здравља Републике Србије, 2013), а да су жене склоније седентарном начину живота, тада можемо претпоставити да ће и одређени број трудница у Србији бити мање физички активно. Недовољна ФА трудница запажа се и у осталим деловима света. Због немогућности испуњења препорученог минимума за вежбањем (најмање 30 минута дневно) препоруке су ублажене и прилагођене СТ (најмање 20-30 минута дневно ФА), (Hesketh & Evenson, 2016). Према томе, очекивано је да би једна научна студија која се бави истраживањем утицаја КАФВ претходно СТ, могла наићи на низ проблема током саме реализације истраживања.

У великом броју студија овог типа наилази се на неусаглашеност добијених резултата (Stafne et al., 2012; Barakat et al., 2013; Garnæs et al., 2016). Да би се пружио одговор на питање како и на који начин одређено ФВ утиче на ток и исход трудноће неопходно је објединити идентична научна истраживања и извршити статистичку обраду података више независних научних студија са идентичним описом примењене интервенције, односно, тренажног оптерећења (ТО) или начина вежбања.

Кроз истражену научну литературу уочен је велики број студија које су извршиле анализу утицаја ФВ на морфолошки и физиолошки статус труднице (Stafne et al., 2012; Barakat et al., 2013; Garnæs et al., 2016, Naakstadet al., 2016). Што се тиче заступљености истраживања поменутог проблема, најчешће су се вежбањем током трудноће бавили аутори из Шпаније. На нашим просторима су ретка истраживања овог типа и тичу се мањег броја трудница или појединачног случаја (Jovanovic et al., 1985; Bubnjević & Ugarković, 2017). Будућа истраживања имала би далеко већи значај уколико би се обухватио већи број испитаница. Такође, већи значај би се постигао детаљнијим приказом ТО које се тиче КАФВ, ритмично-цикличног карактера које различито делује на морфолошке и физиолошке промене код претходно седентарних или недовољно физички активних трудница.

Обједињавањем резултата индивидуалних студија, квалитативним приказом кроз систематски преглед истражене литературе, пружа се детаљан приказ значајности коју има ФВ током трудноће. Ово истраживање кроз мета-аналитичку обраду екстрахованих података из индивидуалних студија, пружа увид у значај које има КАФВ код здравих трудница које су вежбале током трудноће.

Иако постоје многа истраживања која су посматрала утицаје повећане ФА или КАФВ на ток и исход трудноће, и даље остаје нејасно на који начин утичу различити интензитети ФВ (Sanabria-Martíne et al., 2019). Обједињеним резултатима идентичних научних студија добија се јединствени резултат који би могао да послужи у анализи дефинисања КАФВ и утицаја које оно има на примарне и секундарне исходе који одређују здраву трудноћу. Исто тако, анализа добијених резултата могла би да послужи за даља истраживања приликом планирања различитих програма ФВ за искључиво здраве труднице.

2. 1 Фактори ризика

Различити су фактори који могу имати утицаја на здравље мајке, раст и развој фетуса. Фактори ризика могу бити присутни и пре самог зачећа, а они се односе на физичко и ментално здравље, социјално питање или комбинацију наведених фактора. Неки од могућих фактора ризика су: потхрањеност, гојазност, али и ниска телесна висина. Фактори се деле на високо ризичне и ниско ризичне у зависности од могућег утицаја који имају на мајку и фетус. Поред наведених физиолошких фактора, ризичним се сматрају: године живота (мање од 16 и више од 35), забележен претходни побачај или више од пет порођаја, анемија, лечена неплодност или послетерминска трудноћа, плућне и срчане сметње, ендокрини проблеми, крварења у другој половини трудноће, развој дијабетеса, хипертензивних обољења, оштећење плода, неуролошка оштећења деце из претходних порођаја, као и тешка материјална ситуација труднице, брачни статус (развод), конзумирање штетних материја или наркоманија (Plešaš, 2011).

Подједнако важном сматра се утицај психе. За више од 50% случајева брачног инфертилитета нису познати етиолошки чиниоци. Доказано је да поремећеји физиолошких функција или оштећења ткива представљају психосоматске реакције организма и настају деловањем психолошких фактора. Сматра се да поједини типови личности имају већу склоност ка могућем настанку спонтаног побачаја јер су емоције неодвојиви сегмент жениног функционисања. Повећан стрес узрокује реакције организма које се даље рефлектују кроз промене на органима и функцијама органа, као и на материцу. Таква трудноћа тада постаје угрожена (Pavelić, 1991).

Како би се превентивно и правовремено деловало на пренатално здравље мајке и плода, у оквиру првог прегледа током ране трудноће, узимају се детаљни подаци (анамнеза) о трудници и одређује тренутна гестацијска недеља и могући термин порођаја. Такође се мере висина, тежина и артеријски крвни притисак. Уколико постоје знакови претећег побачаја, застоја у расту плода, хипертензије и других обољења, трудници се саветује мировање (Plešaš, 2011). Здравим трудницама препоручује се свакодневно контролисано ФВ (ACOG, 2002; ACOG, 2015).

Уколико трудница пати од уобичајених трудничких тегоба или болује од хроничних болести, ФВ није препоручљиво. Међутим, уколико трудница повремено пати од: мучнине, повраћања, горушице, затвора, хемороида, главобоље, болова у ногама и других уобичајених трудничких тегоба, КАФВ може имати превентивни утицај (Horns et al., 1996; Bubijević & Kovačević, 2016). Уколико се јаве симптоми као што су: бол у стомаку, вртоглавица, главобоља, смањење амнионске течности, смањење покрета плода и остале контраиндикације (ACOG, 2002: ACOG, 215) вежбање је потребно одмах прекинути.

Поред акутних тегоба, на које се може утицати здравим начином живота, у току трудноће се могу јавити обољења која постају хронична или се таква обољења погоршавају под утицајем стања труднице (Gudović et al., 2010). Најчешће обољење које се може јавити у току трудноће су гестацијски дијабетес и прееклампсија. Превентивним вежбањем се може спречити развој наведених обољења као и развој гојазности и хипертензије. Уколико лекар процени, оболелим трудницама се не препоручује повећана ФА (ACOG, 2002: ACOG, 215).

2. 2. Специфичне промене током трудноће

Промене које се дешавају у организма током трудноће почињу још од најранијег периода након зачећа и трају све до порођаја па и касније након порођаја. Услед трансформације у функционисању кардиоваскуларног, респираторног и бубрежног система долази до промена у физичко-хемијским детерминантама. Након имплантације, адаптација мајчиног организма на новонастале промене је од велике важности за даљи раст и развој фетуса. Приликом контролисаног вежбања са трудницама потребно је познавати функционисање организма током трудноће (Weissgerber & Wolfe 2006; Artal & O'Toole, 2003).

Прве унутрашње промене током трудноће још нису у потпуности видљиве и дешавају се одмах након зачећа. Промене које су јединствене током гравидног стања јесу промене у стварању новог органа и у самој материци. Настала трудноћа одликује се специфичношћу стварања привременог органа који чини везу између два различита организма. Постељица или плацента остварује везу између труднице и фетуса преко пупчане врпце. Кроз потпуно развијену плаценту у једној минути прође око 600 мл крви. Функција плаценте је вишеструка, а добра прокрвљеност омогућава плоду довод артеријске крви богате кисеоником, енергентима и нутритивним елементима и одвод венске крви са метаболитима до плацентне баријере. После рађања новорођенчета порођајем излази и плацента (Plećaš, 2011).

Други јединствени репродуктивни орган који је смештен у средини мале карлице јесте материца или утерус. Под утицајем хормона естрогена материца се екстремно увећава, а смањује се након порођаја. Под дејством естрогена долази до хипертрофије и умножавања осталих мишићних ћелија. Мишићи зида материце (миометријум) максимално су дистендирани крајем трудноће што је предуслов за прве контракције, односно ритмичне покрете који се субјективно манифестују у виду грча. (Мујовић, 2012).

Уколико се појаве симптоми слични болу који наликује на порођајне контракције, вежбање треба одмах прекинути јер су контракције грчеви материце који су у самом почетку ирегуларни и безболни и појачавају се развојем трудноће. Две недеље пред порођај контракције могу довести до симптома лажног порођаја. Проток крви кроз плаценту и утерус повећава се пред сам крај трудноће и износи око 450 до 650 ml/min (Plećaš, 2011).

2. 3. Морфолошке и физиолошке промене током трудноће

Настанком трудноће у женином организму долази до очекиваних морфолошких, физиолошких, па и психолошких промена које су јединствене за сваку трудницу. Основни узрок настанка бурних промена је појава нове ендокрине жлезде, а то је постељица. Поред специфичних промена које су везане само за стање трудноће и остале промене могу имати великог утицаја на КАФВ током трудноће.

- **Промене метаболизма и енергетских потреба у организму**

Услед промена у метаболизму труднице јављају се различите унутрашње промене. Спољашне промене тичу се повећања ТМ. Како би се спечило прекомерно гојење које може да има негативан утицај, трудницама се препоручује да добију одређени број килограма (Vargas-Terrones et al., 2018). Према томе, постоје посебне таблице за одређивање оптималних вредности ВМІ током трудноће (Rasmussen et al., 2009). У зависности од ТМ и ВМІ коју је трудница имала пре трудноће, препоручује се укупни добитак у телесној маси од 13-14 kg. Највише килограма приписује се променама које настају у материци, дојкама и течностима унутар организма, а мање промене у ТМ која ће бити распоређена у виду енергетских резерви за потребе раста и развоја фетуса (депонована вода, протеини и масти). Уочи порођаја у организму је око 13 l воде. Ово задржавање велике количине воде може се сматрати разлогом зашто у позној трудноћи током другог дела дана долази до отицања ногу (Plećaš, 2011). Масно ткиво се у већој количини нагомилава у дојкама као енергетска резерва које ће касније послужити у периоду лактације за исхрану новорођенчета (Møller et al., 2012). Извођење појединих вежби могло би да буде отежано због увећаног стомака и ТМ, као и промене у центру тежишта тела (Artal & O'Toole, 2003).

Промене у метаболизму утичу на значајно повећање гломеруларне филтрације и реналног протока плазме. У другом триместру током дана долази до задржавања воде у едемима, а током ноћи долази до појачане елиминације ретиниране воде. Код око 20% здравих трудница може се јавити физиолошка гликозурија услед појачане гломеруларне филтрације глукозе (Plećaš, 2011).

Током трудноће долази до повишеног базалног метаболизма који са појачаним протоком крви кроз кожу утиче на појачано одавање топлоте (Plećaš, 2011). Енергетске потребе организма се увећавају за око 300 kcal после 13. недеље трудноће (Clapp, 1990). Ове потребе се увећавају чак и након брзог ходања. Већа енергетска потрошња током дана захтева избалансиран унос свих хранљивих материја, а посебно оптималан унос угљених хидрата (Clapp et al., 1988; Soultanakis et al., 1996). Уколико трудница не уноси довољно угљених хидрата може доћи до кетонемије (разградње масних киселина услед гладовања), што може бити узрок развоја дијабетеса, погоршања стања или развој латентне болести (Plećaš, 2011).

- **Промене у мишићно-скелетном систему**

Због великог повећања ТМ за кратко време, трчање током трудноће може да доведе до великог притиска на кукове и колена - чак и до 100%, што може да утиче на појаву неугодности у зглобовима или погоршање раније дијагностификованог артритиса и слабих зглобних веза. Настале промене услед повећања ТМ могу утицати на развој анатомских промена у кичменом стубу. Уколико дође до развоја лордозе јавља се бол у доњем делу леђа која у трећем триместру може изазвати и утрнулост, бол и слабост руку (Artal & O'Toole, 2003). Услед деловања појединих хормона долази до промене у коштаном деловима који су били мање покретни (пубична симфиза, сакроилијадични и сакрококцигеални зглоб), па се може јавити несигурност у ходу поготово пред крај трудноће. Повећан ниво естрогена и релаксина доводи до слабљења лигамената, па ФВ може да буде отежано и ризично (Plećaš, 2011). Такође, долази до великих промена у густини костију које су највише изражене у лумбалном делу кичме, бедрима и боковима. Током периода дојења те промене су много интензивније због повећане потребе новорођенчета за калцијумом (Møller et al., 2012).

- **Биомеханичке промене у тораколумбалном делу кичме**

Развојем трудноће долази до незаобилазних системских промена које се тичу промена у осегу покрета карличног и торакалног дела кичме. Како трудноћа напредује, долази до промене у дужини и ширини искорака док након порођаја ширина искорака се враћа у нормалу. Код трудница је уочена смањена дужина и продужена ширина корака у односу на жене које нису трудне. Што се тиче брзине ходања, те разлике нису уочене током развоја трудноће (Gilleard, 2013; Własczyk et al., 2016). Уобичајене промене у ходу истичу лагани ход са љуљањем у страну које се може објаснити ширењем карлице током трећег триместра. Наведене промене утичу на динамичку стабилност хода (McCrorry et al., 2014; Własczyk et al., 2016). Самим тим, пренаталне вежбе добијају већи значај јер имају утицаја на стабилност кретања као и стабилност у пределу карлице што може побољшати мобилност и ублажити потенцијални ризик од пада током хода (Krkeljas, 2018). У студији која је пратила ход на равним и брдовитим теренима, 13 трудница између 20-32 гестациске недеље, наводи већу опрезност приликом ходања. Приликом преласка са равне на брдовиту површину, услед хода, долази до додатне флексије зглоба као и веће мишићне активности у скочним зглобовима, коленима и зглобу кука чиме се повећава стабилност, а самим тим и сигурнији ход на неравним површинама (Gottschall et al., 2013).

- **Промене у кардиоваскуларном систему и хематолошке промене**

Као водећи ризик за развој болести, поготово кардиореспираторног система, наводи се низак ниво ФА или ФВ (Blair et al., 1992; Blair et al., 1994). Током трудноће долази до пораста ударног и минутног волумена као и срчане фреквенце у мировању за 10-15 откуцаја у минути. Откуцаји срчаног ритма су дупло бржи код фетуса него код мајке код које је могућа појава шума на срцу. Долази и до пада вредности дијастолног крвног притиска, док се вредност венског крвног притиска не мења много. Настале промене у артеријском крвном притиску често условљавају појаву едема доњих екстремитета, тромбоемболијских компликација и појаву хемороида (Plećaš, 2011). У другом делу трудноће срчани излаз увећан је за 30-50% него пре трудноће (Artal & O'Toole, 2003). Уколико се у касној трудноћи изводи вежбање на леђима долази до компресије на доњу шупљу вену и аорту те због смањене циркулације кроз материцу и смањеног срчаног волумена може доћи до хипотензије (Pivarnik et al., 1990; McMurray et al., 1991). Услед смањења срчаног волумена дуга стајања треба избегавати јер могу да буду изузетно напорна (Artal & O'Toole, 2003). Такође, може доћи до утероплацентне хипоперфузије што има утицаја на промену кардиографског (СТГ) записа. Најинтензивније хематолошке промене током трудноће везане су за промену запремине крви. Од самог зачећа долази до великог повећања запремине крви које је најинтензивније током другог триместра. Пред порођај запремина крви је већа за 40-45% него пре трудноће. У трудноћи долази до повећања запремине еритроцита за око 33%, односно смањене запремине плазме што може проузроковати анемију. Због промене и функције леукоцита у крви, долази до повећане осетљивости на инфекције, као и могућности чешћих појава аутоимуних болести (Plećaš, 2011).

- **Промене у респираторном систему**

У трудноћи долази до повећања дисајног волумена па самим тим и до повећаног дотока кисеоника што има за последицу смањење артеријско-венске разлике у концентрацији кисеоника. Напредовањем трудноће повећава се број респирација у минути (у стању мировања), дисајни волумен, минутни вентилаторни волумен и отпуштање кисеоника, док због подизања дијафрагме долази до снижавања функционалног резидуалног капацитета и резидуалног волумена (Plećaš, 2011). Потрошња за кисеоником повећава се за око 10-20% (Prowse & Gaensler, 1965; Sady, 1989). Иако током вежбања и одмора постоји повећана

потреба за кисеоником, због положаја дијафрагме и притиска увећане материце онемогућена је доступност кисеоника током аеробног ФВ па је самим тим могућност вежбања високим интензитетом онемогућено (Clapp, 1990; Artal et al., 1986).

- **Промене у циркулацији**

Повећана прокрвљеност, или утероплацентна перфузија, има утицаја на одржавање здраве трудноће али и повећање постелице. Код гојазних трудница показало се да вежбање утиче на метаболизам и бољу васкуларизацију постелице, што позитивно утиче на спречавање појаве макрозомије (Son et al., 2019). Боља прокрвљеност током трудноће дешава се управо због повећања волумена плазме за око 40% и потрошње кисеоника за око 25%. Избацивање штетних или сувишних материја (топлота, угљен диоксид и метаболички нуспродукти) одвија се преко периферне вазодилатације и протока крви, респираторне вентилације и бубрежне филтрације. Као што је раније наведено, услед вежбања у лежећем положају, на месту где је компресија највећа, долази до смањене циркулације крви што може негативно утицати на фетус (Rockwell et al., 2003; Weissgerber & Wolfe, 2006). Интересантно је су жене са Анда (планински венац на западу Јужне Америке), за разлику од европљанки које живе на истој надморској висини, имају бољу прокрвљеност материце и постелице. Добра прокрвљеност је значајна ради превенције хроничних болести, али и због интраутериног застоја раста фетуса (Rockwell et al., 2003).

- **Промене у терморегулацији**

Повећана метаболичка потреба организма уско је повезана са променама кардиоваскуларног система и одавањем вишка топлоте током вежбања па је базални метаболизам током трудноће повећан. Од интензитета вежбања зависи температура тела и одавање топлоте, односно, знојење. У термонеутралним условима, код жена које нису трудне, температура тела се повећава за око 1.5 °C током првих 30 минута ФВ да би се касније та температура стабилизovala (Soultanakis et al., 1996). При високим температурама или великој влажности ваздуха као и при веома високом интензитету дуготрајног вежбања долази до појачаног знојења и губитка течности. Појачано знојење утиче на волумен крви које се одражава на равнотежу топлоте у организму. Температура тела фетуса је већа за око 1 °C па услед повећања мајчине температуре тела или хипертермије (температура преко 39 °C) постоји могућност оштећења плода, иако су таква истраживања потврђена само код животиња (Clapp, 1990; Soultanakis et al., 1996; Milunsky et al., 1992; Edwards et al., 1986).

2. 4. Одговор фетуса на физичко вежбање

Припрема организма за раст и развој плода подразумева различите физиолошке адаптивне промене које трају око 280 календарских дана, 40 гестацијских недеља или девет календарских месеци. Промене се дешавају од момента зачећа и трају до самог порођаја. Трудноћу прате специфичне промене у организму које се дешавају током три периода (триместра). Иако трудноћа тече континуирано, фазе одређених промена се посматрају посебно и односе се на: преембрионални период (траје до 8. гестацијске недеље када се образују три клицина листа: ектодерм, ендодерм и мезодерм), ембрионални период (траје до краја 11. гестацијске недеље и одликује га формирање свих карактеристика људског организма) и фетални период (одликује се брзим растом фетуса и траје до самог порођаја), (Plećaš, 2011).

Приликом ФВ важно је водити рачуна о препорученим максималним вредностима пулса јер су откуцаји срчаног ритма дупло бржи код фетуса него код мајке. Нормалне вредности се крећу од 120 до 160 срчаних откуцаја у минути. У временском периоду од око 30 минута, на основу резултата: фреквенције рада срца, тонуса материце и евентуалних контракција, може

се одредити стање фетуса (Plešaš, 2011). Сматра се да свака акутна, а поготово хронична промена, може да доведе до другачијег срчаног одговора фетуса. Такви случајеви ипак нису забележени код човека и предмет су бројних истраживања (Artal et al., 1986; Collings et al., 1983). Студије које су истраживале утицај вежбања на пулс фетуса током или након вежбања показују да обично долази до малих или умерених промена од 10-30 откуцаја у минути. Успорена фреквенца рада срца и брадикардија били су пријављени у 8, 9% случајева (Artal, 1990). У студији која је пратила срчани пулс ФАТ кардиографске промене су приказале да ходање умереним интензитетом нема штетног утицаја на базални срчани пулс и покрете код здравог фетуса (Melo et al., 2019). Ипак, остаје недовољно истражено на који начин КАФВ утиче на циркулацију крви, доток кисеоника, угљен диоксида и хранљивих материја до фетуса и да ли постоје негативне последице по раст и развој фетуса.

2. 5. Препоруке и смернице за физичко вежбање током трудноће

Различита удружења гинеколога наводе да пре одређивања режима ФВ трудница треба да прође обавезну контролу здравственог стања. У препорукама за вежбање наводи се да труднице треба охрабрити и подстицати али и информисати о могућим позитивним и негативним утицајима ФВ. Такође, наводи се да уколико постоје одређене контраиндикације ФВ није препоручљиво и трудница би требала одмах прекинути са вежбањем (Табела 1).

Једне од првих препорука и смерница за правилно и сигурно вежбање током трудноће појавиле су се давне 1980. године. Због недовољно истраженог проблема, препоруке су се временом мењале. Препоруке из 1985. године су се сматрале доста конзервативним јер се трудницама саветовало искључиво вежбање при максималним вредностима пулса од 140 bpm у трајању од највише 15 минута дневно. Трудницама које раније нису вежбале није се препоручивало да започињу са новим ФА (ACOG, 2002). Данас се здравим и претходно седентарним трудницама препоручује ФВ (Wolfe & Davies, 2003; ACOG, 2015).

Постоји много националних препорука које се односе на контролу правилног вежбања током трудноће. Око 11 писаних препорука у целом свету наводи препоручени минимум за вежбањем ради одржавања доброг здравственог стања мајке и новорођенчета (Evenson et al., 2014). У индивидуалним студијама које су одабране за ову МА, најчешће су навођене смернице Америчког института за гинекологију и акушерство (ACOG) и препоруке Краљевског универзитета Канаде. У препорукама се наводи да је вежбање дозвољено искључиво здравим трудницама, а трудницама које су се раније активно бавиле неком спортском активношћу препоручује се прилагођен интензитет вежбања.

Прве конзервативније препоруке појавиле су се 1982. године под називом: "Fitness and Pregnancy". У раду је промовисано вежбање током трудноће као начин да се утиче на промену животних навика. У почетку, здравим трудницама се саветовало да вежбају 2 пута у току недеље са постепеним повећањем трајања ФВ од 15-30 минута у току другог триместра. Након одређеног периода учесталост вежбања се може повећати до 5 пута недељно. Касније се време и учесталост вежбања повећало на 3-5 пута током недеље и то најмање 15 минута умереним интензитетом. Као један од начина процене физичког напора наводи се "Talk test". Контрола говором је једноставан начин да се одреди тежина ФВ па уколико трудница није у могућности да разговара током вежбања, интензитет вежбања се сматра превисоким (Wolfe & Davies, 2003). Новије националне смернице објављене су 2003. године од стране Удружења гинеколога и акушера Канаде "SOGC" (Davies et al., 2003).

За разлику од претходних препорука у којима се наводило минимално време вежбања у трајању од 30 минута дневно, данас се препоручује најмање 20-30 минута свакодневног вежбања, најмање 3 пута недељно (Pate et al., 1995; ACOG, 2002; ACOG, 2015). Интензитет је

дефинисан као ниво енергетске потребе у вредности од 3-5 метаболичка еквивалента (МЕТ), што је за већину здравих одраслих особа нешто налик брзом ходу на око 4,8-6,4 km/h.

Препоруке наводе да сваки појединачни тренинг треба да обухвати загревање, као и релаксацију организма уз обавезне вежбе истезања, статичке вежбе или вежбе у покрету. Вежбе се изводе уз обавезно правилно држање тела и контролисано извођење покрета уместо балистичког. Интензитет вежбања треба изводити у наведеним зонама срчаних откуцаја, а у комбинацији са “RPE” или “Talk test” методом (Wolfe & Davies, 2003). Вежбе треба да служе за јачање великих група мишића (доњи и горњи мишића леђа, абдомен, груди, руке и рамени појас, задњица и мишићи карличног дна). Развојем снаге наведених мишића утиче се на правилно држање тела, смањује се бол у доњем делу леђа, лакоћу покрета и смањење појаве проширених вена, као и на јачање карличног дна и спречавање уринарне инконтиненције (Mørkved & Bø, 2000).

Вежбање на леђима треба избегавати после 4. месеца трудноће због могућности хипотензије, као и задржавање даха (Валсавин маневар) током извођења вежби снаге (Wolfe & Davies, 2003). Као могући ризици наводе се: хипоксија и стрес фетуса (због слабог протока кисеоника), ограничен раст и развој фетуса, фетална хипертермија и могући тератогени ефекат. Позитивни ефекти вежбања су: одржавање аеробне физичке способности, јачање мишићно-скелетног система, превенција гојазности, могућност лакшег порођаја и бржи опоравак, правилније држање тела и смањење болова у леђима, као и спречавање појаве нетолеранције на глукозу. Пошто је током трудноће тешко проценити ниво интензитета, субјективне процене су тада веома корисне и служе као алтернативни начин контроле (RPE). Женама се саветује вежбање чија тежина аеробног капацитета износи од 60-80% или која се описује на Борговој скали (оцена од 6 до 20) са оценом од 12-14 што значи “средње тешко” вежбање (Wolfe & Davies, 2003).

Због трудничких тегоба које се јављају у раној трудноћи (мучнина, умор) и смањеног протока кисеоника и глукозе до фетуса током трећег триместра, као најбоље време за почетак вежбања сматрају се прве недеље током другог триместра. Трудницама се саветују правилна исхрана и хидрација. Препоручљиво је заменити повећан унос калорија уносом здравих намирница. Дијете се не саветују, док се предлаже избегавање алкохола, пушења и превелик унос кофеина. Након порођаја и опоравка (6-8 недеља) трудницама се саветује постепено увођење вежби ниског интензитета као што су: шетња, вежбе за мишиће дна карлице, Кегелове вежбе и вежбе истезања (Wolfe & Davies, 2003).

Tabela 1. Могуће контраиндикације:		
Упозоравајући симптоми за прекид ФВ	Апсолутне контраиндикације	Релативне контраиндикације
Вагинално крварење и пропуштање амнионске течности, вртоглавица, главобоља и слабост мишића, бол у телу, грудима и оток, смањен фетални покрет, диспнеја пре напора;	Болести срца и плућа, вишеплодна и ризична трудноћа, пролапс грлића материце, вишеплодна трудноћа са ризиком од превременог порођаја, крварење током другог или трећег триместра, постељица у доњем делу материце (Placenta previa), превремена руптура феталне мембране (PROM), хипертензија изазвана током трудноће;	Тешка анемија и аритмија труднице, хроничне болести, екстремна гојазност или потхрањеност, дуготрајна седентарност, рестриктиван раст и развој фетуса, ортопедска ограничења, тешки пушач;

ACOG. (2015). ACOG Committee Opinion No. 650: Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol*, 126 (6), e135-42.

2. 6. Физичко вежбање у научним студијама

Приликом систематског прегледа научних студија екстраховани су подаци који одговарају дефинисаним критеријумима за одабир ФВ. Обједињено КАФВ које је у описано у овом МА истраживању односи се на вежбање које је примењено у 20 индивидуалних студија и које је спроведено са искључиво здравим трудницама које су претходно биле недовољно физички активне или седентарне. У свим студијама идентичан је опис ТО и сумиран је кроз приказ вежбања даље у тексту.

• Врсте и начин вежбања

Вежбање током трудноће може да обухвата различите спортске активности при којима се ангажују велике групе мишића. А то су: ходање, планинарење, цогирање/трчање, све врсте аеробика, пливање, бициклизам, веслање, скијашко трчање, клизање и плес. Посебно се препоручују Кегелове вежбе које служе за јачање мишића карличног дна. За разлику од честог начина вежбања које се тиче најмање ризичног вежбања ниског интензитета (јога, пилатес), у овој студији је описано КАФВ које је ритмично-цикличног карактера и изводи се у месту или у кретању (на тлу или у води).

Због лакше контроле пулса веома су практични тренажери, као што су: тредмил трака и бицикл-ергометар. Ризичним активностима се сматра роњење, због задржавања даха, и извођење различитих вежби на леђима, па наведено вежбање треба избегавати. Повреде приликом вежбања је тешко предвидети. Због могућих повреда од евентуалног удара препоручује се избегавање оних активности (екипни и борилачки спортови) у којима може доћи до повреде трбуха мајке (Artal et al., 1999). Ризичним спортовима сматрају се и они у којима може доћи до пада, а самим тим и трауме мајке и фетуса (скијање, јахање, гимнастика). Роњење је веома ризично због прекида дотока кисеоника и могућности хипоксије плода. Услед задржавања даха може доћи до развоја декомпресионе болести (Camporesi, 1996). Постоји податак да ограничено вежбање умереног интензитета на висини од 2500 m не доводи до нежељених исхода (Artal et al., 1995). Углавном је вршено истраживање КАФВ (скијање, планинарење) на нижим висинама (мање од 2500m), на којима није уочен негативан исход (Nuch, 1996). Најчешће се трудницама препоручује вежбање у води (пливање и акваробик). Сразмерно дубини потапања веома брзо долази до смањења крвног притиска. Вода је корисна јер умањује индукцију топлоте тела. Боравак у води утиче на расхлађивање и дисипацију топлоте која настаје услед вежбања (McMurray et al., 1993).

Вежбе које се изводе током трудноће су углавном аеробне вежбе за развијање издржљивости и позитивно утичу на развој кардиореспираторног система, док су мање заступљене вежбе за развијање снаге које имају утицаја на промене у мишићно-скелетном систему (Artal & O'Toole, 2003). У досадашњем истраживању, приликом селекције студија за МА, углавном се истиче значај аеробног начина ФВ и развијања издржљивости. Што се тиче тренинга снаге, таквих истраживања је веома мало (Gresco et al., 2011). Саветује се избегавње изометријских вежби као и вежбање са великим тежинама. Такође, вежбе које захтевају флексибилност покрета потребно је изводити веома пажљиво због ослабљених лигамената током трудноће (Artal & O'Toole, 2003).

Ипак постоје ретке студије које су истраживале значајност утицаја аеробног и анаеробног ФВ на ток и исход трудноће код искључиво здравих трудница. Систематски преглед рандомизованих клиничких студија приказује већи значај комбинованог ФВ (у трајању од 12-24 недеље) на мању учесталост појаве макрозомије. Такође, приказан је позитиван утицај на повећање УТМ трудница приликом ФВ без дијете или уз примену оптималне комбинације правилне исхране и ФВ. Још не постоје јаки докази о утицају анаеробног вежбања на морфолошке и физиолошке промене током трудноће. Комбиновано вежбање (аеробно и

анаеробно) показује већи значај за здравље труднице кроз развој кардиореспираторне кондиције, смањења учесталости уринарне инконтиненције и нижи ризик од развоја хипертензије док за остале исходе постоје двојаки и недовољно истражени докази (Perales et al., 2016).

- **Обим вежбања**

Терморегулација је разлог зашто се у питање доводи ФВ које траје дуже од 45 минута. Вежбање у трајању од 30 минута у контролисаним и климатизованим условима доводи до повећања температуре тела од 1,5 °С чије се вредности после одређеног времена стабилизују. Због могућности дехидрације, вежбање у трајању од само 15 минута дневно не сматра се ризичним, док вежбање дужег трајања захтева, поред правилне хидрације, и правилан унос хранљивих материја (Soultanakis et al., 1996).

- **Учесталост вежбања**

Здравим трудницама саветује се вежбање што чешће у току недеље (најмање 3 пута) ради побољшања здравља и превенције трудничких тегоба и болести. Претходно седентарним трудницама саветује се постепено повећање обима и учесталости вежбања. Здравим трудницама које су се претходно бавиле спортом саветује се прилагођено КАФВ умереног интензитета (ACOG, 2015).

- **Интензитет вежбања**

Ради одржавања доброг здравственог стања, трудницама се саветује вежбање лаког до умереног интензитета које одговара брзом ходу или вредностима метаболичке потрошње од 3 до 4 МЕТ-а (Pate et al., 1995). Вежбање високог интензитета саветује се претходно утренираним и искључиво здравим трудницама ради одржавања стечене физичке кондиције са вредностима од 60-90% максималне срчане фреквенције (50-85% од максималне потрошње кисеоника), (ACSM, 2010). Контрола интензитета може да се одреди и субјективном оценом уложеног напора на Борговој скали од 6-20. Вредности од 12-14 се описују као “средње тешко” вежбање (Wolfe & Davies, 2003). Доказ ефикасности овог метода јесте претпоставка да жене током трудноће имају развијен осећај о потребама организма, па је очекивано да временом дође до прилагођавања интензитета (McMurray et al., 1993).

- **Ниво физичке активности**

Као најчешће описан начин ФА током вежбања наводе се: кућни послови, пењање уз степенице, брига о старијем детету, као и ФВ ниског интензитета: јога, пилатес, дуга шетња. Студије које не одговарају постављеним критеријумима за одабир искључиване су из даље селекције. Као неподобне студије наводе се оне које описују низак и висок интензитет вежбања, као и рекреативно вежбање или вежбање са циљем опоравка или рехабилитације. Веома корисним сматра се вежбање у води ниским интензитетом због умањења болова у доњем делу леђа (Backhausen et al., 2017). Нису забележени негативни утицаји вежбања у води на раст и развој фетуса. Вежбање у води смањује оптерећеност зглобова и могућности повреде (Katz et al. 1988).

Због специфичности стања, као и могућих здравствених компликација, ретка су истраживања која прате КАФВ током дужег временског периода. Услед могућег ризика од негативног тока и исхода трудноће многе студије су своја мерења вршила на мањем броју испитаница или појединачном случају (Bubnjević & Ugarković, 2017, Szymanski & Satin, 2012; Bung et al., 1991; Kardel, 2005). Код истраживања на већем броју испитаница чешће је примењивано ретроспективно попуњавање упитника или анкета, као и интервју путем телефонског позива.

Неретко, труднице које су се раније бавиле спортом повремено вежбају виисоким интензитетом. Чак 80% спортисткиња наставља са прилагођеним интензитетом вежбања до самог порођаја (Borodulin et al., 2008).

3. СИСТЕМАТСКИ ПРЕГЛЕД И МЕТА-АНАЛИЗА

Одређено истраживачко питање може се приказати на квалитативан и квантитативан начин. Квалитативан приказ односи се на систематски преглед истражене литературе, док се квантитативан односи на приказ прикупљених резултата кроз мета-аналитичку обраду екстрахованих података.

3. 1. Систематски преглед

Систематским прегледом истражене литературе обухваћени су релевантни подаци који одговарају постављеним критеријумима истраживања тако што описују утицај КАФВ током другог и трећег триместра трудноће. Примењени преглед литературе односи се на начин извештавања прикупљених података (Rosenblad, 2009; Higgins & Green, 2011).

Детаљним претраживањем и селекцијом научних студија издвајају се корисне информације и врши генерализација научних доказа који могу даље послужити у научном истраживању. Систематски преглед користан је ради провере неподударности података великог броја научних студија и провере конзистентности примењене интервенције. Ефекат интервенције повећава се употребом мета-аналитичке обраде података па тако квалитативно истраживање у комбинацији са квантитативним даје већу јачину научном истраживању. Комбинованим истраживањем смањује се могућа пристрасност аутора и повећава прецизност резултата (Mulrow, 1994).

Значај систематског прегледа огледа се у обједињавању различитих научних информација у организовану смислену истраживачку целину. На основу интегрисаних истраживачких података доносе се поузданији закључци о посматраном медицинском проблему (Mulrow, 1994). У раду ће бити приказана селекција рандомизованих клиничких студија које је извршена електронским претраживањем (закључно са крајем 2018. године) како би се поновљеним поступком добили идентични резултати.

3. 2. Мета-анализа

Статистички и аналитички метод који комбинује и синтетизује различите међусобно независне студије у јединствену целину назива се мета-анализа. Наведени метод интегрише резултате у јединствени резултат са највећом величином ефикасности који на критичан начин анализира медицинске податке и на тај начин служи приликом доказивања постављених хипотеза. МА се примењује искључиво на анализи студија које пружају емпиријске резултате, односно које квантитативно приказују мерене исходе. Како би се резултати различитих студија могли међусобно комбиновати и поредити битно је да издвојени подаци описују идентичан проблем истраживања као и да су приказани у сличном статистичком облику (Пић, 2009).

- **Поступак израде мета-анализе**

Након детаљног систематског приказа истражене литературе следи статистички приказ кроз МА обраду прикупљених података. Мета-анализа, као и сваки други истраживачки метод, захтева поступност у раду кроз поштовање одређених правила и принципа, а који се тичу: дефинисања хипотеза и одређивање критеријума за укључење и искључење студија,

претраживање литературе на основу јасно дефинисаних кључних речи, бирање адекватног статистичког софтвера и извођење МА (Borenstein et al., 2009). Због различитости научних студија и процедуре мерења исхода потребно је кодирати квантитативне податке како би се извршила статистичка обрада екстрахованих података.

Етапе МА обухватају следеће кораке (Trajković & Bukumirić, 2019):

1. Формулисање истраживачког питања кроз формулацију циљева, хипотеза зависних и независних варијабли.
2. Претраживање и лоцирање релевантних студија користећи одговарајуће речи и фразе као и преглед најмање две електронске базе података.
3. Утврђивање коначног скупа студија користећи публиковане препоруке како би се избегла публикациона пристрасност “PRISMA” (Moher, 2009), Cochrane Handbook for Systematic review of Interventions, (Higgins & Green, 2011).
4. Екстракција података коју изводе најмање два независна аутора по унапред одређеном протоколу. Евентуална неслагања решавати консензусом.
5. Обједињавање публикованих резултата индивидуалних студија и провера њихове хетерогености.
6. Избор модела фиксних или случајних ефеката у зависности од постојања хетерогености индивидуалних студија.
7. Анализа предиктора или модератора која се врши како би се утврдио однос са добијеним резултатима индивидуалних студија, извор уочене хетерогености и степена варијабилитета студија.
8. Анализа сензитивности како би се приказало колико појединачна студија има утицаја на обједињену вредност резултата.
9. Анализа публикационе пристрасности ради уочавања индивидуалних студија које могу у коначној МА да доведу до нереалних резултата и закључака.
10. Приказ, интерпретација резултата и доношење закључака.

- **Величина ефекта**

Мета-анализа започиње сумирањем издвојених резултата из одабраних студија ради израчунавања величине ефекта (“Effect size”). Величина ефекта (ВЕ) је величина или број који одређује јединствени резултат добијен сумирањем, интеграцијом и анализом резултата из појединачних независних студија одабраних за МА истраживање (Bukumirić, 2016). ВЕ се у МА користи као процена степена присутности посматраног феномена, односно степена присутности феномена у одређеној посматраној популацији. ВЕ приказује разлике између резултата добијених између две групе посматраних испитаника (Kolesarić & Tomašić, 2016).

- **Предности и мане МА**

Анализом свих индивидуалних студија добија се већа оцена ВЕ него приликом анализе из појединачних студија. МА повећава ефекат неког примењиваног третмана (интервенције). Уколико се објаве нове студије са идентичном темом, могуће је поновити поступак анализе података и обновити постојеће резултате. Ради постизања што прецизнијих резултата потребно је да субјективност истраживача буде у потпуности искључена. Сваки корак мора бити документован и доступан са потребним информацијама (Пић, 2008).

Непоштовање процедуре анализе података и нестручност статистичара може да доведе до погрешака у раду као и приказивања погрешних закључака. МА је одличан начин обједињавања података различитих студија у јединствену целину чиме се показује конзистентност и применљивост закључака на општу популацију (Greco et al., 2013). Поред многобројних предности МА може бити доста исцрпљујућа због незаобилазног

дуготрајног претраживања литературе и селекције студија према строго постављеним критеријумима за истраживање. Да се не би поредиле различите студије потребно је у коначну анализу података уврстити искључиво студије високог квалитета које су одабране према строгим критеријумима. Пошто се објављују искључиво студије са значајним резултатима, МА може бити ускраћена за реалан приказ ВЕ због пропуста резултата из појединих необјављених студија (Higgins & Thompson, 2002; Huedo-Medina et al., 2006). МА обухвата само мали део публикованих резултата, док доста необјављених података нема утицаја на закључак који разрешава задати проблем истраживања (Greco et al., 2013).

4. ПРЕДМЕТ, ПРОБЛЕМ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања

Предмет овог истраживања представљају одабране индивидуалне студије у којима је извршена анализа на популацији искључиво здравих и физички активних трудница.

Проблем истраживања

Проблем истраживања односи се на идентификовање морфолошких и физиолошких промена које настају у организму здравих и физички активних трудница које имају нормалну ТМ. Доступни резултати високо ранжираних научних студија указују на потребу за даљом идентификацијом варијабли ТО које имају значајног утицаја на ток и исход трудноће.

Циљ истраживања

Циљ истраживања јесте квантитативни приказ утицаја КАФВ, лаким до умереним интензитетом, на морфолошке и физиолошке промене које имају утицаја на здравствено стање труднице и рађање здравог новорођенчета.

Задаци истраживања

У складу са проблемом и циљем истраживања, постављени су задаци који одређују постављене критеријуме на основу којих се извршио одабир:

1. варијабли (примарни и секундарни исходи трудноће)
2. групе испитаница (ФАТ и СТ)
3. тренажно оптерећење (обим, интензитет, време трајања и тип вежбања)

Садржај научног истраживања обухватиће систематски преглед емпиријских доказа кроз истражену научну литературу, док ће статистичком анализом података бити приказани сумирани резултати релевантних рандомизованих клиничких студија које повезују КАФВ и метаболичке промене до којих долази у организму здравих и физички активних трудница.

5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

На основу информација из истражене литературе, дефинисаног проблема, циља и задатака овог истраживања постављене су следеће хипотезе:

Генерална хипотеза се односи на значај међусобне повезаности између КАФВ и промена које настају у организму здравих трудница које имају нормалну ТМ.

Хг - КАФВ лаким до умереним интензитетом, током другог и трећег триместра, има значајног утицаја на поједине вредности морфолошких и физиолошких варијабли током трудноће.

Помоћне хипотезе односе се на метаболичке промене у организму здравих трудница са нормалним вредностима ТМ услед КАФВ током трудноће.

Х1 - КАФВ утиче на морфолошке промене код здравих трудница.

- Вежбање утиче на регулацију ТМ
- Вежбање утиче на регулацију ВМІ

Х2 - КАФВ утиче на физиолошке промене код здравих трудница.

- Вежбање регулише вредности АКП и пулса
- Вежбање регулише ниво глукозе у крви (ређа појава ГДМ-а)

6. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

6. 1. Претраживање литературе и селекција студија

Систематским прегледом извршена је идентификација научних студија у којима су саопштени резултати утицаја КАФВ на морфолошке и физиолошке промене током трудноће. Претраживање литературе спроведено је у две фазе.

- **I Фаза**

У првој фази спроведено је претраживање две библиографске базе података: “PubMed” (садржи цитате, апстракте и пуне текстове чланака из природних наука и биомедицине) и “Scopus” (највећа база података о научној литератури која обухвата и податке о цитираним референсама и омогућава анализу цитата).

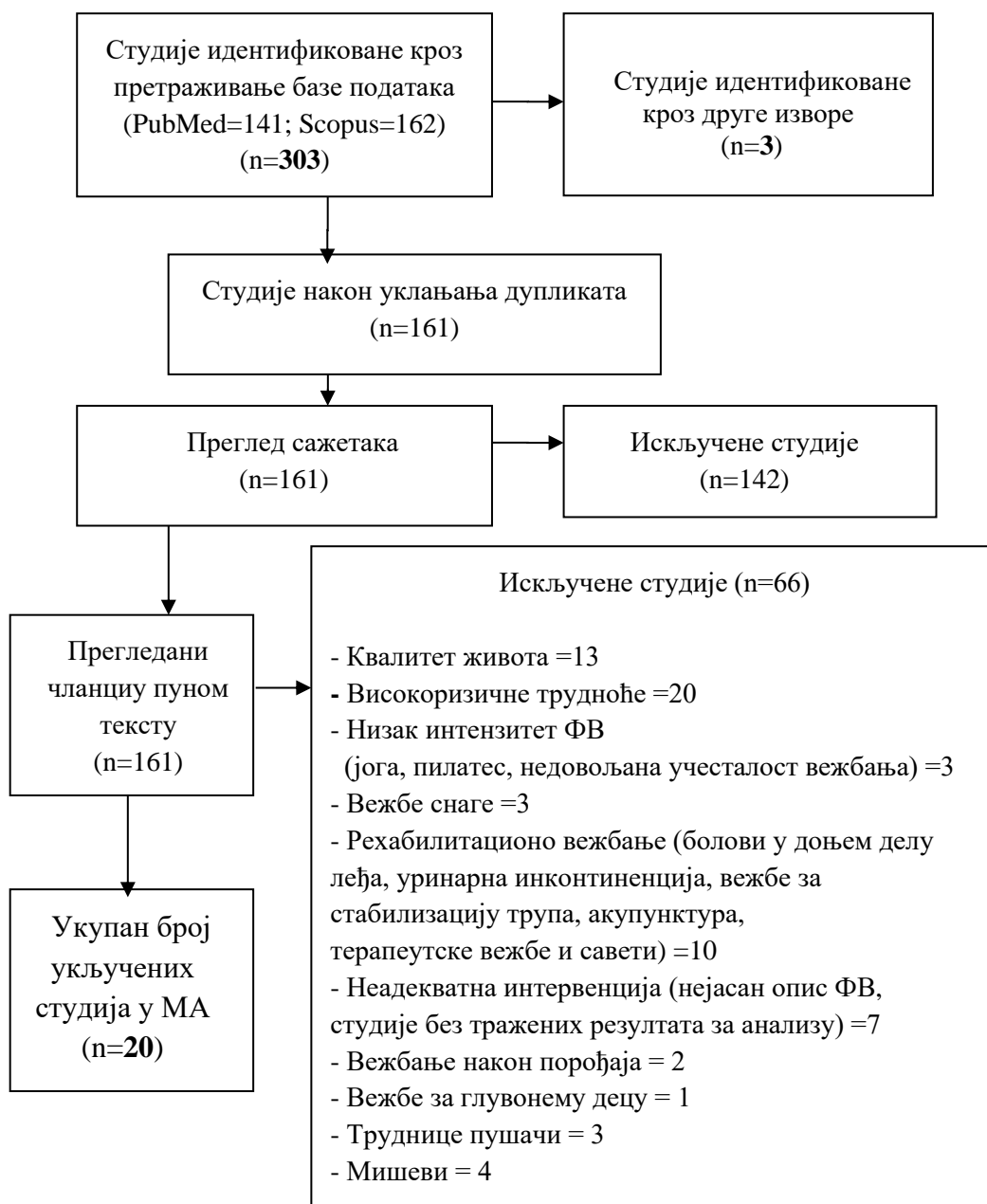
Претраживање литературе започето је дефинисањем кључних речи које описују проблем истраживања. Кључне речи су одређене према анализи истражене литературе, односно, према идентификацији термина који описују појам: физичког вежбања и трудноће (“Aerobic exercise” и “Pregnancy”).

Претраживањем дефинисаних кључних речи добијен је укупан број научних студија од 306 научних студија. Базе података су обједињене да би се лакше извршила елиминација дуплираних студија. Следећи корак у идентификацији научних студија обухватио је истраживање: наслова, сажетака, као и метода и интервенција које су наведене у пуном тексту. На основу, јасно дефинисаног укључујућег критеријума, извршена је селекција студија које су ушле у даљу МА. Битан корак у идентификацији студија односио се на анализу описа КАФВ. Поступак идентификације и селекције научних студија приказан је на слици “Flow diagram” (Слика 1), док је детаљним описом постављених критеријума приказан начин одабира трудница за ФВ који се односи на индивидуалне студије ове МА (Табела 2). Такође, у студији су приказани битни податаци (укупан број испитаница на почетку и на крају анализе, гестацијска недеља у којој се вршило истраживање и године живота) о ФАТ и СТ из укупно 20 одабраних индивидуалних студија (Табела 3).

- **II Фаза**

Након коначне идентификације и селекције научних студија стекли су се услови за прелазак на другу фазу претраживања. Након преузимања радова у целини извршена је екстракција података одабраних примарних и секундарних исхода који су промењиви под утицајем континуираног аеробног физичког вежбања.

Слика 1. Дијаграм тока селекције студија (PRISMA - Moher, 2009)



6. 2. Критеријуми истраживања

Одабир научне литературе врши се према јасно дефинисаним критеријумима за укључење у даље истраживање и специфичан је за МА начин обраде података. Коначна селекција индивидуалних студија које су ушле у ову МА издвојене су на основу постављених критеријума. У табели 2. приказани су критеријуми за одабир и искључење трудница на основу којих је вршена селекција испитаница унутар 20 одабраних индивидуалних студија.

I - Критеријуми за укључење

Врста студије

- Примарни или оригинални научни чланци
- Рандомизоване клиничке студије
- Контролисани услови рада
- Већи број испитаница (најмање 10 трудница у групи)
- Без језичких ограничења
- Без временских ограничења

Врста испитаница

- Искључиво здраве труднице са једноплодним трудноћом
- Физички активне и седентарне труднице
- Труднице са оптималном ТМ
- Без ограничења старосне доби
- Без социодемографских ограничења

Начин вежбања (интервенција)

- Јасно дефинисано тренажно оптерећење – опис вежбања (обим, интензитет, време и учесталост ФВ)
- КАФВ (ритмично вежбање, циклично/понављајућег карактера)
- Контрола интензитета КАФВ (пулс монитор и/или Боргова скала, метаболички еквивалента “МЕТ”)

Мере исхода

У овом МА истраживању извршена је анализа примарних и секундарних исхода (зависне и независне варијабле) индивидуалних научних студија како би се потврдиле дефинисане хипотезе постављеног проблема истраживања.

А Зависне варијабле

- Морфолошки аспект: ТМ и ВМІ труднице, начин и време порођаја, порођајна тежина и Апгар оцена новорођенчета,
- Физиолошки аспект: крвни притисак, срчани пулс и глукоза у крви (ГДМ);

Б Независне варијабле

Врста вежбања: опис и тип вежбања, обим, интензитет, време и учесталост вежбања, вежбање по препорукама и смерницама;

В Контролне варијабле

Ток трудноће: квалитет живота труднице (учесталост појаве обољења)

II - Критеријум за искључење

У већини индивидуалних студија наводи се да су из анализе искључиване труднице: које нису планирале порођај у истој или оближњој болници, које нису са истог говорног подручја, као и труднице са дијагностикованом компликованом, ризичном трудноћом, као и труднице са медицинским или акушерским компликацијама.

Из овог истраживања су искључене све оне индивидуалне студије које нису јасно описале начин КАФВ, вежбање ниског интензитета, терапеутско или рехабилитационо вежбање, анаеробно вежбање и студије са описом вежби за развијање снаге. Такође, из истраживања су искључене студије које не задовољавају препоручени минимум свакодневне ФА током трудноће, као и неконтролисан интензитет аеробног ФВ. Програми који подразумевају промену начина живота "Lifestyle" и уноса хранљивих материја такође су искључени из истраживања. Студије са неодговарајућим подацима, као и студије са нејасним приказом ТО, искључиване су из даље селекције научних студија за МА.

Предност ове МА огледа се у одабиру искључиво рандомизованих клиничких студија као и одабиру индивидуалних студија у којима се наводи да је вежбање вршено по тренутним препорукама и смерницама за правилно и сигурно вежбање током трудноће (Artal & O'Toole, 2003; Wolfe & Davies, 2003; Atral, 2016; ACOG, 2002; ACOG, 2015). У овом истраживању, за разлику од описа вежбања у појединим индивидуалним студијама, детаљно је описана свака фаза КАФВ. Детаљан опис вежбања производ је сумираних фаза вежбања који је описан у индивидуалним студијама, а које су одабране за ово МА истраживање.

Табела 2. Заједничке карактеристике критеријума индивидуалних студија

Рд. број	Аутор, година (држава)	КРИТЕРИЈУМ УКЉУЧЕЊА	КРИТЕРИЈУМ ИСКЉУЧЕЊА
1	Vaicuk, 2008 (Бразил)	Здраве труднице са једноплодном трудноћом, први и други триместар (до 20. гест. недеље)	Физички активне труднице, претходни порођаји са царским резом, клиничке и / или лабораторијске дијагнозе неуролошких, кардиоваскуларних, плућних, мишићно-коштаних или ендокриних поремећаја, морбидна гојазност, тешка анемија или вагинално крварење током трудноће.
2	Barakat, 2012a (Шпанија)	Здраве труднице са једноплодном трудноћом, први триместар (6-9 гест. недеље)	Апсолутне акушерске болести и контраиндикације које спречавају вежбање, вишеструка трудноћа или ризик од прераног порођаја.
3	Barakat, 2012b (Шпанија)	Здраве кавкаске труднице са једноплодном трудноћом, први триместар (6-9 гест. недеље)	Планирани порођај у другој болници, неконтролисано вежбање и вежбање по другом програму, било који тип апсолутне опстетричке контраиндикације за сигурно вежбање.
4	Barakat, 2016 (Шпанија)	Здраве труднице са једноплодном трудноћом, рађање у истој болници и контролисано вежбање, први триместар (9-11 гест. недеље)	Дијабетес типа 1, 2, или гестајски дијабетес мелитус, без ризика од превременог порођаја, озбиљне медицинске контраиндикације које спречавају вежбање.
5	Barakat, 2018a (Шпанија)	Здраве труднице са једноплодном трудноћом које нису учествовале у другом програму вежбања, први триместар (9-11 гест. недеље)	Дијабетес типа 1, 2 или гестајски дијабетес, планирани порођај у другој болници, без медицинског надзора током трудноће.
6	Barakat, 2018b (Шпанија)	Здраве труднице са једноплодном трудноћом које нису учествовале у другом програму вежбања, први триместар (9-11 гест. недеље)	Повреде мишића или друге здравствене компликације, порођај у другој болници.
7	Blanque, 2017 (Шпанија)	Здраве труднице које су добиле сагласност гинеколога за вежбање током трудноће, други триместар (12-20 гест. недеље)	Не потписивање сагласности за физичко вежбање и порођај у другој болници.
8	Blanque, 2018 (Шпанија)	Здраве труднице које су добиле сагласност гинеколога за вежбање током трудноће	Не потписивање сагласности за физичко вежбање и порођај у другој болници.
9	Haakstad, 2011a (Норвешка)	Прва трудноћа, седентарне труднице, не физички активне > 60 мин. дневно, >1 пута недељно и које нису брзо ходале > 120 мин. недељно током протеклих 6 месеци. Способност комуницирања на норвешком језику, други триместар (до 24 гест. недеље)	Претходни побачаји, болести срца (уључујући симптоме ангине, миокарда инфаркт или аритмије), трајно крварење после 12. гестајске недеље, вишеструка трудноћа, лоше контролисана болест штитњаке, хипертензија изазвана трудноћом или прееклампсија, дијабетес или гестајски дијабетес и друге болести које би могле да ометају учешће.
10	Haakstad, 2011b (Норвешка)	Прва трудноћа, седентарне труднице, не физички активне > 60 мин. дневно, >1 пута недељно и које нису брзо ходале > 120 мин. недељно током протеклих 6 месеци. Способност комуницирања на норвешком језику, други триместар (до 24 гест. недеље)	Претходни побачаји, болести срца (уључујући симптоме ангине, миокарда инфаркт или аритмије), трајно крварење после 12. гест. недеље, вишеструка трудноћа, лоше контролисана болест штитњаке, хипертензија изазвана трудноћом или прееклампсија, дијабетес или гестајски дијабетес и друге болести које би могле да ометају учешће.
11	Haakstad, 2016 (Норвешка)	Прва трудноћа, здраве седентарне труднице, физички активне > 1 пута недељно током последњих 6 месеци	Болести или патологије (тешка болест срца или плућа, претходни побачаји, трајно крварење после 12. гестајске недеље, слабо контролисана болест штитњаке и прееклампсије) код мајке или фетуса.
12	Murtezani, 2014 (Косово)	Прва трудноћа, седентарне труднице, не физички активне >20 мин. дневно, >3 пута недељно током протеклих 6 месеци.	Хипертензија изазвана трудноћом, развој варикозних вена и тромбоза дубоких вена, кардиоваскуларни и респираторни поремећај, бол у доњем делу леђа, вишеструка трудноћа, прекомерно повећање тежине, претходни спонтани абортус, прееклампсија, перзистентно крварење после 12. гест. недеље.
13	Perales, 2012 (Шпанија)	Кавкаске жене са шанског говорног подручја, први семестар трудноће,	Активни миокард, срчана инсуфицијенција, срчана обољења реума, тромбоза, емболија плућа (последњих 5 година), акутне инфективне болести, цервикална инсуфицијенција, вишеструка трудноћа, генитално крварење, преурањене контракције, касни интраутерини раст, макросомија, фетална болест, тешка изоимунизација, хипертензивна болест, одсуство пренаталне неге, сумња на патњу фетуса, ризик од превременог порођаја.
14	Perales, 2014 (Шпанија)	Здраве, седентарне труднице, не физички активне > 4 пута недељно, рађање у истој болници, први триместар (до 12 гест. недеље)	Вежбање по другом протоколу, физички активне труднице (> 4 пута недељно).
15	Perales, 2015a (Шпанија)	Здраве труднице са прекомерном телесном тежином или гојазне труднице, једноплодна трудноћа.	
16	Perales, 2015b (Шпанија)	Здраве труднице са једноплодном трудноћом, кавкаска група која припада ниској или средњој социоекономској класи, први триместар (до 12 гест. недеље)	Вежбање по другом протоколу.
17	Perales, 2016 (Шпанија)	Здраве седентарне труднице без здравствених компликација, порођање у одређеној болници и способност комуницирања на шанском језику. Не физички активне >30 мин. дневно, >3 пута недељно током протеклих 6 месеци, први триместар (до 12 гест. недеље)	
18	Price, 2012 (Тексас)	Седентарне труднице, не физички активне > 1 пута недељно током последњих 6 месеци, први триместар (12-14 гест. недеља), BMI < 39	Хроничне болести срца или плућа, лоше контролисан дијабетес, хипертензија, епилепсија или хипертиреозидизам, тешка анемија, ортопедска ограничења, претходни превремени порођај, превремени порођај новорођенчета мале порођајне тежине или претходни спонтани порођај.
19	Santos, 2005 (Бразил)	Здраве труднице које су непущачи, први и други триместар (до 20. гест. недеље), више од 20 година живота, BMI 26-31	Хипертензија и дијабетес мелитус, могућност превременог порођаја цервикална инсуфицијенција, вишеструка трудноћа и неконтролисана болест штитњаке.
20	Velez, 2011 (Колумбија)	Здраве труднице, други триместар (16-20 гест. недеља)	Операција или велика траума, дијагноза рака, цервикална инсуфицијенција, историја 2 или више спонтаних побачаја, вишеструка трудноћа, вагинално крварење или могући абортус, астма или бронхитис, системске инфекције, историја проблема болести бубрега, мускулоскелетног и кардиоваскуларног система, неконтролисана болест хипертензије.

6. 3. Дизајн индивидуалних студија

Дизајн овог истраживања обухвата систематски преглед са мета-анализом. Приликом претраге досадашњих МА истраживања о утицају вежбања током трудноће најчешће се налази на студије које су обухватиле анализу искључиво рандомизованих контролираних клиничких истраживања (Randomized controlled trial “RCT”). Ова врста научних студија припада примарним изворима и сматрају се истраживањима високог квалитета.

Рандомизоване клиничке студије су најчешће врста медицинског истраживања која има за циљ да смањи одређене изворе пристрасности приликом примене тестиране интервенције (Higgins & Green, 2011). Као што сама реч говори, рандомизација се односи на случајну или насумичну расподелу испитаника по групама. Обично су то две групе - експериментална група у којој су испитаници подвргнути интервенцији и контролна група која није подвргнута тестираној интервенцији. Постоје подједнаке могућности да се фактори који имају утицаја на исход резултата нађу међу свим испитаницима, а ефикасност третмана процењује се у поређењу са резултатима испитаника из контролне групе.

Рандомизована истраживања често подразумевају врсту експерименталног дизајна у коме мерилац и испитаници не знају да ли припадају експерименталној или контролној групи. У таквим “слепим” или “двоструко слепим” студијама смањује се могућа публикациона пристрасност (“Single-blind”, “Double-blind”). Самим тим појачава се ефекат третмана, значајност резултата и коначних закључака. Међутим, природа овог типа истраживања не дозвољава могућност потпуне, односно, обострано следе процедуре, па обично лице које врши анализу прикупљених података није упознато са поделом интервенције и истраживачким групама (Silva et al., 2017). У већини индивидуалних студија које су одабране за ову МА, наводи се да је рандомизација вршена компјутерским случајним избором испитаника. Након тога труднице су распоређене у две групе. Експерименталну групу чини збир трудница из индивидуалних студија које су вежбале и контролну групу коју чине труднице које нису вежбале током трудноће. За сваки примарни или секундарни исход вршена је појединачна анализа која је зависила од екстрахованих података из индивидуалних студија. У табели 2. приказане су заједничке карактеристике свих 20 одабраних индивидуалних студија за ову МА.

Табела 3. Приказ укупног броја рансомизованих трудница до почетка анализе истраживања у одабраним индивидуалним студијама

Индивидуалне студије за мета-анализу		Број испитаница у индивидуалним студијама (Физички активне и седентарне труднице)																	
		Укупан број трудница на почетку истраживања				Укупан број трудница на почетку анализе				Године живота				Укупан број трудница на крају анализе		Почетак и крај КАФВ (гестацијска недеља)			
Редни број	Аутор, година издања	Започело истраживање	Рандомизација	ФАТ	СТ	ФАТ (mean)	СТ (mean)	ФАТ (SD)	СТ (SD)	ФАТ	СТ	ФАТ (mean)	СТ (mean)	ФАТ (SD)	СТ (SD)	ФАТ	СТ	И мерење	II мерење
1	Вајцкук, 2008	78	71	34	37	25.8	24.4	4.6	5.8	33	37	33.1	33.8	3.0	2.0	33	32	18-20	32-36
2	Баракат, 2012a	595	320	160	160	31.4	31.7	3.2	4.5	138	152	34.5	33.7	4.5	5.4	65	64	6-9	38-39
3	Баракат, 2012b	380	100	50	50	32.0	31.0	4.0	3.0	40	43	32.1	30.6	4.4	4.8	65	64	6-9	38-39
4	Баракат, 2016	1100	840	420	420	31.6	31.8	4.2	4.5	382	383	31.8	31.3	4.6	3.4	176	149	9-11	38-39
5	Баракат, 2018a	572	508	255	253	31.8	202	31.8	3.4	227	202	31.8	31.3	4.6	3.4	176	149	9-11	38-39
6	Баракат, 2018b	92	65	33	32	33.1	32	33.1	3.0	33	32	33.1	33.8	3.0	2.0	33	32	8-11	38-39
7	Бланке, 2017	364	140	70	70	34.5	64	34.5	5.4	65	64	34.5	33.7	4.5	5.4	65	64	12	37
8	Бланке, 2018	364	140	70	70	32.1	64	32.1	4.4	65	64	32.1	30.6	4.4	4.8	65	64	20.0	36-38
9	Хаакстад, 2011a	105	105	52	53	31.2	53	31.2	3.7	52	53	31.2	30.3	3.7	4.4	52	53	12-24	36-38
10	Хаакстад, 2011b	105	105	52	53	31.2	53	31.2	3.7	52	53	31.2	30.3	3.7	4.4	52	53	12-24	36-38
11	Хаакстад, 2016	157	105	52	53	31.5	26	31.5	3.8	35	26	31.5	29.4	3.1	3.8	35	26	12-24	36-38
12	Муртезани, 2014	107	72	35	37	26.9	33	26.9	4.7	30	33	26.9	25.7	4.7	5.1	30	33	14-20	36-38
13	Пералес, 2012	109	59	45	35	31.3	14	31.3	3.3	45	14	31.3	30.5	3.3	4.3	35	9	10-13	38-39
14	Пералес, 2014	229	184	108	83	31.1	77	31.1	3.4	90	77	31.1	31.7	3.4	3.9	90	77	9-12	39-40
15	Пералес, 2015a	148	129	65	64	32.0	54	32.0	3.7	52	54	32.0	33.4	3.7	4.0	52	54	8-11	38-39
16	Пералес, 2015b	116	95	48	47	32.0	25	32.0	2.8	38	25	32.0	31.8	3.5	2.8	38	25	9-12	38-40
17	Пералес, 2016	421	241	120	121	31.0	121	31.0	4.0	120	121	31.0	31.0	4.0	4.0	83	59	9-11	38-39
18	Прайс, 2012	94	91	43	38	30.5	31	30.5	5.0	31	31	30.5	27.6	5.0	7.3	31	31	12-24	30-32
19	Сантос, 2005	224	92	46	46	26.0	35	26.0	3.4	37	35	26.0	28.6	3.4	5.9	37	35	17,5-18,4	29-30
20	Велез, 2011	419	70	31	33	19.2	26	19.2	2.6	25	26	19.2	19.5	2.6	3.4	25	26	17.3	34.4

7. НАЧИН И ФАЗЕ ФИЗИЧКОГ ВЕЖБАЊА У ИНДИВИДУАЛНИМ СТУДИЈАМА

Описано КАФВ одабрано је по дефинисаним критеријумима за МА истраживање (Табела 4). У даљем тексту описане су три фазе вежбања које чине саставни део сваког ФВ у индивидуалним студијама (Табела 5). Описани начин вежбања изведен је из 20 одабраних индивидуалних студија. Добијени резултати који су приказани у анализи ове МА, описују морфолошке и физиолошке промене до којих је дошло услед КАФВ код здравих трудница.

7.1. I Фаза

Намена - загревање мишића целог тела и припрема за главни део тренинга.

Трајање: од 5-12 минута (око 8 минута).

Ангажоване мишићне групе:

- Мишићи ногу: задња ложа (*m. biceps femoris*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*), адуктори кука (*m. adductor brevis*, *m. adductor Longus*, *m. adductor magnus*, *m. sartorius*),
- Мишићи руку и раменог појаса,
- Мишићи врата и трупа: ротатори трупа, флексори кука (*m. iliopsoas*, *m. rectus femoris*), мишићи доњег дела леђа (*m. quadratus lumborum*).

Уводна фаза подразумева припрему мишића уз загревање и лагано истезање великих група мишића. Интензитет извођења вежби је лаган. Вежбама за покретљивост зглобова развија се гипкост и флексибилност, односно, омогућава се лакше извођење покрета већом амплитудом. Правилним загревањем утиче се на квалитетније извођење аеробног вежбања у главном делу тренинга, као и бољу отпорност организма на евентуалне повреде или превенцију. Загревање код утренираних жена утиче на увођење организма у вежбање већим интензитетом.

7.2. II Фаза

Трајање: од 15-40 минута (просечно трајање око 28 минута). У појединим индивидуалним студијама укупно трајање главног дела вежбања се односи на аеробно вежбање са вежбама за развијање издржљивости и снаге. Примењује се и тзв. кружни метод рада (смена аеробног вежбања у кретању са вежбама снаге у месту).

Место извођења: сала за вежбање (пријатна температура и одговарајућа влажност ваздуха), базени (одговарајућа температура воде), вежбалишта у природи.

7.2.1. Развој аеробне издржљивости

Вежбање се изводи у аеробној зони лаког до умереног интензитета. Контрола интензитета се врши уз помоћ пулс монитора или контролом ТО уз помоћ Боргове скале. На основу вредности максималног срчаног пулса одређује се зона ТО која за аеробно вежбање износи од 50-70% од максималне вредности пулса (формула: 220–године живота), док по Борговој скали оно се описује као “средње тешко” вежбање на скали од 10-14.

Ангажоване мишићне групе:

- Мишићи ногу и задњице (*m. iliopsoas*, *m. gluteus maximus*, *m. medius*, *m. minimus*, *m. iliacus*, *m. psoas major*, *m. trochanter minor*; *m. tensor fasciae late*),
- Мишићи трбуха (*m. transversus abdominis*, *m. obliquus abdominis internus et externus*, *m. rectus abdominis*, *m. pyramidalis*, *m. quadratus lumborum*),
- Стабилизатори доњег дела леђа (*m. rectus abdominis*, *m. externus abdominis*, *m. internus abdominis*, *m. transversus abdominis*, *m. erectores spinae*, *m. multifidi*, *m. quadratus lumborum*).

Врста вежби:

- Аеробик са задацима (различита музика и кореографија): стандардни, плесни (фламенко, регетон, трбушни плес, батука) степ аеробик и акваробик,
- Вожња стационарног бицикла,
- Брзо ходање, нордијско трчање, пењање уз степенице, пливање
- “SWEP” метод вежбања (вежбе у води и пливање), (Aguilar et al., 2016).

Начин вежбања:

Кружно вежбање изводило се сменом аеробног вежбања у кретању са вежбама снаге у месту у интервалима од по 10 минута. Поред свакодневног ФВ препоручује се брзо ходање данима када се не изводе задати тренинзи. Ризично вежбање се не препоручује: трчање, скакање и ротирање тела приликом вежбања. Вежбе на леђима (“supine” положај) не треба изводити дуже до 2 минута због тога што током трудноће долази до увећавања материца која притиска доњу шупљу вену (Warland, 2017). Овакво вежбање може бити изузетно опасно јер доводи до хипотензије мајке а самим тим и до смањеног дотока кисеоника до фетуса. Такође се не препоручује: прекрштање ногу, Валсавин маневар, екстремно истезање, нагле промене положаја тела и балистички покрети.

Поред свакодневних дугих пешачења лаким до умереним интензитетом, свакако се препоручује вежбање у води пријатне температуре, као и пливање. Од велике је важности начин на који вежбање у воденој средини утиче на мишиће целог тела. Услед смањеног отпора приликом вежбања, смањује се могућност повређивања. Вода утиче на опуштање лумбалних мишића. Хидродинамички отпор воде пружа уједначен мишићни отпор, па се одржавањем на површини воде утиче на развијање снага целог тела. Различите технике пливања доприносе развоју координације и равнотеже. Један од метода вежбања у води који је посебно развијен за труднице јесте тзв. “SWEP” метод (Rodriguez-Blanque et al., 2017; Rodriguez-Blanque et al., 2018). Овај начин вежбања подразумева: фазу загревања у води, различите аеробне вежбе и вежбе снаге са реквизитима и вежбе опуштања. Пливање се изводи различитим техникама и брзином у базенима од 25-50 м.

Реквизити: струњаче, пилатес лопте, тегови (1,5-3 кг), гуме, справе за аеробно вежбање (стационарни бицикл, трака за трчање, елиптични тренажер, степери), пловци и даске за пливање, пулс монитори и педометри.

7.2.2. Развијање снаге

Ангажоване мишићне групе:

- Вежбе за развијање снаге мишића целог тела, као и мишића који су највише активни приликом порођаја.
- Карлични мишићи (мишиће карличног дна или карлична дијафрагма),
- Екстензори кука (m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. adductor magnus, m. adductor piriformis, m. semimembranosus, m. semitendinosus, m. biceps femoris),
- Груди (m. pectoralis major et minor, m. subclavius, m. serratus anterior).
- Рамена (m. deltoideus, m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor et major),
- Мишићи леђа (m. trapezius, m. latissimus dorsi, m. rhomboideus, m. levator scapule, m. serratus posterior),
- Мишићи абдомена (унутрашњи коси и дубоки мишићи трбуха),
- Мишићи трупа, мишићи ногу, адуктори и абдуктори кука,

- Мишићи руке (m. deltoideus, m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres major et teres minor).

Најчешће вежбе:

- Делимично подизање трупа са тла (без оптерећења доњег дела леђа),
- Статичке вежбе за снагу мишића трупа (“Prone bridges - Supine bridges”),
- Специфичне вежбе мишиће трупа (<http://links.lww.com/MSS/A615>),
- Вежбе за побољшање равнотеже,
- Вежбе притиска мишића карличног дна у трајању од 10 минута ради спречавања појаве уринарне инконтиненције (невољно отицање мокраће),
- Вежбе кружења у зглобу кука,
- Вежбе савијања у зглобу колена, кука, рамена,
- Флексија и екстензија у скочном зглобу.
- Вежбе за повећање стабилности мишића (мобилизација зглобова и бољи тонус). Вежбе се изводе пуном амплитудом покрета. Активацијом дубоких мишића утиче се на развој снаге целог тела чиме се смањује ризик од евентуалног повређивања.

Тренажно оптерећење:

- Вежбе за снагу мишића трупа (трбух, леђа, мишићи дна карлице) се раде у серијама (1-3 серије) са одговарајућом паузом (од 10-20 понављања), (Murtezani et al., 2014; Naakstada et al., 2016; Barakat et al., 2012; Barakat et al., 2018),
- Вежбе које се изводе уз помоћ справа у серијама, са одређеним бројем понављања и оптималном паузом (1 серија са 20 понављања), (Price et al., 2012),
- Вежбе за карличне мишиће (Кегелове вежбе) трају укупно око 10 минута, где издржај треба да траје око 5 секунди (Perales et al., 2012; Perales et al., 2014). Вежбе за побољшање равнотеже у трајању до 10 минута. Овим вежбама су обухваћене велике групе мишића, као и мишићи карлице, а њихово јачање утиче на правилно држање тела и спречавање појаве бола у доњем делу леђа (Perales et al., 2014; Barakat et al., 2012; Barakat et al., 2018),
- Чучњеви и искораци (Santos et al, 2005),
- Вежбе са теговима (0. 5–1kg) и пилатес лоптама које се изводе на струњачама (Perales et al., 2015) ради превенције појаве болова у доњем делу леђа, ишијаса и кифозе. Вежбе за побољшање опште снаге и равнотежу мишића могу се изводити са утезима од по 3 kg (1 серија са 15 понављања - први триместар, 2 серије са по 15 понављања у другом и трећем триместру), (Perales et al, 2015),
- Вежбе снаге се могу изводити и са шипкама, гумама и утезима (1-2 kg), (Santos et al, 2005; Barakat et al, 2012; Barakat et al, 2016; Barakat et al., 2018).
- Метода “Swep” (пливање у базенима од 25 м и 50 м у којима се различитим методама утиче на развијање снаге целог тела уз помоћ различитих пловака и лопатица. Паузе између вежби су од 15 до 20 s).

Напомена:

Приликом извођења појединих вежби препоручује се абдоминално дисање. Кроз различите ФВ (у кретању, на тлу и у води) активирају се различити мишићи. Правилним вежбањем развијају се снага и стабилност мишића целог тела. Вежбе снаге се изводе углавном уз помоћ оптерећења справе или реквизита. Мањи број вежби се изводи на тлу уз помоћ отпора сопственог тела. Вежбе за леђа се изводе тако да не оптерећују доњи део кичменог стуба. На леђима је допуштено вежбати најдуже око 2 минута. Многе статичке вежбе се изводе са лоптом.

Реквизити: струњаче, пилатес лопте (55 cm), тегови, справе за развој снаге (теретана), пловци и лопатице.

7.3. III Фаза

Трајање последње фазе (опсег од 5-12 минута) вежбања је око 7 минута и завршава се смиривањем срчаног пулса који се постиже лаганим ходом, а потом обично статичким истезањем великих група мишића и мишића који су били активни током ФВ (Perales et al, 2015). Последња фаза укључује и вежбе за развој координације и баланса (Barakat et al, 2018). Поред вежби дисања препоручује се и релаксација целог тела, као и медитација (Haakstad & Vø, 2011; Haakstad et al, 2016). Примењују се и различите врсте визуализације у току опуштања, као и масажа у пару (Perales et al., 2015).

Табела 4. Приказ трајања КАФВ у индивидуалним студијама

Индивидуалне студије		Трајање КАФВ			Контрола интензитета током трајања тренинга	
Редни број	Аутор, година издања	Број тренинга недељно	Време трајања тренинга (min)	Број тренажних недеља	Срчани пулс (%) Пулсмонитор	Боргова скала (9-20)
1	Baickuk, 2008	3	50		< 70	
2	Barakat, 2012a	3	40 - 45		< 70	
3	Barakat, 2012b	3	35 - 45		< 70	
4	Barakat, 2016	3	50 - 55		< 70	12-14
5	Barakat, 2018a	3	55 - 60		< 70	12-14
6	Barakat, 2018b	3	55 - 60		55 - 60	10-12
7	Blanche, 2017	3	60			12-14
8	Blanche, 2018	3	60			12-14
9	Haakstad, 2011a	3	60	12		12-14
10	Haakstad, 2011b	3	60	12		12-14
11	Haakstad, 2016	2	60	12		12-14
12	Murtezani, 2014	3	40 - 45			12-14
13	Perales, 2012	3	60		55 - 60	
14	Perales, 2014	3	55 - 60		55 - 60	
15	Perales, 2015a	3	55 - 60	25	55 - 60	10-12
16	Perales, 2015b	3	55 - 60		55 - 60	
17	Perales, 2016	3	55 - 60		55 - 60	
18	Price, 2012	4	45 - 60			12-14
19	Santos, 2005	3	60	12	50 - 60	
20	Velez, 2011	3	45	16	50 - 65	

Табела 5. Приказ начина ФВ у индивидуалним студијама

Тренажно оптерећење појединачног тренинга у индивидуалним студијама						
Индивидуалне студије	И фаза ЗАРГЕВАЊЕ	II фаза ИЗДРЖИВОСТ	III фаза СНАГА	IV фаза ОПУШТАЊЕ	КАФВ	
Редни број	Аутор, година издања					
	Минимално и максимално време трајање сваке фазе вежбања у минутима.					
1	Вацкук,2008				Аваробик	Врста вежбања
2	Вакаат,2012а	25		7-8	Плесни аеробик	
3	Вакаат,2012б	25		7-8	Плесниаеробик,аваробик	
4	Вакаат,2016	25-30		10-12	Плесни аеробик	
5	Вакаат,2018а				Плесни аеробик	
6	Вакаат,2018б	20-25		10-12	Плесни аеробик	
7	Blanque,2017				"SWEP" метод	
8	Blanque,2018				"SWEP" метод	
9	Haakstad,2011a	35	15	5	Плесни аеробик	
10	Haakstad,2011b	35	15	5	Плесни аеробик	
11	Haakstad,2016	35	15	5	Плесни аеробик	
12	Murtezani,2014	15	15	5	Брзо ходање,пењање,вожња бицикла	
13	Perales,2012	35-40		7-8	Аеробик	
14	Perales,2014	25	20	5-8	Плесни аеробик	
15	Perales,2015a	20	10	5-10	Аеробик	
16	Perales,2015b	25-30	10	7-8	Плесни аеробик	
17	Perales,2016	25-30		5-10	Плесни аеробик	
18	Price,2012			5	Степ аеробик,ходање узбрто,брзо ходање	
19	Santos,2005	30	10-15	10	Брзо ходање,аеробик,вожња бицикла	
20	Velez,2011	30		5	Аеробик	

8. МЕТОД РАДА И АНАЛИЗА ПОДАТАКА

Методологија рада која је примењена у овом истраживању у складу је са “PRISMA” правилима и препорукама (Moher et al., 2009). Даље у тексту су описани кораци методологије рада ове мета-анализе. Све хипотезе тестиране су на нивоу статистичке значајности (алфа ниво) од 0,05.

Екстракција података

Два независна аутора су издвојила податаке из индивидуалних студија и извршили процену њихових карактеристика користећи унапред дефинисан протокол по ком се врши екстракција података из индивидуалних студија. Уколико дође до неслагања око издвојених података, уочени проблем се решава консензусом. Сви екстраховани подаци из индивидуалних студија приказани су у табелама: 3, 6, 7, 8, 9.

Јединица МА и одабир статистичког пакета

Квалитативан приказ резултата у овој студији обухватио је мета-аналитичко истраживање индивидуалних студија. Јединица анализе била је појединачна студија. Анализа екстрахованих података из индивидуалних студија извршена је у посебном програмском језику и окружењу (R Core Team, 2019) применом “metaphor” и “meta” пакета за “R” (Viechtbauer, 2010; Schwarzer, 2015).

Обједињавање резултата

Ефекат величине процењиван је за сваки појединачни примарни и секундарни исход из индивидуалних студија. Обједињавање резултата индивидуалних студија израчунато је на два начина и оно је приказано преко „Forest Plot“ графикона. Првим начином извршено је обједињавање екстрахованих података кроз приказ стандардизованих разлика аритметичких средина нумеричких исхода, док је другим начином извршен приказ релативног ризика за настанак исхода од интереса.

Хетерогеност

Иако се хетерогеност студија тежи избећи, она се уочава у извесном степену варирањем опсега резултата између укључених студија (Bukumirić, 2016). Често се претпоставља да, уколико нема доказа о хетерогености, примена МА са фиксним ефектом може да доведе до погрешне анализе јер је хетерогеност врло вероватна и често прикривена. Уколико постоји хетерогеност не би је требало занемарити (Kontopantelis et al., 2013). Хетерогеност се односи на варијабилитет резултата између индивидуалних студија који се могу разликовати по интензитету и смеру (Trajković & Bukumirić, 2019). Хетерогеност се може јавити услед неизбежних, непознатих или случајних ситуација приликом истраживања. Анализа хетерогености укључених индивидуалних студија за сваки исход је посебно процењивана преко два дијаграма. Хетерогеност се може открити графички преко два метода. Приказом “Forest plot” графикона указује се на релативну ширину опсега величине, док “Vaujat plot” графиконом се омогућава идентификација студија које су извор хетерогености и квантиковање доприноса индивидуалних студија укупном резултату. Анализа статистичке хетерогености добијена је израчунавањем “Q” статистике, где вредност “ τ^2 ” омогућава израчунавање варијансе, а вредност “ I^2 ” квантиковање статистичке хетерогености између индивидуалних студија.

Избор модела

Модел МА зависи од величине вредности “ p ” која одређује статистичку значајност хетерогености за мерени исход. Укупна ВЕ је рачуната коришћењем једног од два модела. Постоје два модела који се примењују у зависности од постојања хетерогености између индивидуалних студија. Модел са фиксним ефектима се примењује када постоји хомогеност, док се модел са случајним ефектима примењује када постоји хетерогеност између индивидуалних студија. У зависности од врсте података, за анализу вршено је прилагођавање између два понуђена метода која носе назив по ауторима “DerSimonian” и “Laird” (DerSimonian & Laird, 1986).

Процена публикационе пристрасности

Публикациона пристрасност сматра се највећом могућом грешком у МА. Процена ризика од пристрасности служи да би се избегла могућа грешка приликом извештавања резултата. Контролом одабраних индивидуалних студија и поступањем по правилима која се подразумевају приликом израде систематског прегледа са МА, могу се добити квалитетна истраживања која за циљ имају транспарентност и репродуктивност. Графички и статистички метод за откривање публикационе пристрасности доприноси анализи резултата и завршном закључивању. Мањи ризик од пристрасности утиче на квалитет МА и ВЕ (Gresco et al., 2013). Откривање публикационе пристрасности индивидуалних студија у овом истраживању вршено је на основу процене изгледа левкастог дијаграма “Funnel plot” и тестирањем публикационе пристрасности уз помоћ Егеровог теста (Egger et al., 1997).

Валидност

Постоје различите скале и контролне листе за процену публикационе пристрасности. Пошто је немогуће сазнати степен и стварни ризик јер и најреалнија процена може да садржи степен субјективности, за процену је најбоље користити модел који је сачињен од скупа питања и служи за анализу сваког појединачног домена студије. Процена валидности студија укључених у МА треба да нагласи ризик од пристрасности, односно ризик који процењује да ли је прави ефекат интервенције прецењен или потцењен.

У овом истраживању извршена је контрола 20 индивидуалних студија по правилима “The Cochrane Collaboration recommends” која предлаже посебан алат за процену пристрасности од ризика где се у табели износи специфичност сваке студије посебно. Пресуда ризика може да се оцени као: високи, ниски или нејасан ризик (Higgins & Green, 2011). Процена ризика од публикационе пристрасности (збирне и процентуалне вредности) приказана је за сваку одабрану индивидуалну студију (Слика 2.).

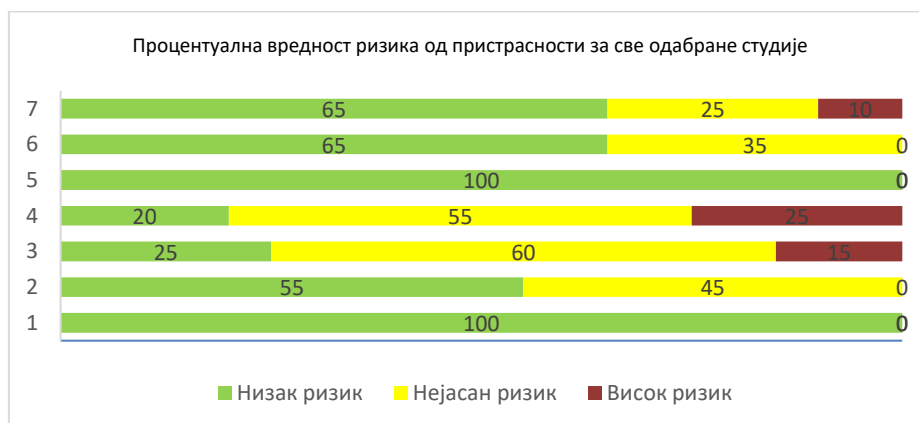
Пристрасност се односи на (Higgins & Green, 2011):

- генерисање случајних секвенци,
- прикривање алокације,
- прикривање испитаника и истраживача,
- прикривање проценитеља исхода,
- непотпуни подаци о исходу, селективно извештавање,
- други потенцијални извори пристрасности;

Слика 2. Збирне и процентуалне вредности ризика од пристрасности за сваку одабрану индивидуалну студију са знаковним описом

	Генерисање случајних секвенци	Прикривање алокације	Прикривеност испитаница и истраживача	Прикривеност проценитеља исхода	Непотпуни подаци о исходу	Селективно извештавање	Друге пристрасности
11 Baickuk, 2008	+	+	?	?	+	?	+
17 Barakat, 2012a	+	?	?	-	+	+	?
13 Barakat, 2012b	+	+	?	+	+	+	+
15 Barakat, 2016	+	?	-	-	+	+	?
14 Barakat, 2018a	+	+	?	+	+	+	-
19 Barakat, 2018b	+	+	?	?	+	?	+
122 Blanque, 2017	+	?	+	-	+	?	+
123 Blanque, 2018	+	+	+	-	+	?	+
60 Haakstad, 2011a	+	+	-	?	+	+	+
59 Haakstad, 2011b	+	?	?	+	+	+	+
61 Haakstad, 2016	+	+	+	+	+	+	+
104 Murtezani, 2014	+	+	+	?	+	+	+
109 Perales, 2012	+	?	?	?	+	+	-
110 Perales, 2014	+	+	+	?	+	+	+
111 Perales, 2015a	+	+	?	?	+	+	+
108 Perales, 2015b	+	+	?	?	+	+	+
113 Perales, 2016	+	?	?	?	+	?	?
116 Price, 2012	+	?	?	?	+	+	?
129 Santos, 2005	+	?	-	-	+	?	?
119 Velez, 2011	+	?	?	?	+	?	+

Низак ризик
 Нејасан ризик
 Висок ризик



- **Мерење морфолошких карактеристика у индивидуалним студијама**

Због великих разлика у начину ФВ, периода мерења (гестацијска недеља) и различитих морфолошких карактеристика испитаника, веома је тешко извршити поређење и обједињавање екстрахованих података из индивидуалних студија у јединствену целину. Такође, због честог осипања трудница током вежбања, реална процена истраживања и снага резултата садржи одређену тачност (Haakstad et al., 2016; Murtezani et al., 2014).

Мерења су вршена почетком другог и крајем трећег триместра, а у неким индивидуалним студијама и након порођаја (Santos et al., 2005; Haakstad & Bø, 2011; Price et al., 2012; Baciuk et al., 2008). На основу одређивања вредности ТМ и ВМІ (Institute of Medicine - ИОМ, 2009) у првом мерењу, труднице су биле распоређиване у одређене категорије: (Rasmussen et al., 2009):

- 1 - потхрањеност ($<18.5 \text{ kg/m}^2$)
- 2 - нормална ТМ ($>$ или једнако $18.5\text{--}24.9 \text{ kg/m}^2$),
- 3 - прекомерна ТМ ($>$ или једнако $25\text{--}29.9 \text{ kg/m}^2$)
- 4 - гојазност ($>$ или једнако 30 kg/m^2)

У већини индивидуалних студија ТМ измерена пре почетка анализе (вежбања) узимала се као почетна вредност на основу које се рачунала УТМ током трудноће. Најчешћи начин мерења УТМ дефинише се као разлика између првог и последњег мерења које је вршено обично пред порођај (Rogozinska et al., 2017). Само неколико индивидуалних студија наводи податке о измереним вредностима ТМ пре трудноће (Garnæset et al., 2017). У многим научним студијама не постоји идентичан критеријум заврешности ТМ и ВМІ пре анализе па се дешава да су у истраживање укључене труднице са нормалном и прекомерном ТМ. Често се у студијама наводи да критеријум подразумева укључење здравих трудница које нису гојазне. Није редак случај да се у исту студију укључе труднице са нормалном и прекомерном ТМ. Према томе, у ову МА су укључене 4 индивидуалне студије са мањим одступањима у вредностима ВМІ ($26, 6 - 28, 7 \text{ kg/m}^2$), а у којима се наводи да је спроведено тражено КАФВ за здраве труднице (Графикон 5.).

Табела 6. Збирне вредности карактеристика и исхода пре и након КАФВ за све одабране индивидуалне студије

Карактеристике и исходи	Прво мерење (ФАТ-СТ)	Друго мерење (ФАТ-СТ)
Укупан број испитаница	3116 (1591 - 1525)	2897 (1492 - 1405)
Величина узорка, медијана (опсег)	49 (14 - 383)	48 (9 - 383)
Године живота, AS (SD)	29,9 (4,2) 30,1 (4,0) - 29,9 (4,4)	
Трајање КАФВ (број недеља), AS	13 - 37	
ВМИ пре трудноће (kg/m ²), AS (SD)	23,5 (3,8) - 23,9 (4,1)	
ТМ (kg), AS (SD)	67,2 (10,5) - 67,1 (11,2)	
ВМИ пре КАФВ (kg/m ²), AS (SD)	24,1 (3,8) - 24,2 (4,1)	
УТМ, AS (SD)		12,4 (3,9) - 14,5 (4,9)
СТП, AS (SD)	113,2 (12,1) - 114,1 (13,2)	111,0 (13,5) - 113,6 (12,0)
ДКП, AS (SD)	66,8 (8,8) - 67,2 (10,3)	66,9 (8,3) - 69,2 (9,1)
ГНП, AS (SD)		39,6 (1,6) - 39,2 (1,7)
ПП, n (%)		929 (5,6) - 922 (6,3)
ПЦР, n (%)		1151 (18,3) - 1120 (23,3)
ПТН, AS (SD)		3210,0 (454,2) - 3277,7 (444,9)
АО1, AS (SD)		8,7 (1,2) - 8,6 (1,2)
АО5, AS (SD)		9,7 (0,6) - 9,6 (0,7)
GDM, n (%)		674 (3,4) - 668 (6,7)
Хипертензија n (%)		1154 (1,8) - 1105 (4)
Прееклампсија n (%)		517 (0,4) - 520 (2,5)

Легенда: КАФВ – континуирано аеробно физичко вежбање,
 ВМИ – индекс телесне масе, ТМ – телесна маса, УТМ – укупна телесна маса,
 СКП – систолни крвни притисак, ДКП - дијастолни крвни притисак,
 ГНП – гестацијска недеља порођаја, ПП – превремени порођај, ПЦР – порођај царским резом,
 ПТН – порођајна тежина новорођенчета, АО1 - Апгар оцена у 1. минуту, АО5 - Апгар оцена у 5. минуту,
 ГДМ – гестацијски дијабетес мелитус;

Табела 7. Исходи индивидуалних студија који одређују морфолошке карактеристике трудница и начин порођаја

ИНДИВИДУАЛНЕ СТУДИЈЕ		ВМИ-пре трудноће (mean±SD)	ТМ 1. мерење (mean±SD)	ВМИ 1. мерење (mean±SD)	УТМ 2. мерење (mean±SD)	ПП (n%)	ПЦР (n%)	ГНП (mean±SD)
1	Baickuk, 2008	24,1±4,5 vs 23,4±3,8	63,8±12,7 vs 60,8±10,2					39,2±2,2 vs 39,1±1,6
2	Barakat, 2012a			24,0±4,3 vs 23,6±4,0	11,9±3,7 vs 13,7±4,1	138/9 vs 152/10	138/22 vs 152/35	39,8±1,4 vs 39,7±1,5
3	Barakat, 2012b	22,7±2,8 vs 23,0±2,9			12,5±3,2 vs 13,8±3,1		40/12 vs 43/6	39,6±1,3 vs 39,7±1,1
4	Barakat, 2016			23,6±3,8 vs 23,4±4,2	12,1±3,7 vs 12,9±4,5	382/29 vs 383/37	382/73 vs 383/83	39,6±1,7 vs 39,4±1,9
5	Barakat, 2018a			23,4±3,7 vs 23,7±3,8	12,3±3,6 vs 13,3±4,1	227/10 vs 202/7	227/51 vs 202/53	39,7±1,8 vs 39,7±1,4
6	Barakat, 2018b			24,1±3,9 vs 24,4±6,0	10,9±2,7 vs 11,8±4,8		33/5 vs 32/3	39,7±1,6 vs 39,6±1,6
7	Blanque, 2017				8,3±2,8 vs 11,2±3,5			40,0±1,2 vs 40,0±1,3
8	Blanque, 2018		67,1±12,2 vs 67,9±12,6					
9	Haakstad, 2011a	23,8±3,8 vs 23,9±4,7	71,8±11,4 vs 72,7±14,3			52/2 vs 53/1		39,9±1,2 vs 39,6±1,2
10	Haakstad, 2011b				13,0±4,0 vs 18,3±4,0			
11	Haakstad, 2016	22,9±3,2 vs 23,0±3,1			12,9±4,8 vs 14,5±3,9			
12	Murtezani, 2014	23±2,6 vs 22,4±2,2	69,7±7,6 vs 67,3±8,9			35/0 vs 37/1		39,1±1,0 vs 39,3±0,8
13	Perales, 2012			25,1±4,3 vs 27,9±4,5				
14	Perales, 2014			23,5±3,5 vs 24,3±4,4	11,8±4,2 vs 13,9±10,2		90/14 vs 77/19	39,5±1,3 vs 39,3±2,3
15	Perales, 2015a			27,9±3,1 vs 28,0±2,6		64/1 vs 64/2	52/3 vs 54/13	39,9±1,1 vs 39,0±1,7
16	Perales, 2015b			23,4±4,2 vs 23,1±3,1	11,4±3,6 vs 15,4±4,4		38/5 vs 25/4	
17	Perales, 2016	23,8±4,2 vs 25,1±4,7					120/23 vs 121/35	
18	Price, 2012			26,6±3,1 vs 28,7±5,4	12,4±3,9 vs 10,5±4,9	31/1 vs 31/0	31/2 vs 31/10	39,2±1,6 vs 39,4±1,7
19	Santos, 2005		71,5±7,9 vs 71,2±7,4	28,0±2,1 vs 27,5±2,1				
20	Velez, 2011		53,6±6,1 vs 56,7±7,9		14,0±8,6 vs 12,6±5,3			

Легенда: ВМИ – индекс телесне масе, ТМ – телесна маса, УТМ – укупна телесна маса, ПП – превремени порођај, ПЦР – порођај царским резом, ГНП – гестациска недеља порођаја;

Табела 8. Исходи индивидуалних студија који одређују стање новорођенчета

ИНДИВИДУАЛНЕ СТУДИЈЕ		ПТН (mean±SD)	АО1 (mean±SD)	АО5 (mean±SD)
1	Baickuk, 2008	3222,2±562,7 vs 3312,7±656,1		
2	Barakat, 2012a	3203,0±461,0 vs 3232,0±448,0	8,7±1,4 vs 8,6±1,3	9,7±0,6 vs 9,8±0,8
3	Barakat, 2012b	3404,0±465,0 vs 3465,0±411,0	8,7±1,1 vs 8,7±0,8	9,9±0,9 vs 9,9±0,7
4	Barakat, 2016	3252,0±438,0 vs 3218,0±453,0		
5	Barakat, 2018a	3266,3±450,4 vs 3255,4±470,6	8,8±1,2 vs 8,7±1,3	9,8±0,6 vs 9,9±0,8
6	Barakat, 2018b	3117,6±476,0 vs 3122,9±453,0	8,6±0,4 vs 8,7±1,2	9,6±0,8 vs 9,7±0,4
7	Blanche, 2017	3259,0±564,4 vs 3477,1±414,5		
8	Blanche, 2018			
9	Haakstad, 2011a	3477,0±424,0 vs 3542,0±464,0	8,8±0,8 vs 8,6±1,2	9,6±0,6 vs 9,4±0,8
10	Haakstad, 2011b			
11	Haakstad, 2016			
12	Murtezani, 2014	3250,8±465,0 vs 3237,9±368,9	7,6±0,9 vs 7,1±0,6	8,7±0,8 vs 8,2±0,5
13	Perales, 2012			
14	Perales, 2014	3153,7±434,7 vs 3236,0±415,4	8,8±1,3 vs 8,8±1,3	9,8±0,5 vs 9,8±0,6
15	Perales, 2015a	3347,0±307,0 vs 3346,0±307,0	9,1±0,6 vs 8,4±1,7	9,9±0,4 vs 9,6±0,9
16	Perales, 2015b	3005,9±463,2 vs 3249,8±406,3	8,7±1,3 vs 9,1±0,9	9,9±0,4 vs 9,8±0,5
17	Perales, 2016	3166,0±428,0 vs 3212,0±421,0	8,8±1,3 vs 8,9±0,7	9,8±0,5 vs 9,9±0,3
18	Price, 2012	3329,0±519,0 vs 3308,0±103,0	8,2±1,9 vs 8,1±0,9	9,0±0,5 vs 8,7±0,5
19	Santos, 2005	3363,0±504,0 vs 3368,0±518,0		
20	Velez, 2011			

Легенда: ПТН – порођајна тежина новорођенчета,
АО1 - Апгар оцена у 1. минуту, АО5 - Апгар оцена у 5. минуту;

Табела 9. Исходи индивидуалних студија који одређују здравствено стање трудница

ИНДИВИДУАЛНЕ СТУДИЈЕ		ГДМ (n%)	Хипертензија (n%)	Преeklampсија (n%)	Пре КАФВ		После КАФВ	
					СКП (mean±SD)	ДКП (mean±SD)	СКП (mean±SD)	ДКП (mean±SD)
1	Baickuk, 2008							
2	Barakat, 2012a	138/6 vs 152/12	160/2 vs 160/2				113,8±15,1 vs 115,6±11,7	69,6±9,6 vs 70,8±8,5
3	Barakat, 2012b	40/0 vs 43/3	50/0 vs 50/1				109,8±10,7 vs 114,3±10,4	65,1±8,1 vs 67,4±8,9
4	Barakat, 2016	382/9 vs 383/21	382/8 vs 383/22	382/2 vs 383/9	113,5±11,8 vs 113,9±13,8	68,0±8,4 vs 67,5±10,2		
5	Barakat, 2018a							
6	Barakat, 2018b		50/0 vs 50/1					
7	Blanque, 2017							
8	Blanque, 2018							
9	Haakstad, 2011a		52/1 vs 53/0	52/0 vs 53/1				
10	Haakstad, 2011b							
11	Haakstad, 2016		52/1 vs 53/0	52/0 vs 53/2	115,0±12,0 vs 115,0±10,0	66,0±7,0 vs 67,0±9,0	112,0±8,0 vs 119,0±14,0	71,0±9,0 vs 76,0±8,0
12	Murtezani, 2014		35/1 vs 37/1					
13	Perales, 2012		45/2 vs 35/2		104,7±10,9 vs 112,5±11,3	61,9±7,5 vs 66,2±8,6	105,3±19,6 vs 108,3±9,6	62,9±5,8 vs 65,0±8,6
14	Perales, 2014		101/1 vs 83/2					
15	Perales, 2015a		65/2 vs 64/5					
16	Perales, 2015b		48/1 vs 47/3					
17	Perales, 2016	83/5 vs 59/5	83/2 vs 59/3		115,5±13,0 vs 115,6±12,4	65,0±10,3 vs 66,9±11,4	109,3±11,6 vs 111,0±12,7	63,4±6,8 vs 65,0±10,6
18	Price, 2012	31/3 vs 31/4	31/0 vs 31/2	31/0 vs 31/1				
19	Santos, 2005							
20	Velez, 2011				110,2±10,6 vs 109,8±11,4	66,3±10,4 vs 64,5±6,8	109,4±8,7 vs 103,3±12,6	66,9±7,0 vs 66,5±10,1

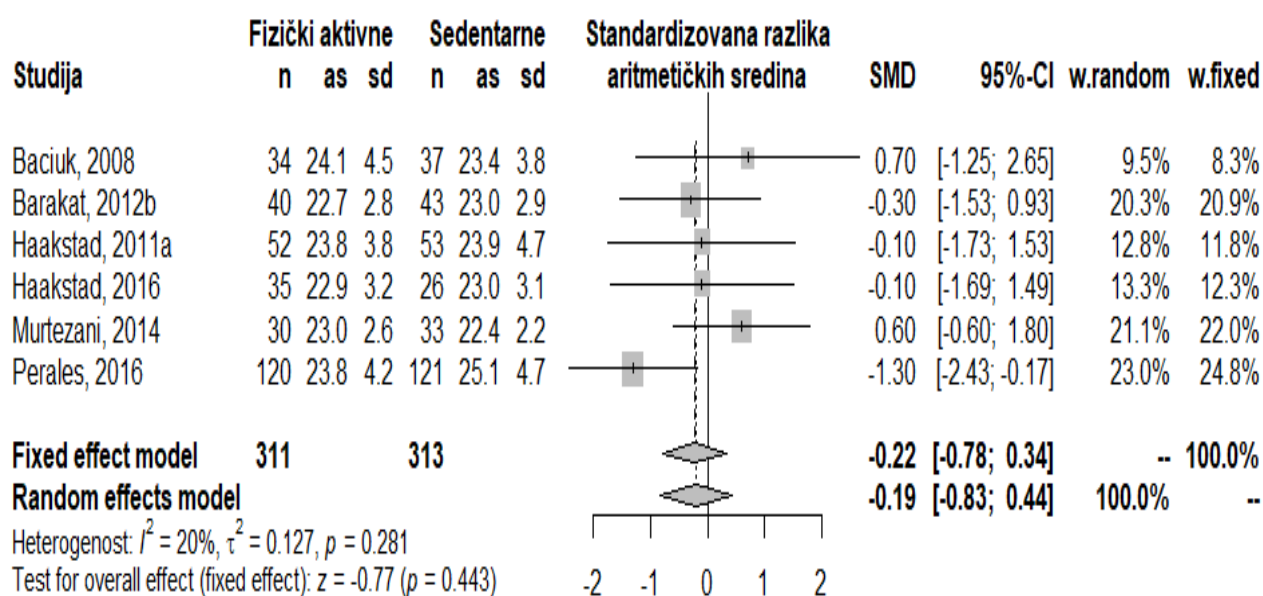
Легенда: ГДМ – гестациски дијабетес мелитус,
СКП – систолни крвни притисак, ДКП - дијастолни крвни притисак;

9. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА

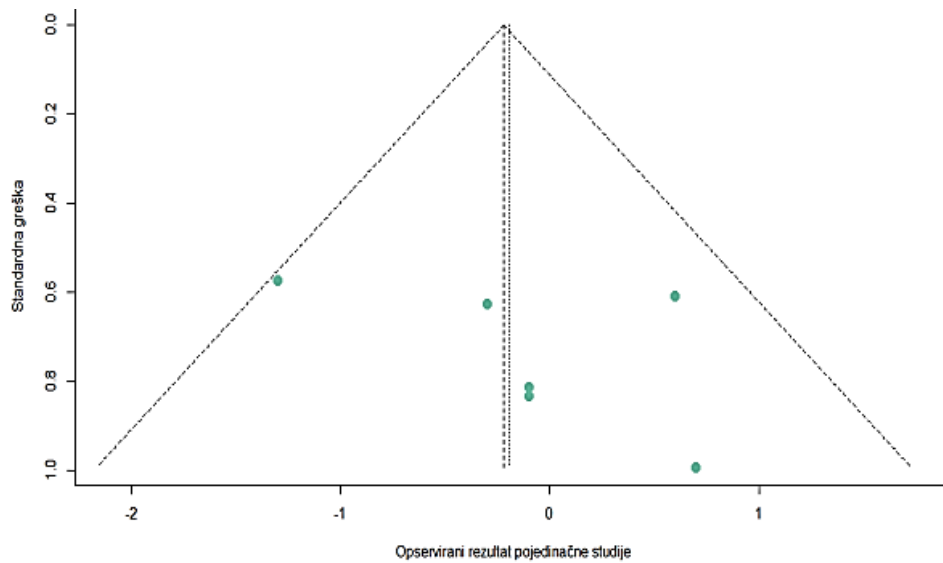
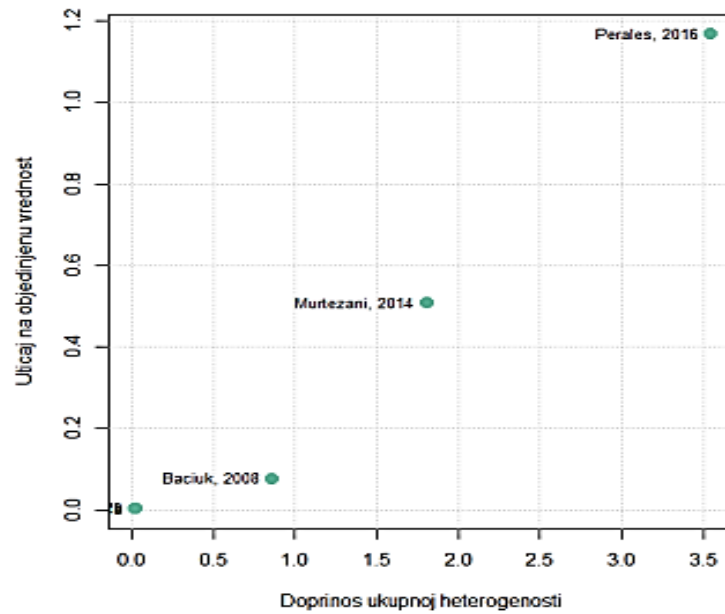
9.1. Вредности ВМІ пре трудноће

Стандардизована аритметичка средина за вредности ВМІ пре трудноће израчуната је из 6 студија (1,3,9,10,12,17), што чини око 30% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 2% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 20% трудница (N=624).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ВМІ пре трудноће из модела фиксних ефеката износи -0,22 (95% CI; -0,78; 0,34). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на вредности ВМІ пре трудноће (p=0,443).



Графикон 1. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ВМІ пре трудноће



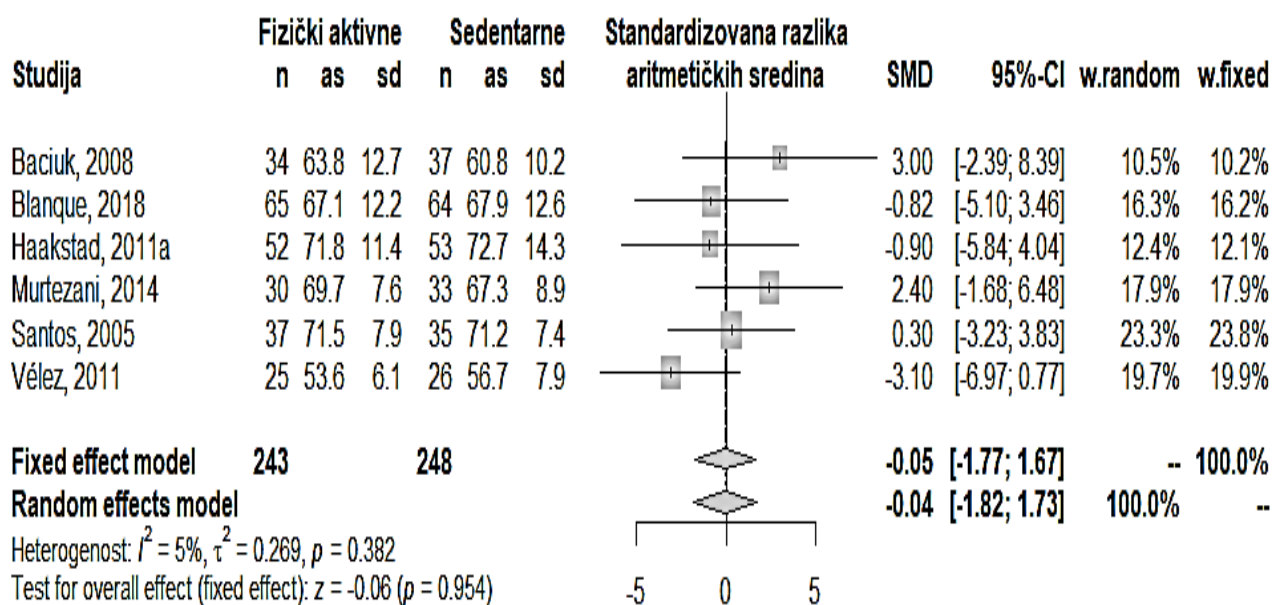
Графикон 2. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина ВМІ пре трудноће

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,281$; $I^2=20\%$; $\tau^2=0,127$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан (0,345).

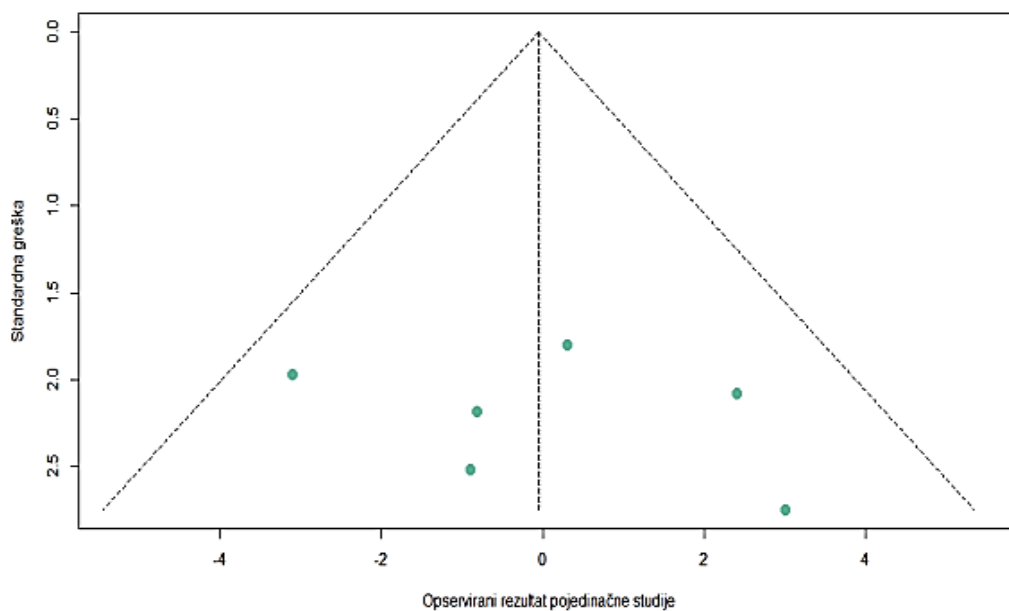
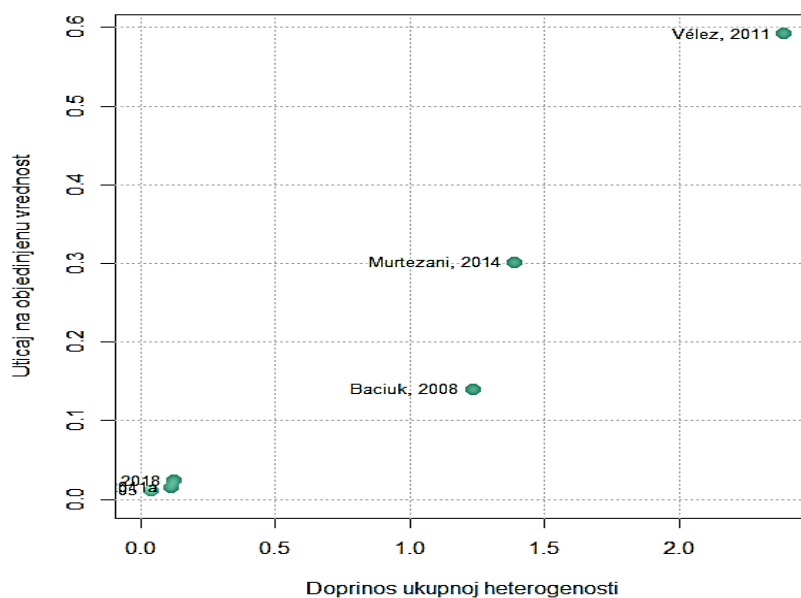
9.2. Телесна маса трудница у првом мерењу

Стандардизована аритметичка средина за вредности ТМ трудница у првом мерењу израчуната је из 6 студија (1,8,9,12,19,20), што чини око 30% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 2% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 15, 8% трудница (N=491).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ТМ трудница у првом мерењу из модела фиксних ефеката износи -0,05 (95% CI; -1,77; 1,67). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на ТМ у првом мерењу ($p=0,954$).



Графикон 3. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ТМ трудница у првом мерењу



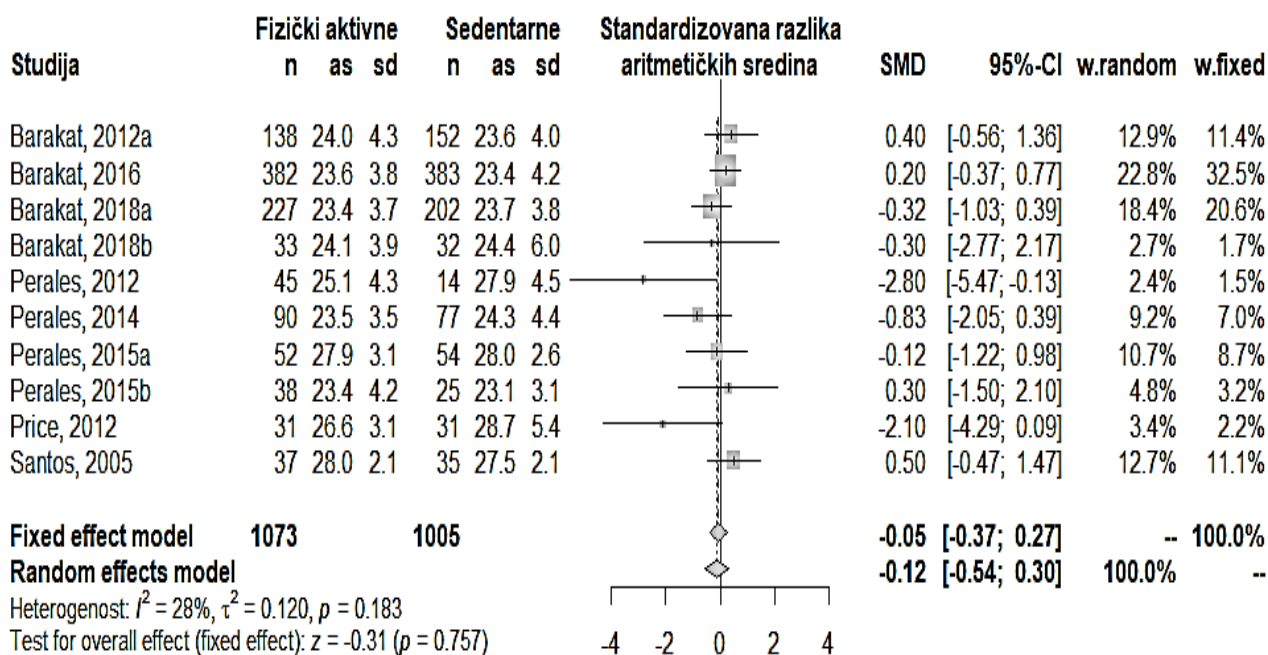
Графикон 4. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина ТМ трудница у првом мерењу

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,382$; $I^2=5\%$; $\tau^2=0,269$), што се види и на “Вајатовом” графикану. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан (0,538).

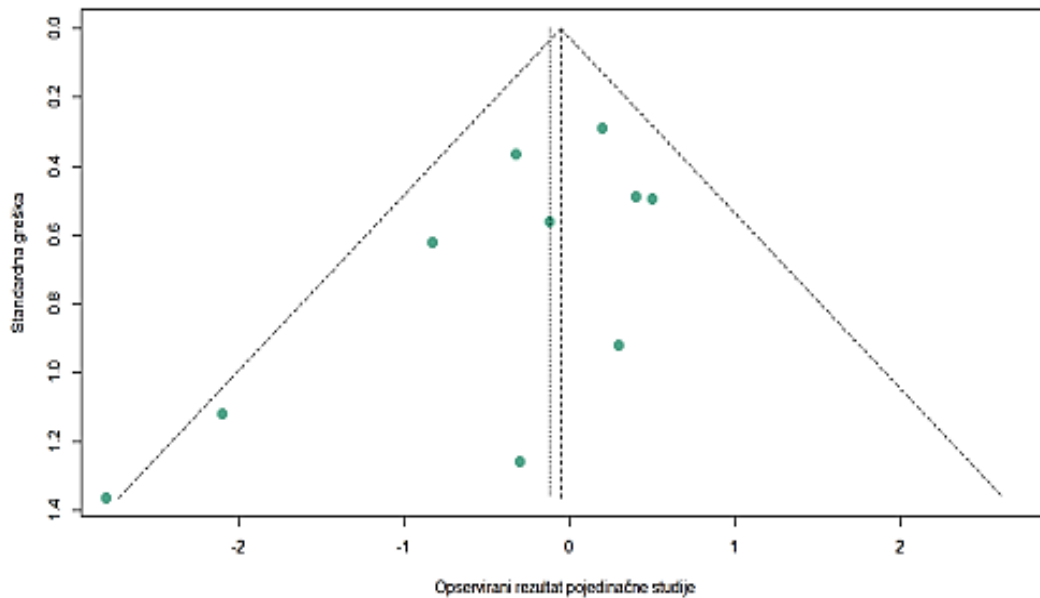
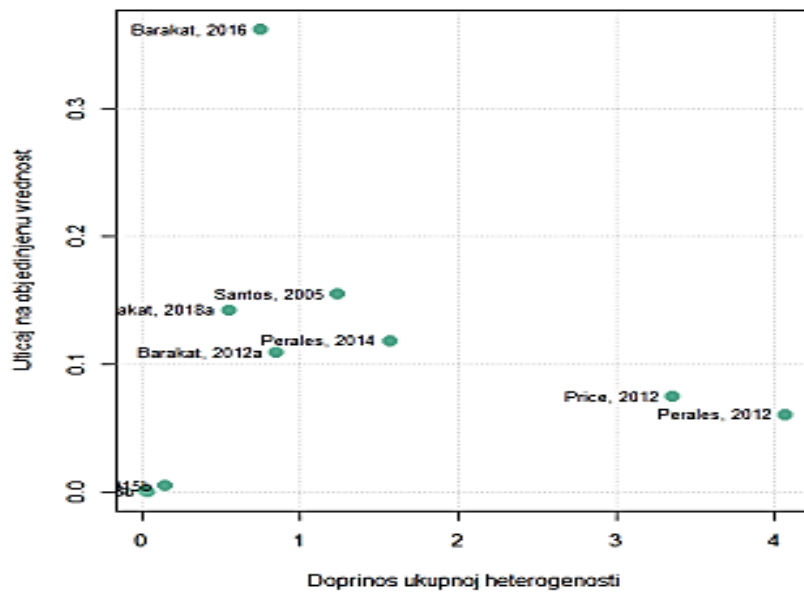
9.3. Вредности ВМІ у првом мерењу

Стандардизована аритметичка средина за вредности ВМІ у првом мерењу трудница израчуната је из 10 студија (2,4,5,6,13,14,15,16,18,19), што чини око 50% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 33% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 66,7% трудница (N=2078).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ВМІ у првом мерењу из модела фиксних ефеката износи -0,05 (95% CI; -0,37; 0,27). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на вредности ВМІ у првом мерењу ($p=0,757$).



Графикон 5. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ВМІ у првом мерењу



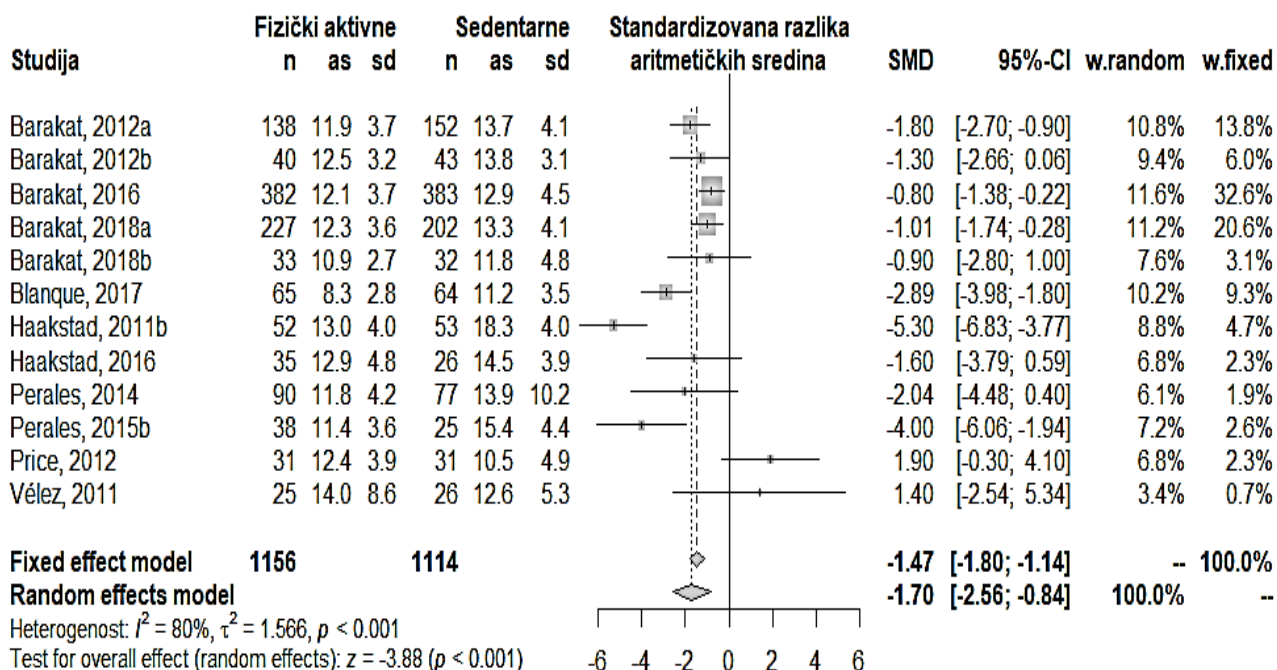
Графикон 6. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина ВМІ у првом мерењу

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,183$; $I^2=28\%$; $\tau^2=0,120$), што се види и на “Ваујатовом” графикану. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан ($p=0,079$).

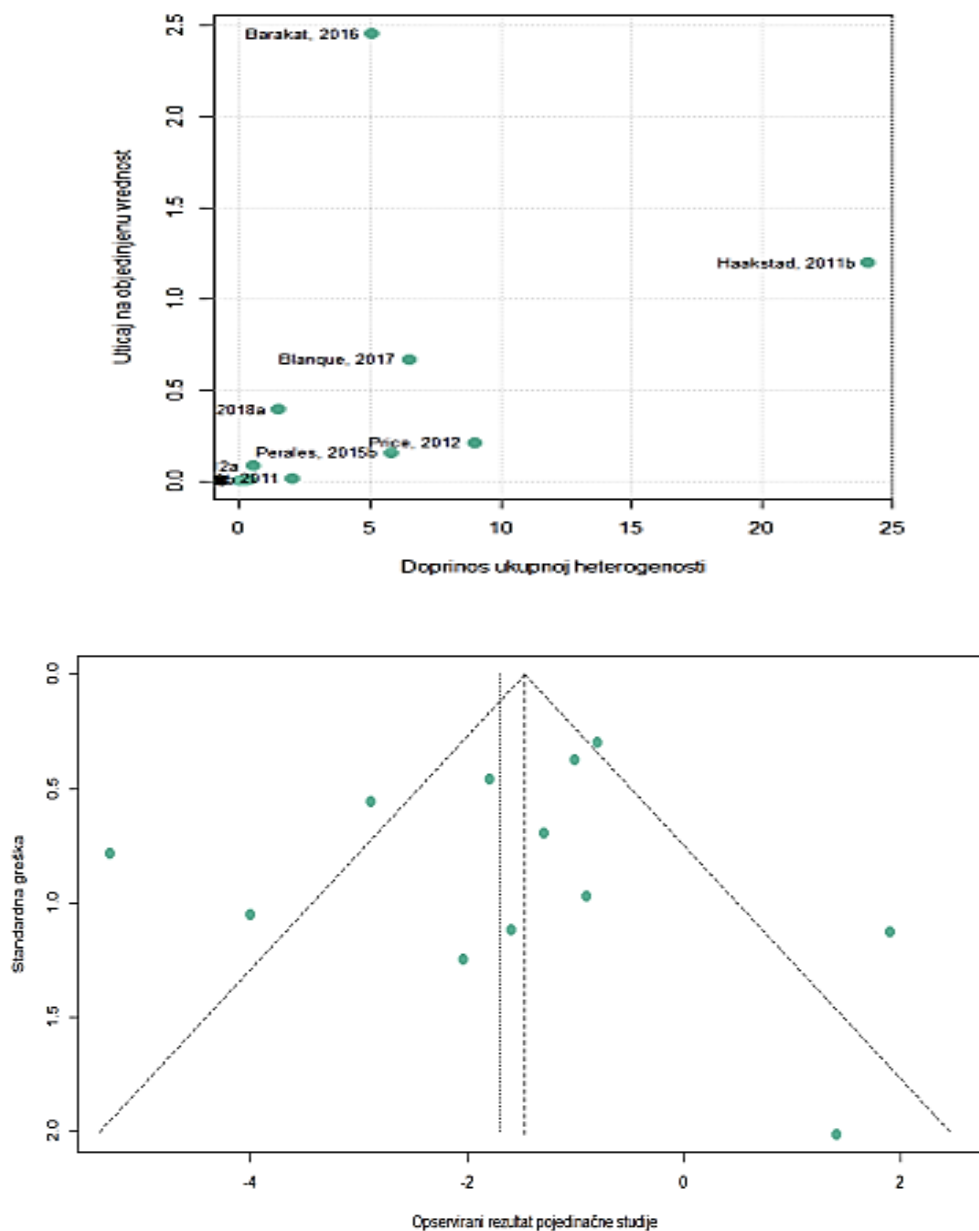
9.4. Укупна телесна маса добијена током трудноће

Стандардизована аритметичка средина за вредности УТМ трудница израчуната је из 12 студија (2,3,4,5,6,7,10,11,14,16,18,20), што чини око 60% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 3,9% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 66,7% трудница (N=2270).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина УТМ током трудноће из модела случајних ефеката износи -1,70 (95% CI; -2,56; -0,84). ФАТ и СТ се разликују статистички значајно у односу на вредности УТМ добијене током трудноће ($p < 0,001$).



Графикон 7. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина УТМ током трудноће



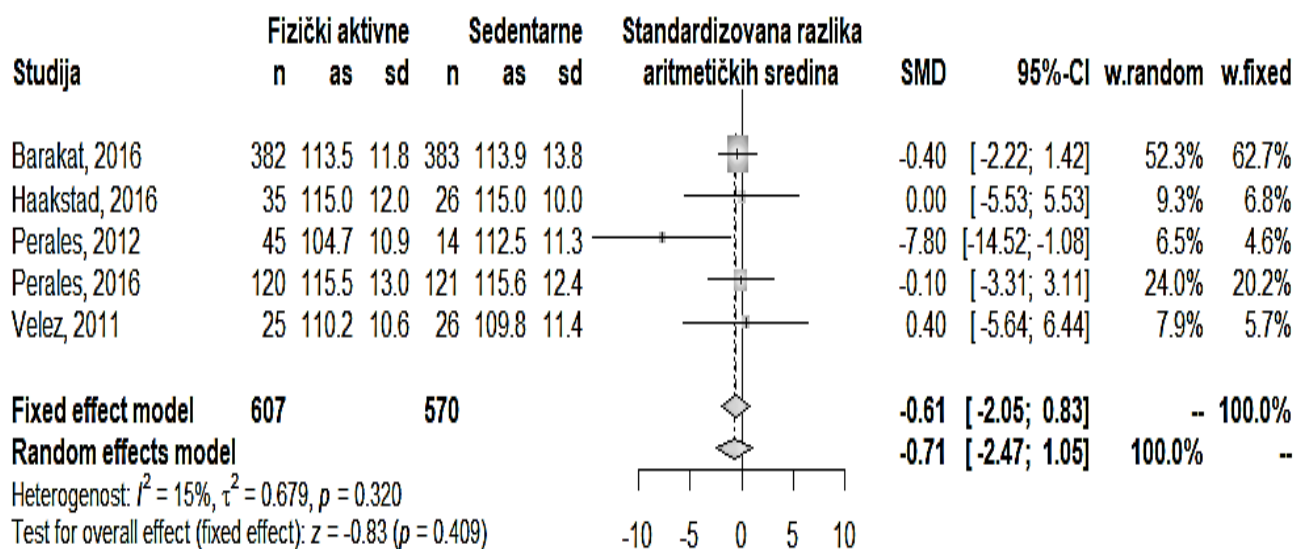
Графикон 8. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина УТМ током трудноће

Подаци су статистички значајно хетерогени ($p < 0,001$; $I^2 = 80\%$; $\tau^2 = 1,566$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан ($p = 0,549$).

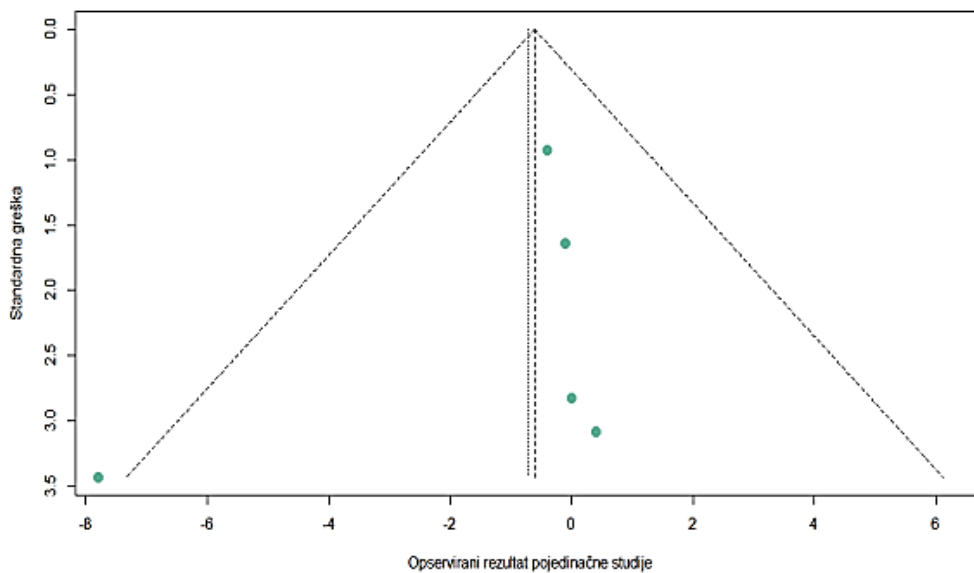
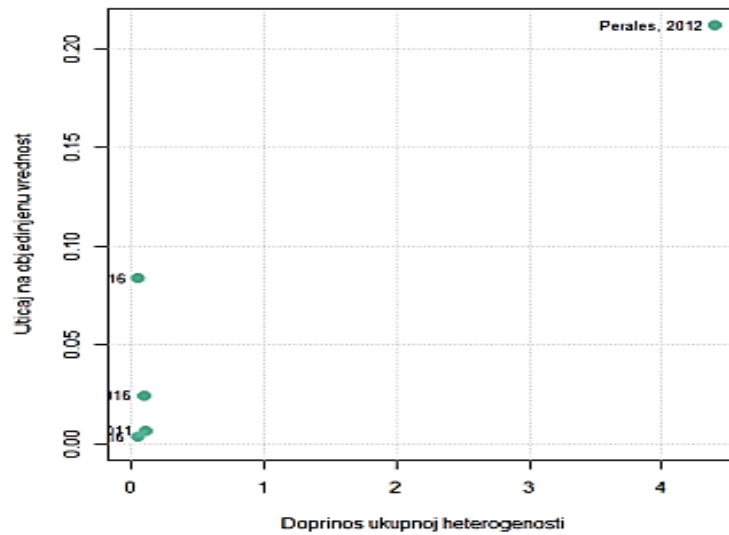
9.5. Вредности систолног крвног притика пре КАФВ

Стандардизована аритметичка средина за вредности СКП пре интервенције израчуната је из 5 студија (4,11,13,17,20), што чини око 25% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 1,6% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 37,8% трудница (N=1177).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина СКП пре КАФВ из модела фиксних ефеката износи -0,61 (95% CI; -2,05; 0,83). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на вредности СКП пре интервенције ($p=0,409$).



Графикон 9. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина СКП пре КАФВ



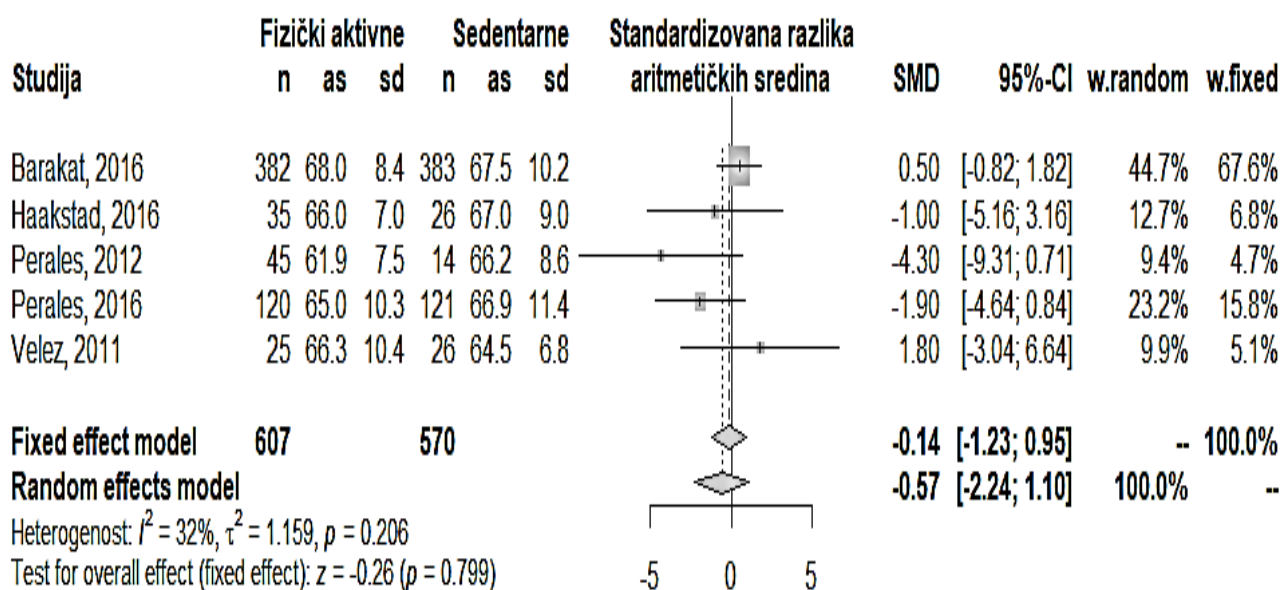
Графикон 10. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких СКП притика пре КАФВ

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,320$; $I^2=15\%$; $\tau^2=0,679$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан (0,464).

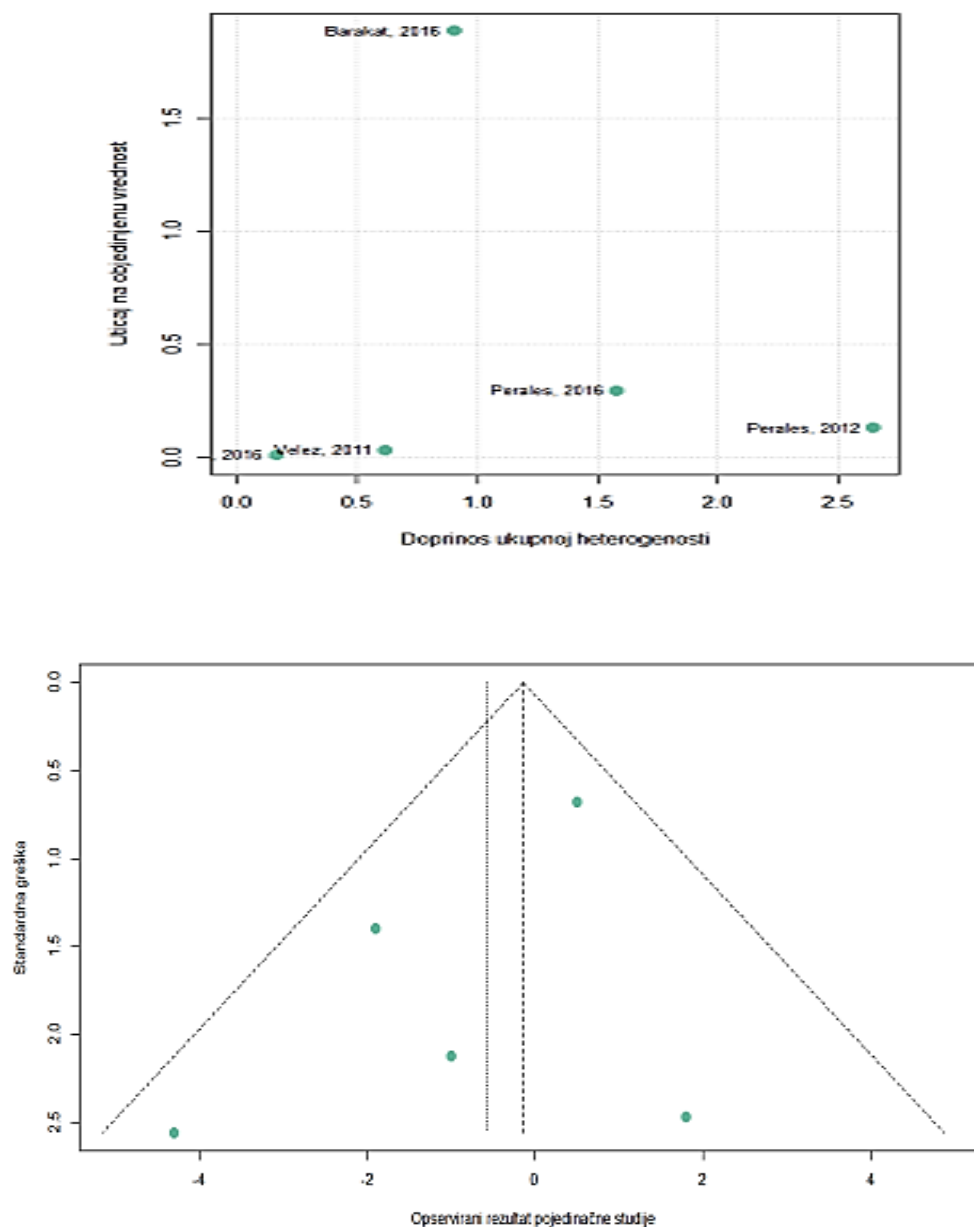
9.6. Вредности дијастолног крвног притика пре КАФВ

Стандардизована аритметичка средина за вредности ДКП пре КАФВ израчуната је из 5 студија (4,11,13,17,20), што чини око 25% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 1,6% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 37,8% трудница (N=1177).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ДКП пре КАФВ из модела фиксних ефеката износи -0,14 (95% CI; -1,23; 0,95). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на вредности ДКП пре интервенције (p=0,799).



Графикон 11. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ДКП пре КАФВ



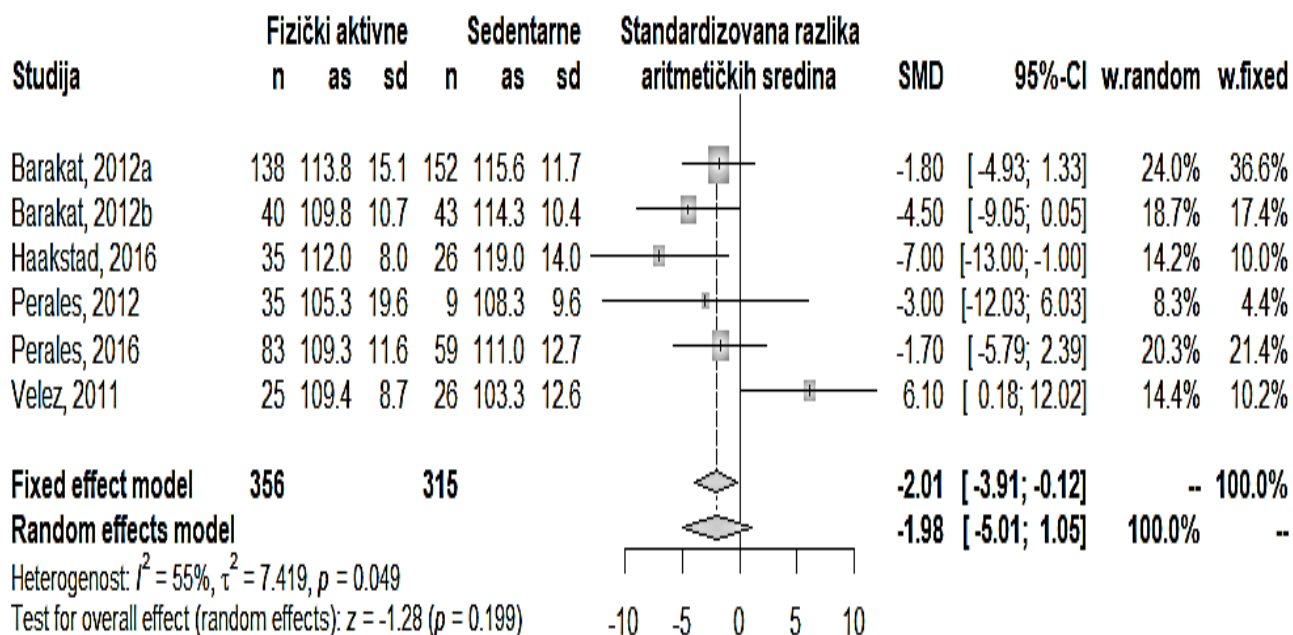
Графикон 12. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина ДКП пре КАФВ

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,206$; $I^2=32\%$; $\tau^2=1,159$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан (0,327).

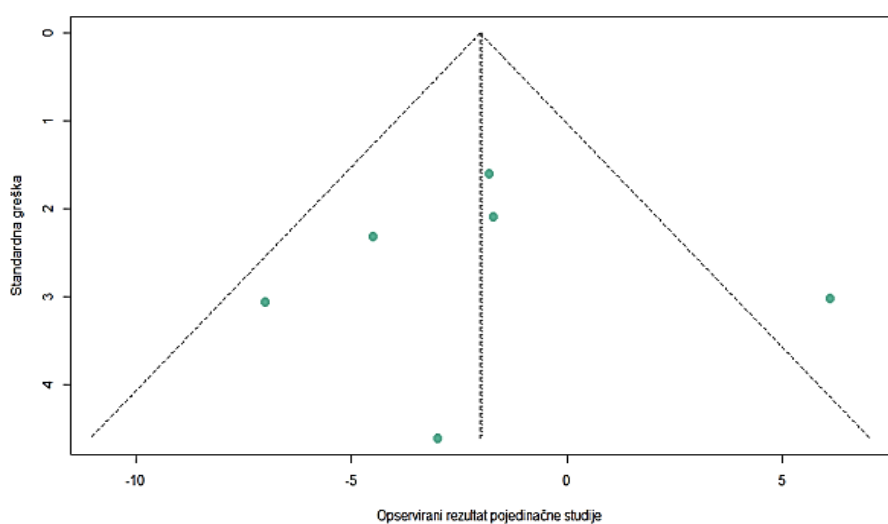
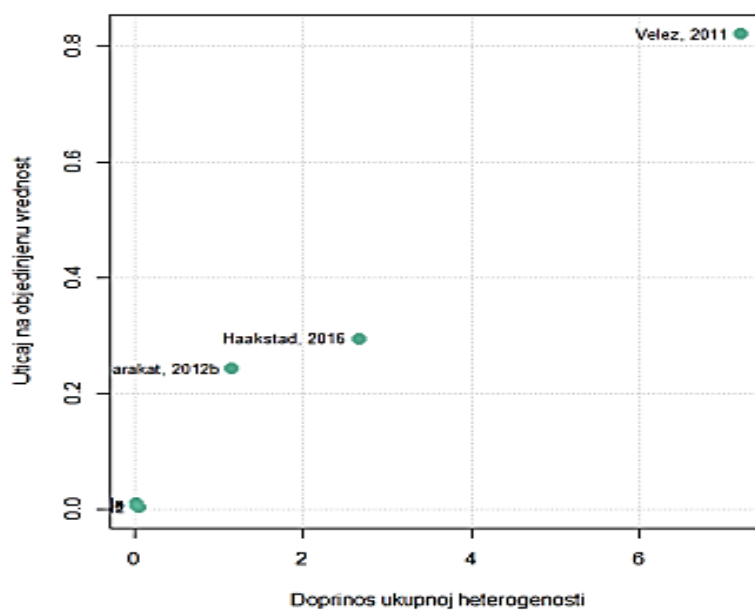
9.7. Вредности систолног крвног притика после КАФВ

Стандардизована аритметичка средина за вредности СКП после КАФВ израчуната је из 6 студија (2,3,11,13,17,20), што чини око 30% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 2% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 21,5% трудница (N=671).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина СКП после КАФВ из модела случајних ефеката износи -1,98 (95% CI; -5,01; 1,05). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на вредности СКП после интервенције (p=0,199).



Графикон 13. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина СКП после КАФВ



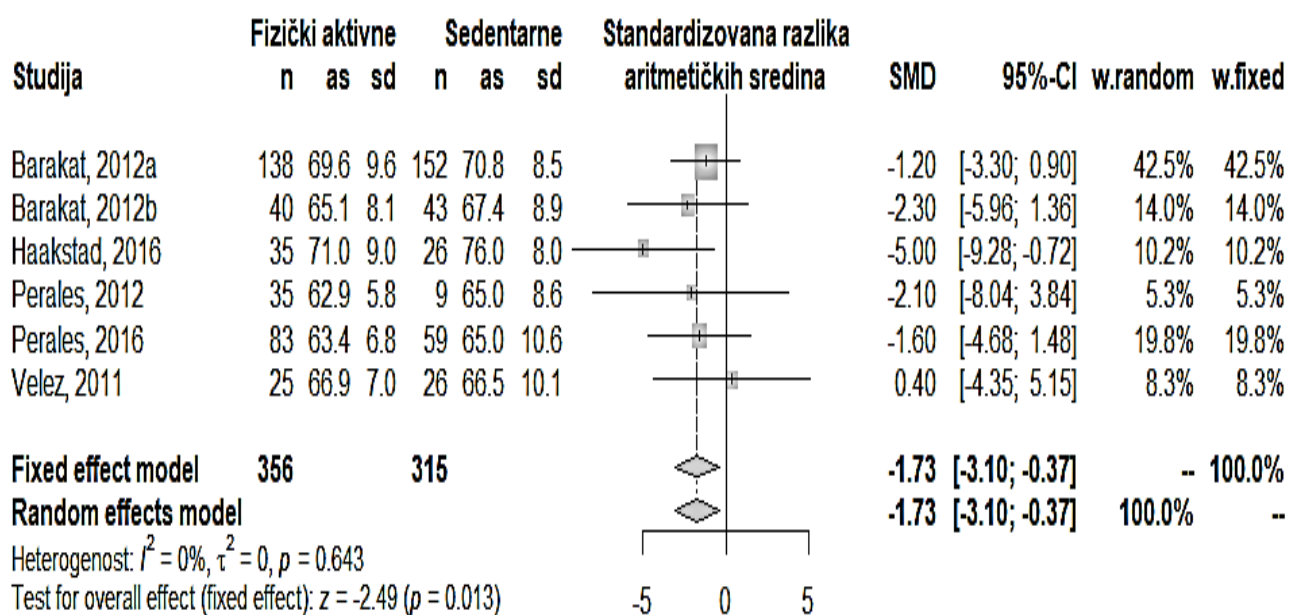
Графикон 14. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина СКПП после КАФВ

Подаци су статистички значајно хетерогени ($p=0,049$; $I^2=55\%$; $\tau^2=7,419$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан (0,972).

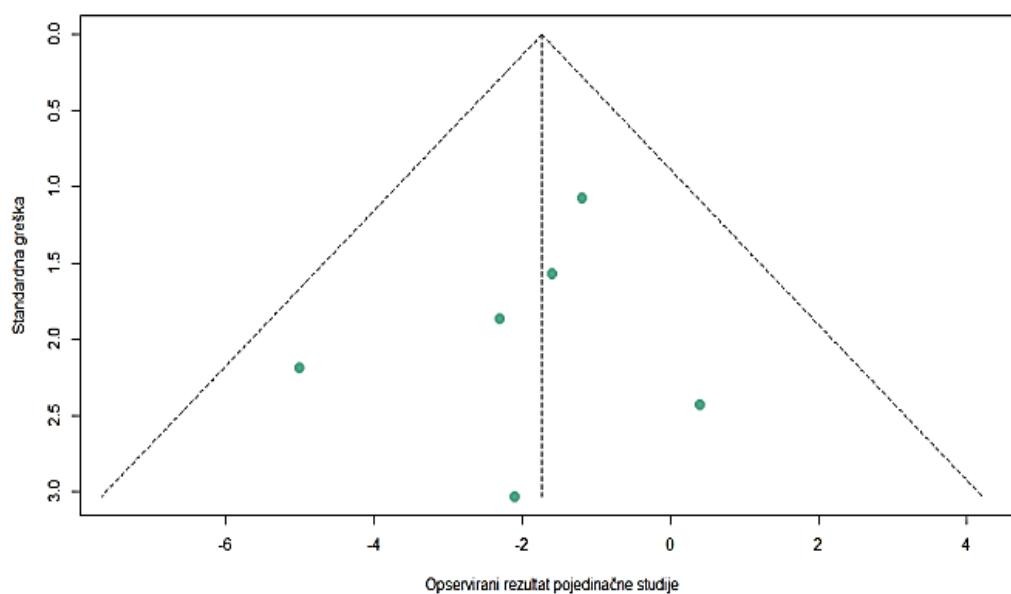
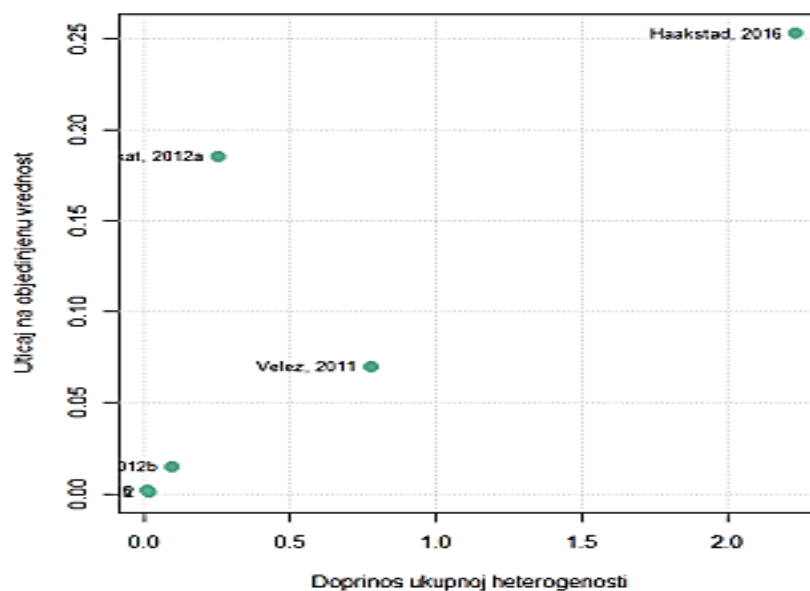
9.8. Вредности дијастолног крвног притика после КАФВ

Стандардизована аритметичка средина за вредности ДКП после КАФВ израчуната је из 6 студија (2,3,11,13,17,20), што чини око 30% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 2% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 21,5% трудница (N=671).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина дијастолног крвног притика после КАФВ из модела фиксних ефеката износи -1,73 (95% CI; -3,10; -0,37). ФАТ и СТ се разликују статистички значајно у односу на вредности ДКП после интервенције ($p=0,013$).



Графикон 15. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ДКП после КАФВ



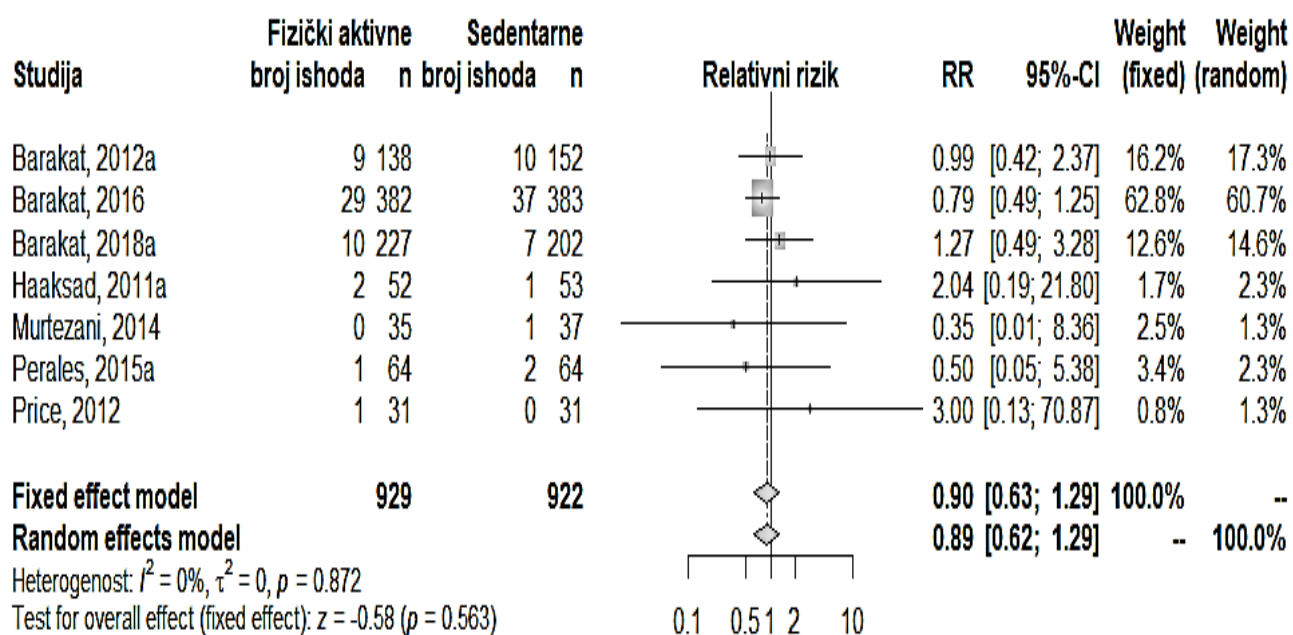
Графикон 16. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина ДКП после КАФВ

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,643$; $I^2=0\%$; $\tau^2=0$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан (0,566).

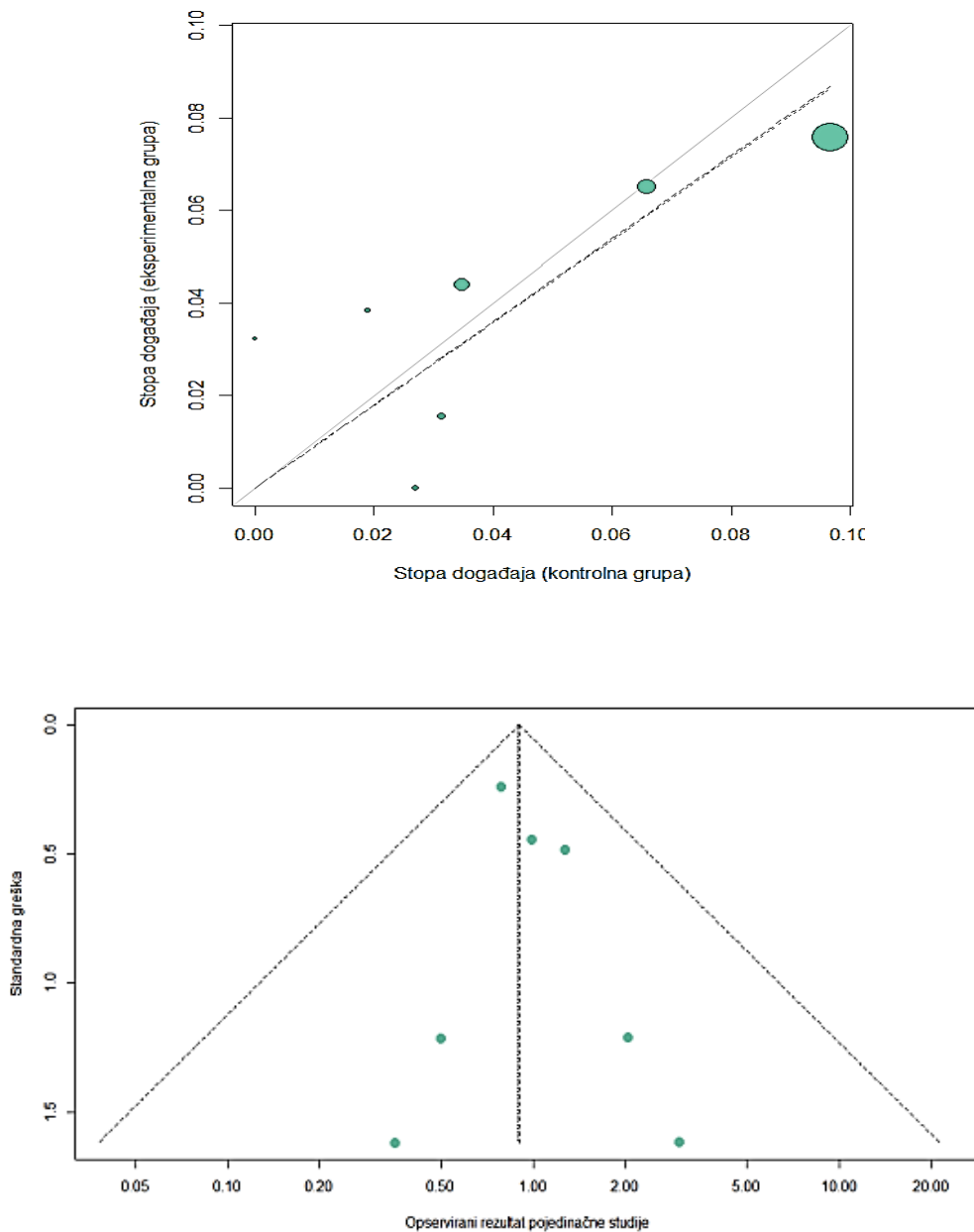
9.9. Учесталост превременог порођаја

Стандардизована аритметичка средина ПП израчуната је из 7 студија (2,4,5,9,12,15,18), што чини око 35% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 2,3% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 59,4% трудница (N=1851).

Обиједињена вредност RR из модела фиксних ефеката износи 0,90 (95% CI; 0,63; 1,29). RR није статистички значајно различит од јединице ($p=0,563$).



Графикон 17. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност RR за учесталост ПП



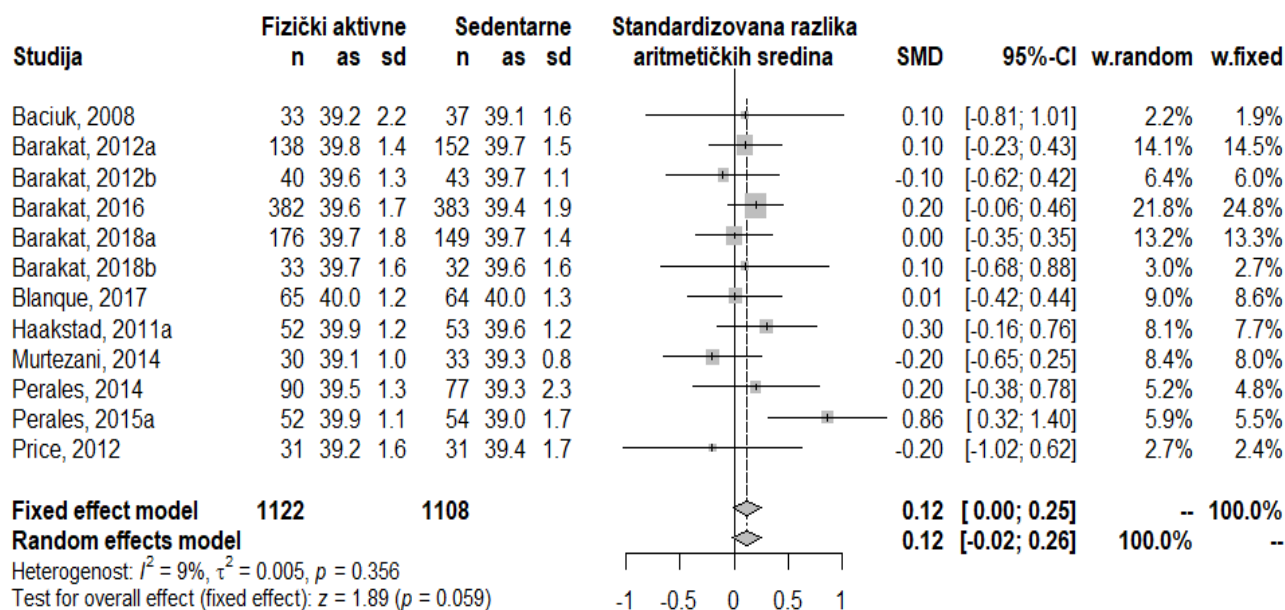
Графикон 18. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) RR за учесталост ПП

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,872$; $I^2=0\%$; $\tau^2=0$), што се види и на “L’Ab veonom” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти дијаграм је симетричан ($p=0,492$).

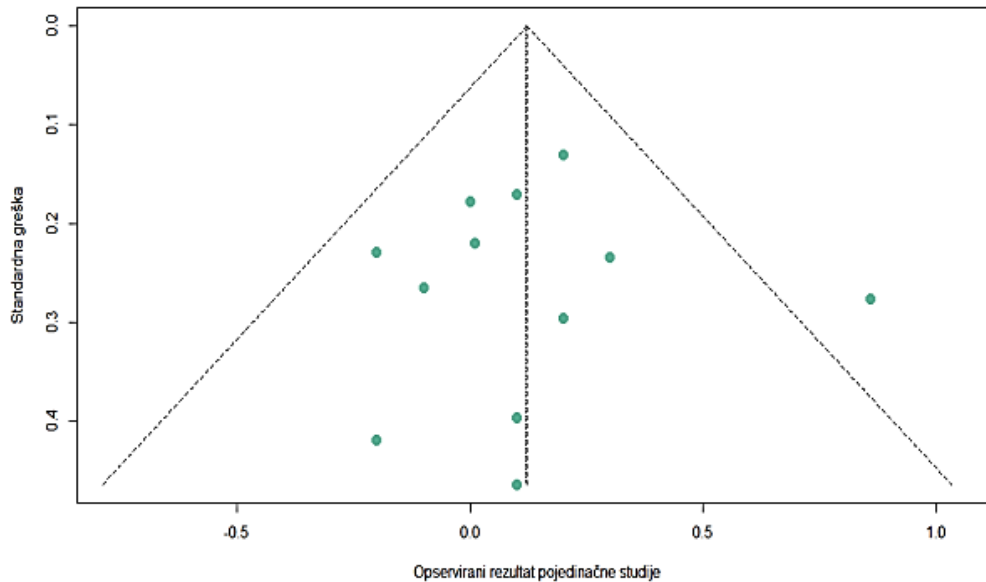
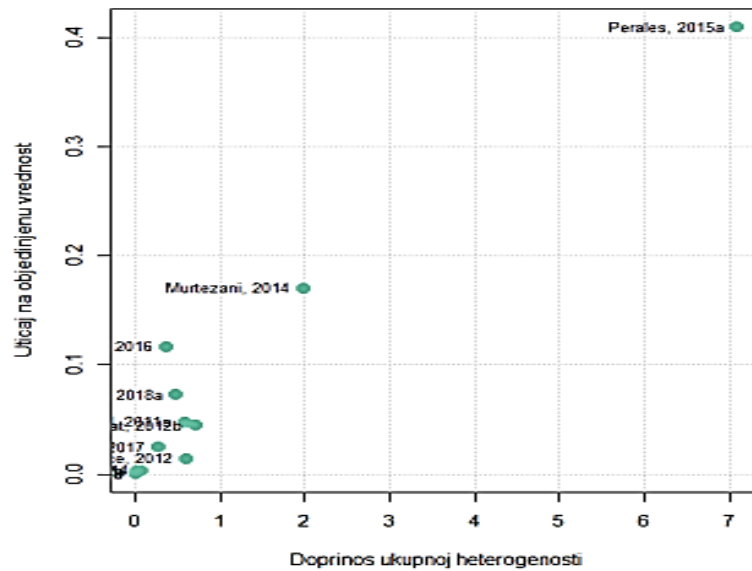
9.10. Трајање трудноће у гестацијским недељама

Стандардизована аритметичка средина за вредности дужине трајања трудноће у ГН израчуната је из 12 студија (1,2,3,4,5,6,7,9,12,14,15,18), што чини око 60% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 3, 9% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 71,6% трудница (N=2230).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина за дужину трајања трудноће у ГН из модела фиксних ефеката износи 0,12 (95% CI; 0, 00; 0,25). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на трајање трудноће у ГН ($p=0,059$).



Графикон 19. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина за трајање трудноће у ГН



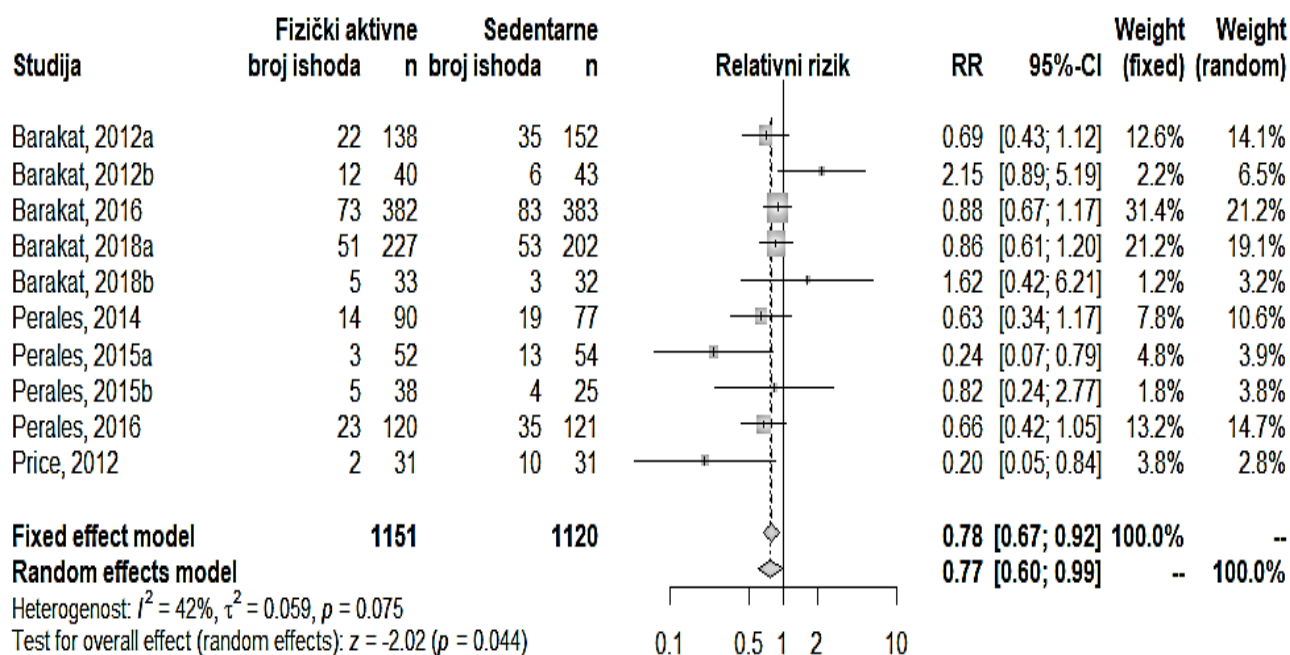
Графикон 20. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина за трајање трудноће у ГН

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,356$; $I^2=9\%$; $\tau^2=0,005$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан ($p=0,903$).

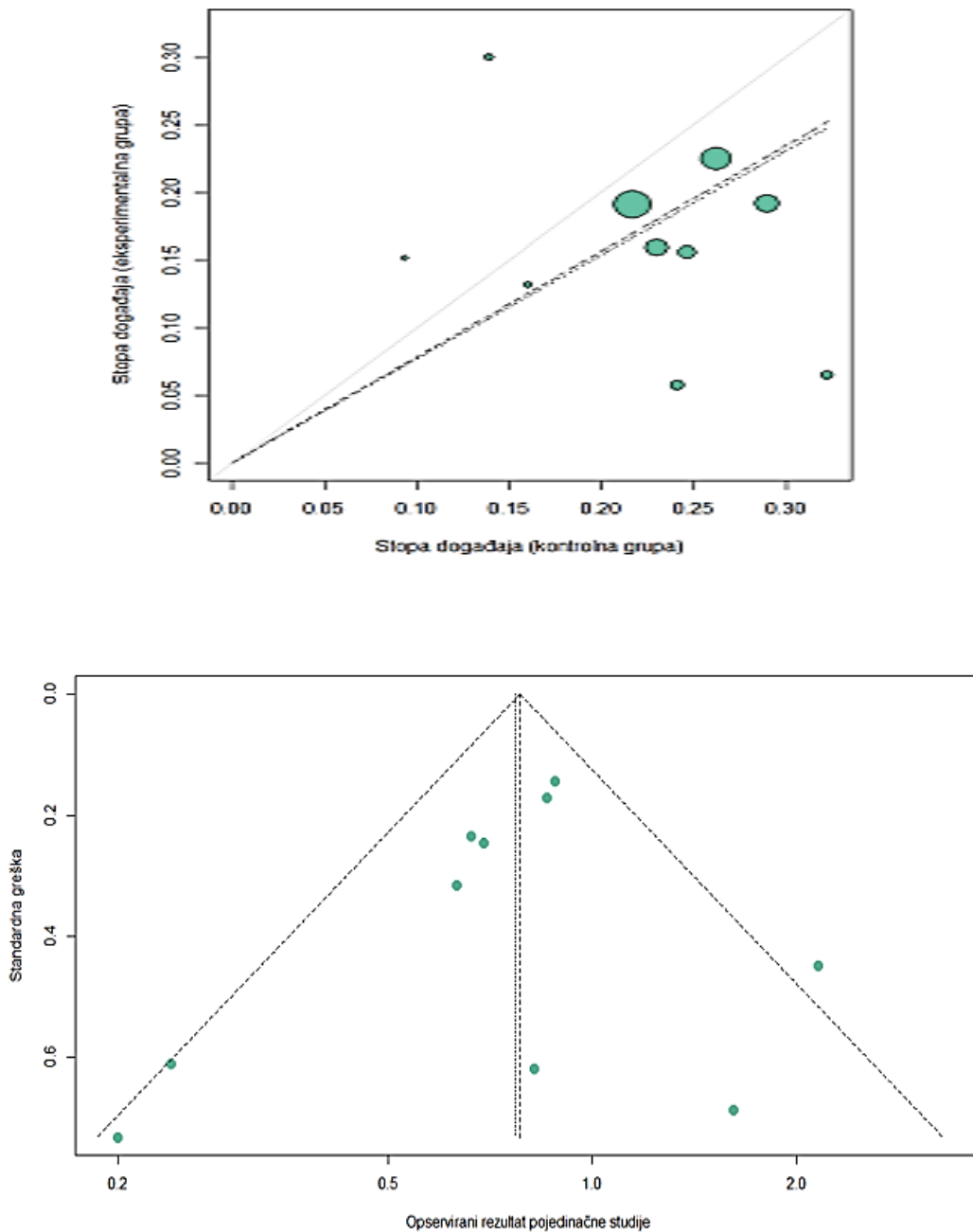
9.11. Порођај царским резом

Стандардизована аритметичка средина за ПЦР је израчуната је из 10 студија (2,3,4,5,6,14,15,16,17,18), што чини око 50% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 3,3% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 72,9% трудница (N=2271).

Обиједињена вредност RR из модела случајних ефеката износи 0,77 (95 % CI; 0,60; 0,99). RR је статистички значајно различит од јединице ($p=0,044$). Ризик за учесталост ПЦР код ФАТ је за 23% нижи у односу на СТ.



Графикон 21. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност RR за учесталост ПЦР



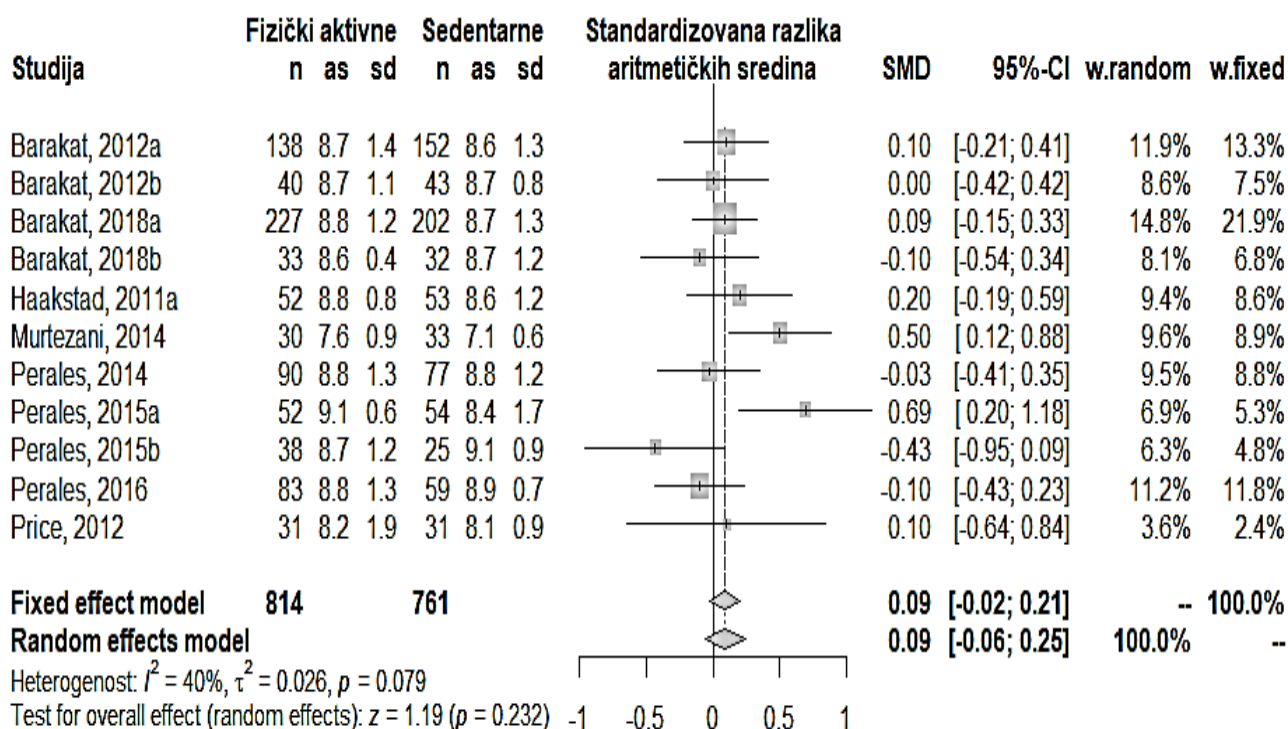
Графикон 22. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) RR за учесталост ПЦР

Подаци су статистички значајно хетерогени ($p=0,075$; $I^2=42\%$; $\tau^2=0,059$), што се види и на “L’Abbeovom” графикану. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти дијаграм је симетричан ($p=0,486$).

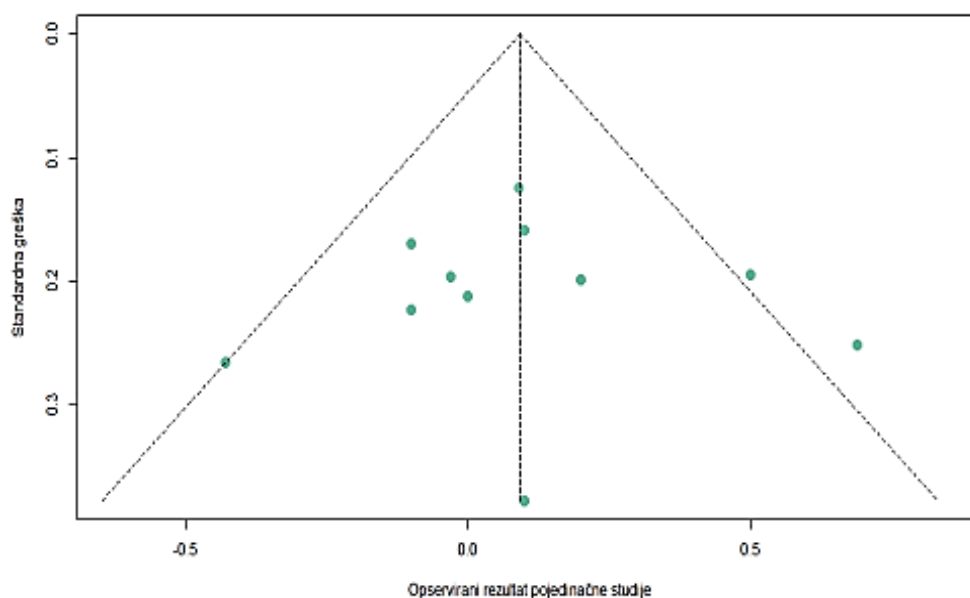
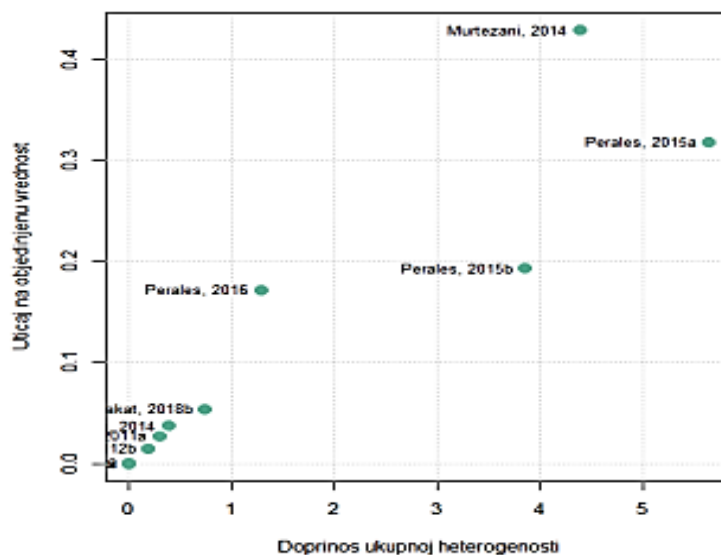
9.12. Апгар оцена у првом минуту

Стандардизована аритметичка средина АО1 израчуната је из 11 студија (2,3,4,5,9,12,14,15,16,17,18), што чини око 55% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 3,6% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 50,6% трудница (N=1575).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина АО1 из модела случајних ефеката износи 0,09 (95% CI; -0,06; 0,25). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на АО1 након порођаја ($p=0,232$).



Графикон 23. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина АО1



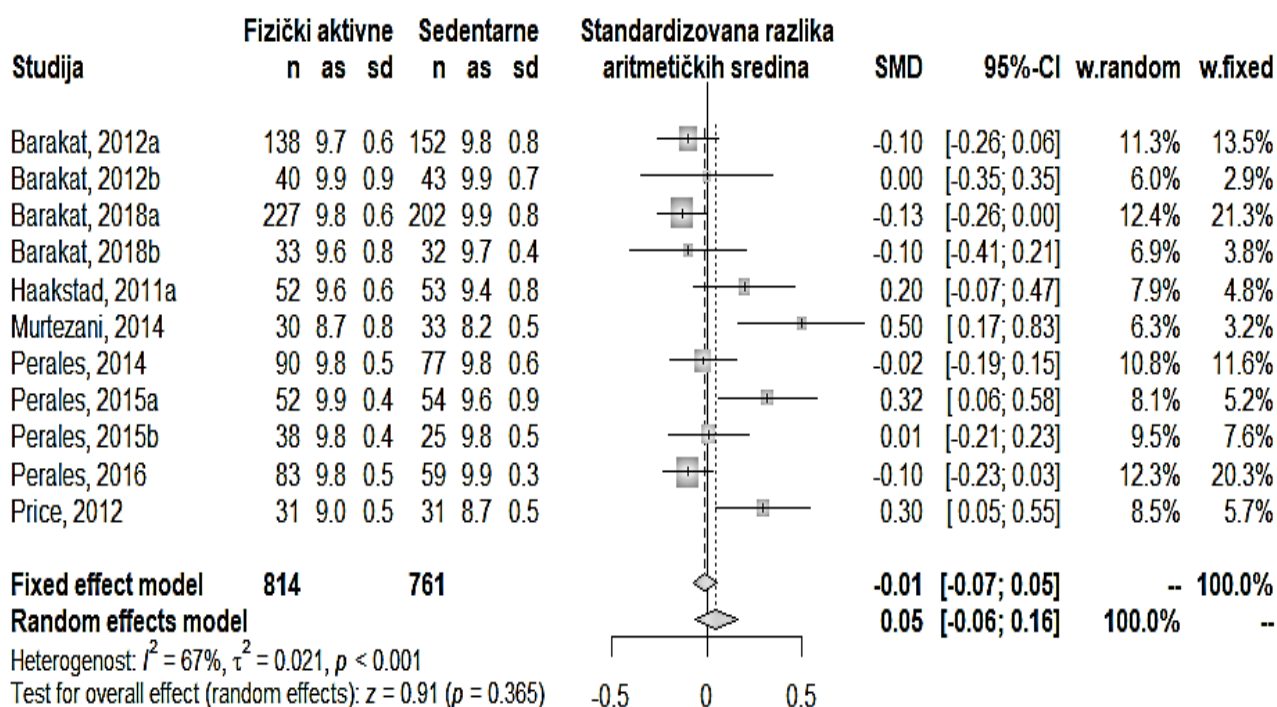
Графикон 24. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина АО1

Подаци су статистички значајно хетерогени ($p=0,079$; $I^2=40\%$; $\tau^2=0,026$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти графикон је симетричан ($p=0,967$).

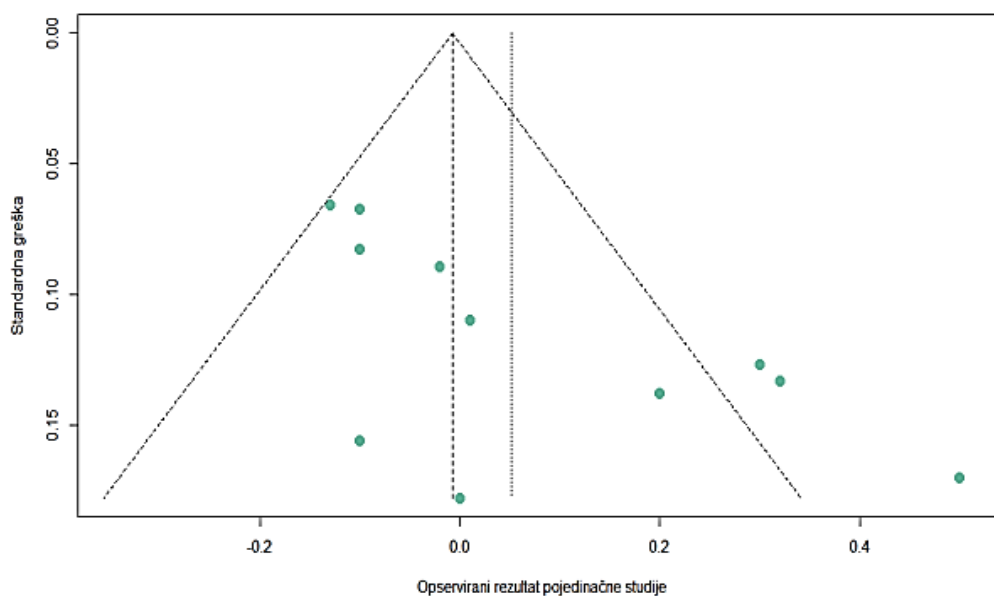
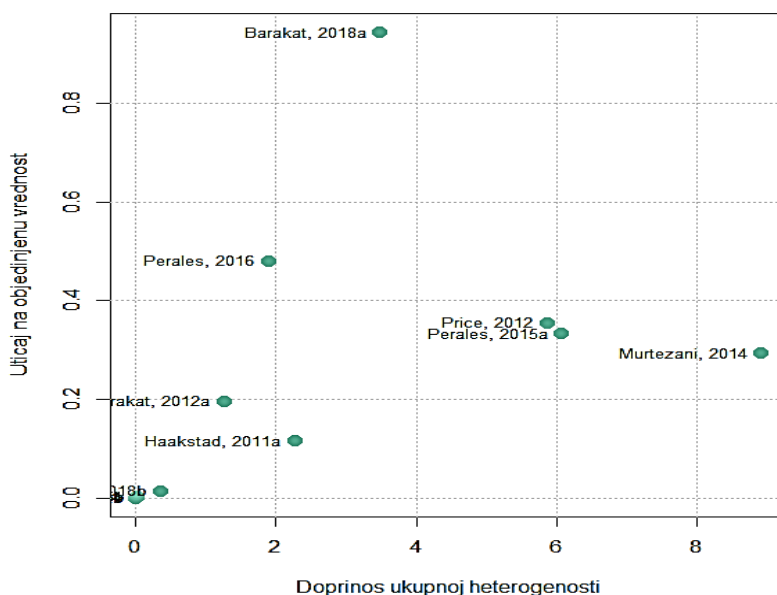
9.13. Апгар оцена у петом минути

Стандардизована аритметичка средина АО5 израчуната је из 11 студија (2,3,4,5,9,12,14,15,16,17,18), што чини око 55% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 3,6% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 50,6 % трудница (N=1575).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина АО5 из модела случајних ефеката износи 0,05 (95% CI; -0,06; 0,16). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на АО5 након порођаја ($p=0,365$).



Графикон 25. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина АО5



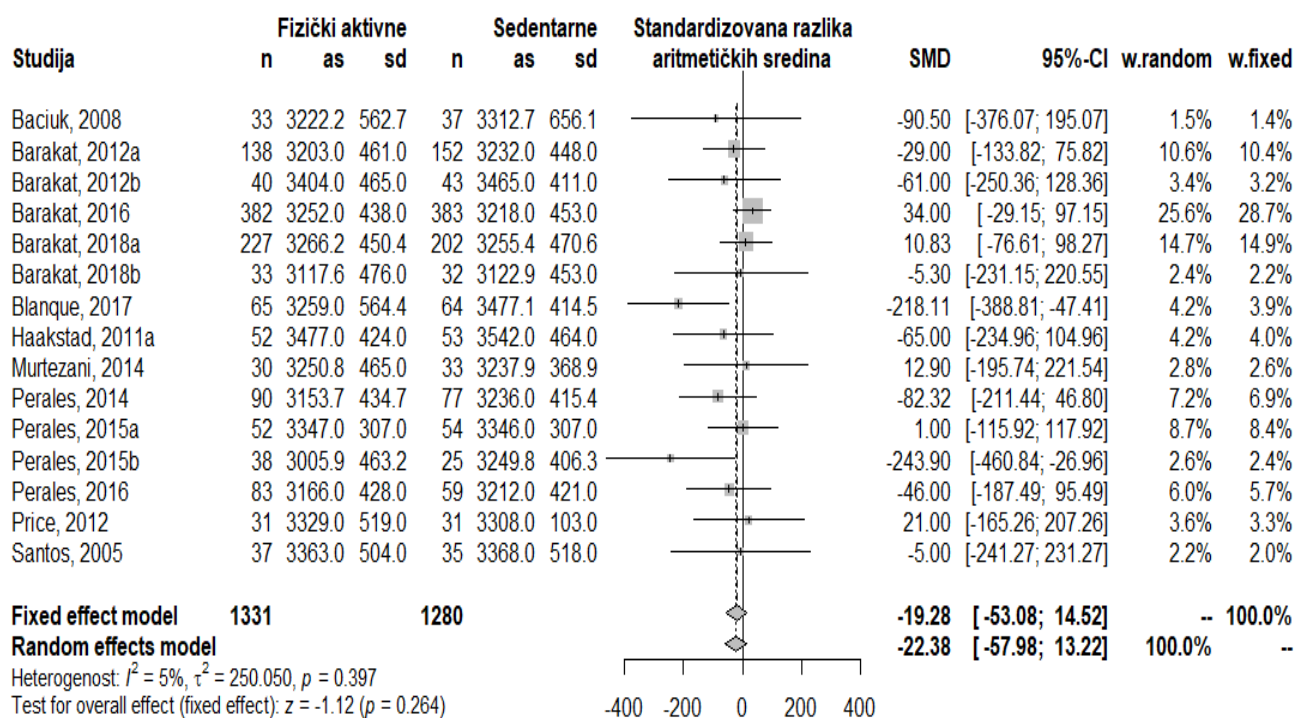
Графикон 26. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина АО5

Подаци су статистички значајно хетерогени ($p < 0,001$; $I^2 = 67\%$; $\tau^2 = 0,021$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Детектована је публикациона пристрасност, левкасти графикон није симетричан ($p = 0,009$).

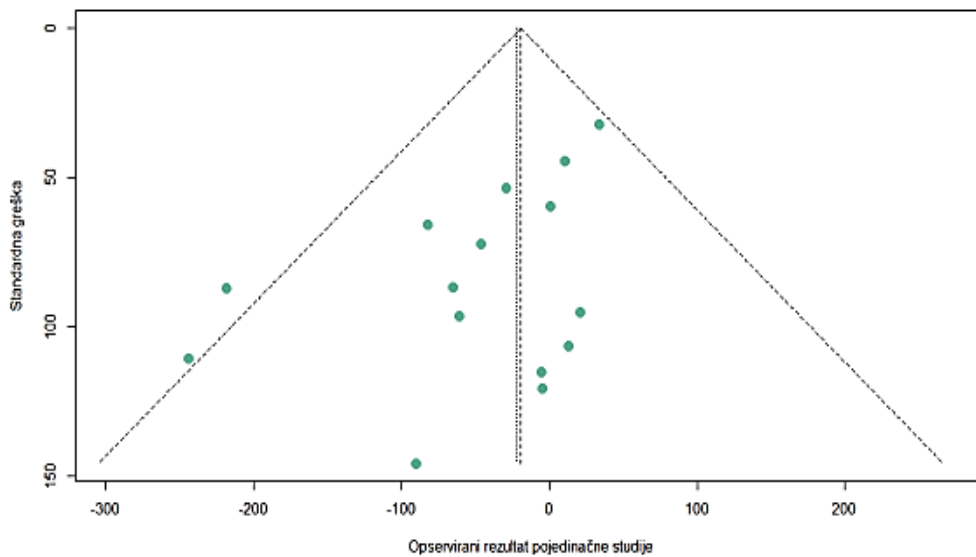
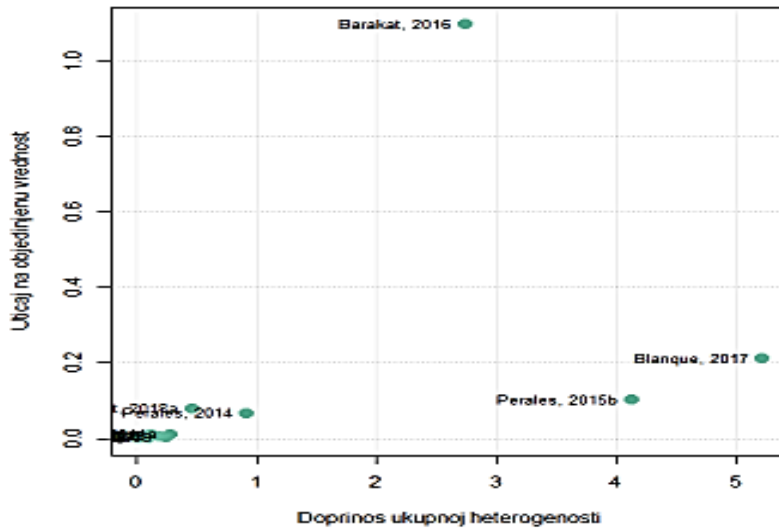
9.14. Порођајна тежина новорођенчета

Стандардизована аритметичка средина за вредности ПТН израчуната је из 15 студија (1,2,3,4,5,6,7,9,12,14,15,16,17,18,19), што чини око 75% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 4,9% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 83,8% трудница (N=2611).

Обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ПТН из модела фиксних ефеката износи -19,28 (95% CI; -53,08; 1452). ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на ПТН (p=0,264).



Графикон 27. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност стандардизоване разлике аритметичких средина ПТН



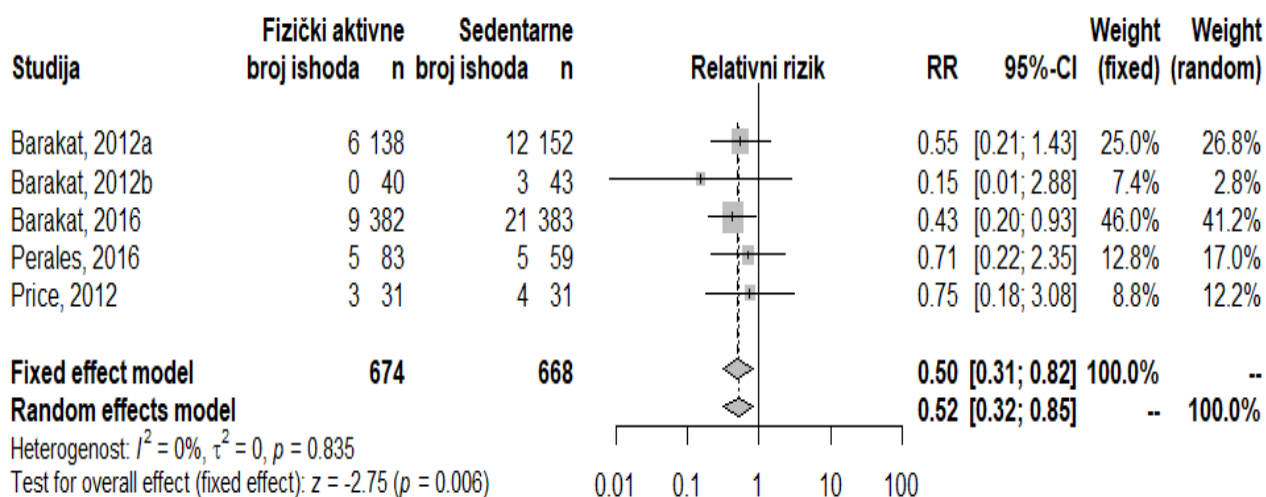
Графикон 28. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) стандардизоване разлике аритметичких средина ПТН

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,397$; $I^2=5\%$; $\tau^2=250,050$), што се види и на “Ваујатовом” графикону. Детектована је публикациона пристрасност, левкасти графикон није симетричан ($p=0,022$).

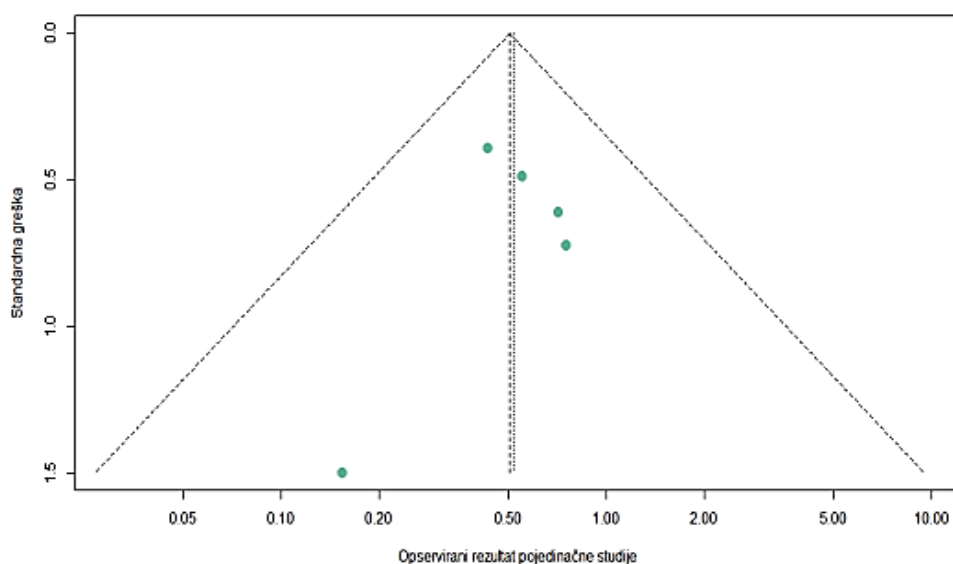
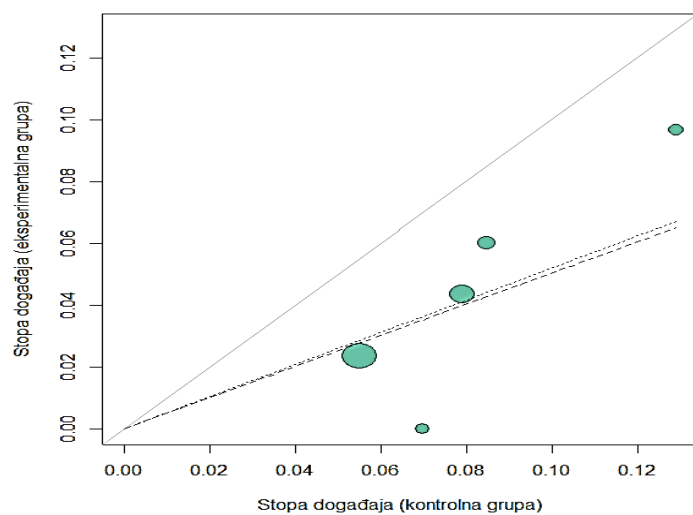
9.15. Учесталост гестацијског дијабетеса мелитуса

Стандардизована аритметичка средина учесталости ГДМ је израчуната је из 5 студија (2,3,4,17,18), што чини око 25% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 1,6% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 43,1% трудница (N=1342).

Обједињена вредност RR из модела фиксних ефеката износи 0,50 (95% CI; 0,031; 0,82). RR је статистички значајно различит од јединице (p=0,006). Ризик за учесталост ГДМ код ФАТ је за 50% нижи у односу на СТ.



Графикон 29. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност RR за учесталост ГДМ



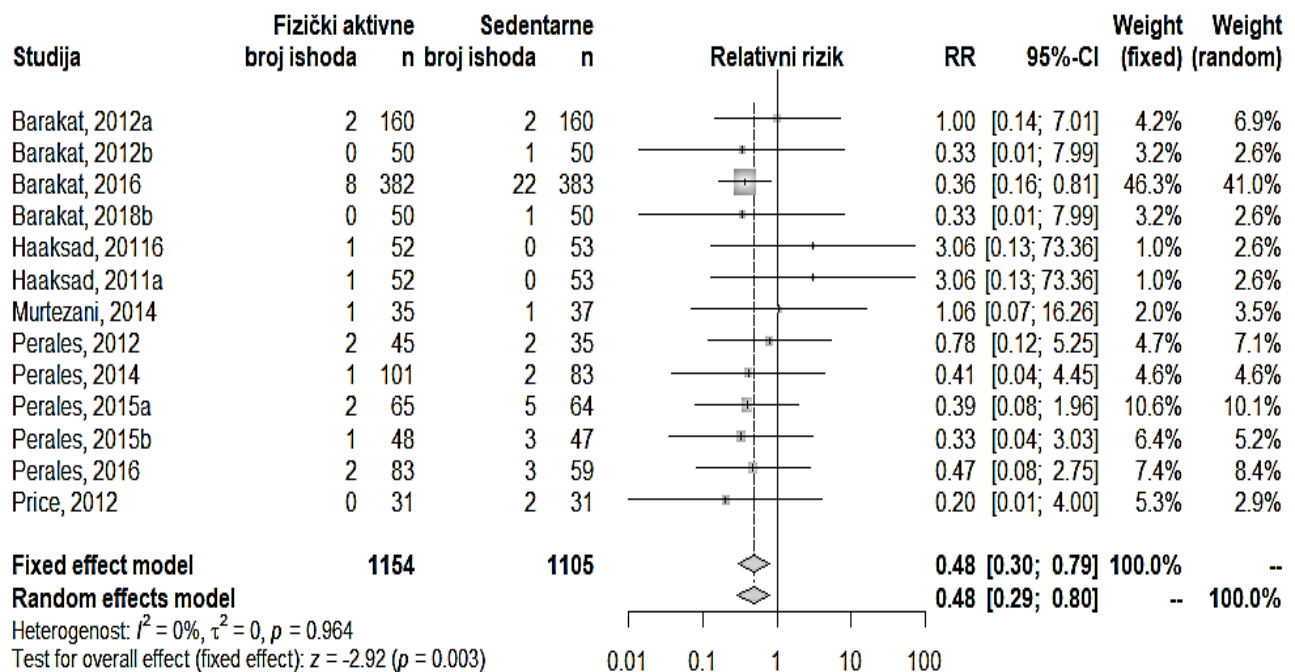
Графикон 30. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) RR за учесталост ГДМ

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,835$; $I^2=0\%$; $\tau^2=0$), што се види и на “L’Abbeovom” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти дијаграм је симетричан ($p=0,782$).

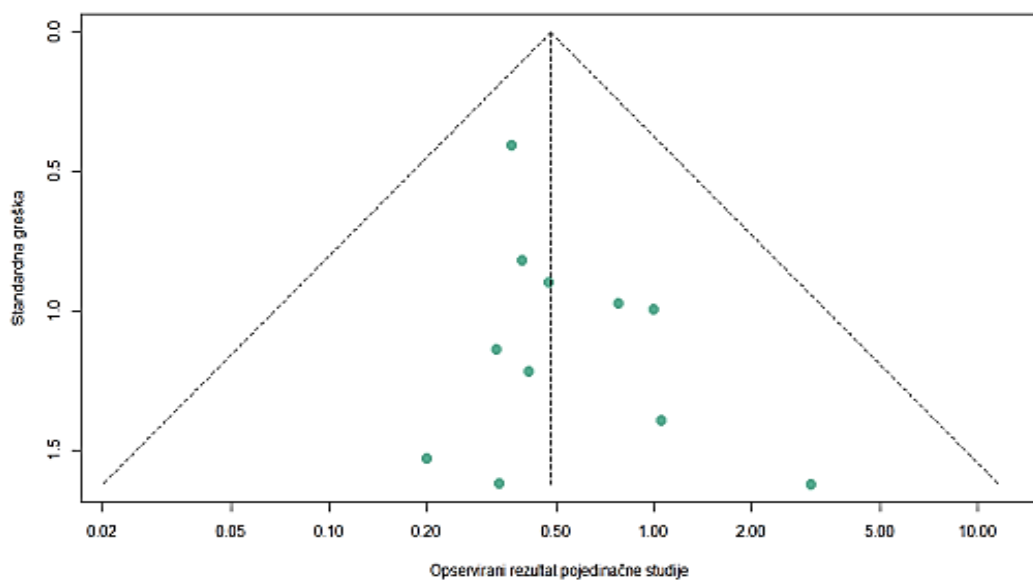
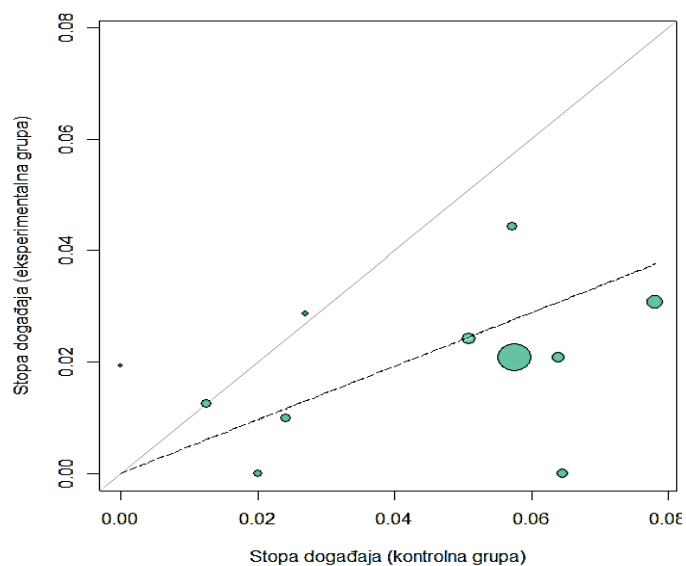
9.16. Учесталост хипертензије

Стандардизована аритметичка средина за учесталост хипертензије је израчуната је из 13 студија (2,3,4,6,9,11,12,13,14,15,16,17,18), што чини око 65% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 4,3% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 69,3% трудница (N=2159).

Обиједињена вредност RR из модела фиксних ефеката износи 0,48 (95 % CI; 0,30; 0,79). RR је статистички значајно различит од јединице ($p=0,003$). Ризик за развој хипертензије код ФАТ је за 52% нижи у односу на СТ.



Графикон 31. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност RR за учесталост хипертензије



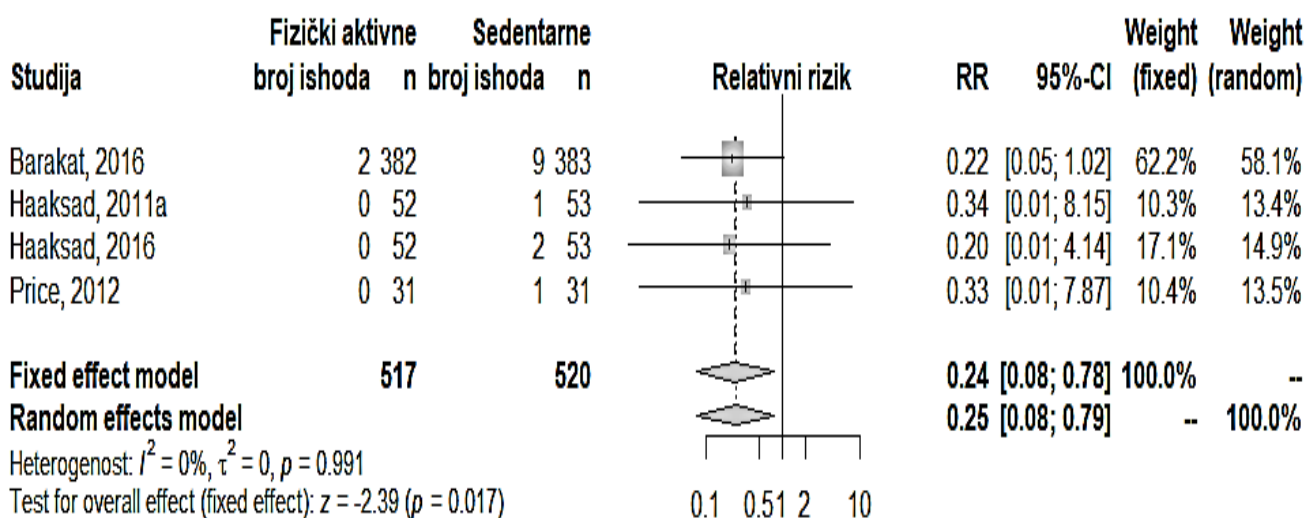
Графикон 32. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле) RR за учесталост хипертензије

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,991$; $I^2=0\%$; $\tau^2=0$), што се види и на “L’Abbeovom” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти дијаграм је симетричан ($p=0,115$).

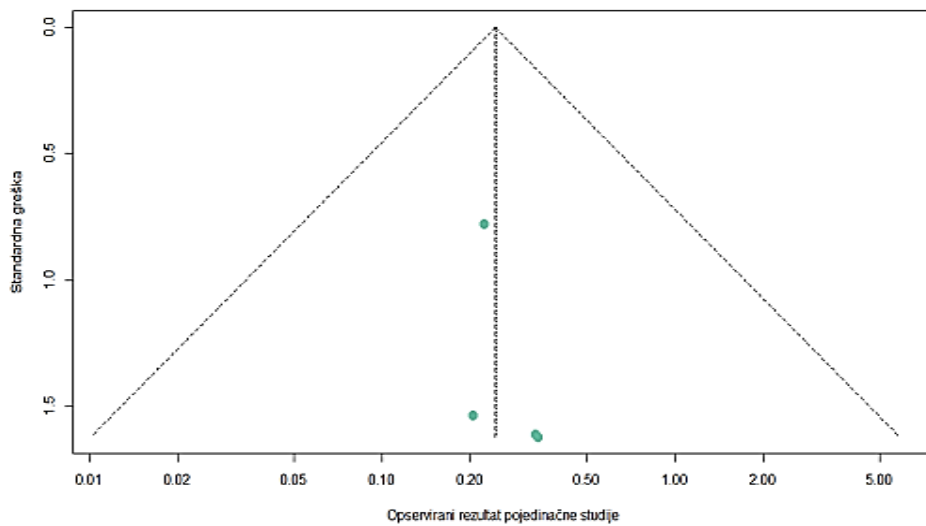
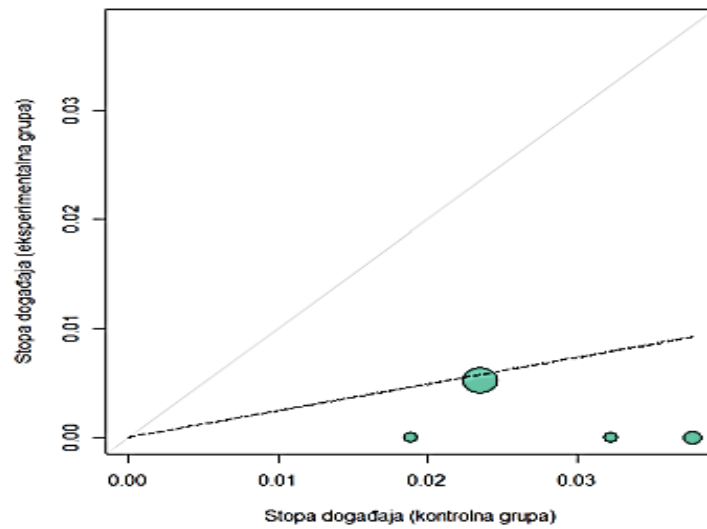
9.17. Учесталост прееклампсије

Стандардизована аритметичка средина за учесталост прееклампсије је израчуната је из 4 студија (4,9,11,18), што чини око 20% од укупног броја одабраних студија (N=20) или 1,3% од почетног броја селектованих студија (N=306). Од укупног броја трудница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 33,3% трудница (N=1037).

Обједињена вредност RR из модела фиксних ефеката износи 0,24 (95 % CI; 0,08; 0,78). RR је статистички значајно различит од јединице (p=0,017). Ризик за развој прееклампсије код ФАТ је за 76% нижи у односу на СТ.



Графикон 33. Приказ индивидуалних резултата и обједињена вредност RR за учесталост прееклампсију



Графикон 34. Приказ хетерогености (горе) и публикационе пристрасности (доле)
RR за учесталост прееклампсију

Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,991$; $I^2=0\%$; $\tau^2=0$), што се види и на “L’Abbeovom” графикону. Није детектована публикациона пристрасност, левкасти дијаграм је симетричан ($p=0,55$).

10. ДИСКУСИЈА

10. 1. Одабране индивидуалне студије

Након детаљног претраживања литературе са одабраним кључним речима, закључно са 2018. годином, одабрано је укупно 20 индивидуалних студија које описују КАФВ по дефинисаном критеријуму. Заједничке карактеристике индивидуалних студија са резултатима анализе исхода приказане су у табели 2. Већина аутора индивидуалних студија за ову МА су шпанског порекла.

У свим студијама се наводи да су труднице вежбале по актуелним препорукама за правилно и сигурно вежбање током трудноће или се наводи описано ФВ које се подудара са актуелним смерницама (ACOG). Важно је нагласити да је један од критеријума за одабир индивидуалних студија било навођење контролисања интензитета ФВ. У свим студијама се наводи коришћење пулс монитора или/и Боргове скале. У ретким студијама се наводи МЕТ контрола (Santos et al., 2005; Vasiuk et al., 2008). У свим студијама истиче се да су труднице биле здраве. Пондерисана вредност година живота показује да су труднице имале од 29,9 до 30 година живота, као и да нису спадале у ризичну групу (Табела 3). У зависности од циља истраживања, у свим одабраним индивидуалним студијама вршено је мерење различитих варијабли које одређују ток и исход трудноће, док су у овом МА истраживању те вредности подељене на примарне и секундарне исходе. Сваки исход је посебно анализиран и приказује проценат индивидуалних студија који учествује у опису утицаја КАФВ код здравих ФАТ на морфолошке и физиолошке промене током трудноће.

Од примарних исхода мерене су вредности: УТМ, ПП, АО1, АО5, ПТН, ГДМ, хипертензија и прееклампсија. Болести су наведене као примарни исходи јер имају утицаја на квалитет живота током трудноће. Од секундарних исхода мерене су вредности: ВМІ (пре и у току трудноће), АКП (пре и након КАФВ), ГНП и ПЦР. Уколико су у индивидуалним студијама изнесени резултати као што су: “Intention to treat” или “Per protocol analysis”, екстраховани су подаци “ITT” јер носе мањи ризик од публикационе пристрасности. Други скуп података (“Per protocol analysis”) приказује резултате који су добијени од само оних учесника који су завршили испитивање и који су се придржавали додељене интервенције (Higgins & Green, 2011). Према томе, за вредности резултата: ГДМ, хипертензије, ПП, ПТН, ГНП, УТМ и АКП након КАФВ, узимале су се вредности “ITT” резултата (Perales et al., 2016; Barakat et al., 2018a; Naakstad et al., 2011a, Perales et al., 2015a).

10. 2. Морфолошке карактеристике трудница

Све је учесталија појава гојазности међу трудницама. Гојазност утиче на метаболизам па самим тим и на исход трудноће (Nelson et al., 2009). Код гојазних жена постоји ризик од појаве обољења као што су: хипертензија, дијабетес, прееклампсија, као и могућност превременог порођаја или порођаја царским резом (Artal & O'Toole, 2003). Одраслим женама препоручује се редовна ФА ради регулације ТМ, а пре свега ради побољшања здравственог стања и имунизације система (Bisson et al., 2015; Maiese, 2002; Lamina & Agbanusi, 2013).

Измерене вредности ВМІ на почетку истраживања, поготово када је очекивано да ће доћи до промене ТМ услед КАФВ, допринела је уједначавању рандомизованих група и уочавању евентуалних разлика између трудница. Углавном се наводи да су у протокол истраживања ушле труднице са нормалном ТМ (18.5–24.9 kg/m²), (Rasmussen et al., 2009). Мали број аутора истакао је вредности аритметичке средине за морфолошке карактеристике трудница у првом мерењу. ТМ и ВМІ су морфолошке карактеристике које у великој мери могу да имају утицаја на квалитет извођења КАФВ. Могућност вежбања сигурно да има утицаја и на коначан резултат МА истраживања. У већини дугих МА аутори су истраживали

индивидуалне студије у којима су укључене труднице са нормалним вредностима ТМ (Mascio et al., 2016). Неке МА су вршила своја истраживања са индивидуалним студијама у којима се наводи утицај одређеног начина ФВ, а понекад и комбинација ФВ са променом начина исхране (Rogozinska et al., 2017; Davenport et al., 2018). У овој МА извршено је истраживање индивидуалних студија у којима се наводи искључиво КАФВ и без утицаја дијете. Студије које су наводиле промену уобичајеног начина исхране су искључене из даље анализе.

Од почетних вредности ВМІ пре трудноће зависи колико трудница треба да добије килограма како би одржала и водила здраву трудноћу (IOM, 2010; Rasmussen et al., 2009; Khademi et al., 2012). Према томе, претпоставља се да УТМ ФАТ и СТ у великој мери зависи од почетних морфолошких вредности, као и од физичког оптерећења током трудноће. Студија која је пратила претходно СТ показује да ходање на тредмил траци утиче позитивно на вредности УТМ код ФАТ ($11,6 \pm 3,6$ kg). Потврђено је да је калоријска потрошња већа током развоја трудноће код ФАТ и пропорционална са повећањем ТМ, док механичка ефикасност током ходања умереним интензитетом остаје непромењена између трудница и жена из контролне групе које нису биле трудне (Denize et al., 2019).

У овој студији од укупног броја испитаница (20 индивидуалних студија) које су започеле анализу (N=3116), вредности ВМІ пре трудноће израчунате су код само 20% трудница (N=624). Пондерисана стандардизована вредност аритметичких средина за мерени исход показује уједначеност истраживачких група (ФАТ $23,5 \pm 3,8$; СТ $23,9 \pm 4,1$). Пондерисана вредност стандардизованих аритметичких средина за ТМ показује да су ФАТ имале око 67,2 kg (SD 10,5), док су СТ имале око 67,1 kg (SD 11,2). Уочено одступање у килограмима унутар индивидуалних студија може да зависи од много фактора (географско порекло, телесна висина, генетске предиспозиције и остало). Такође, ограниченост у кретању се може приписати и променама које настају у густини костију. У контролосаној кохортној студији у којој су труднице имале оптималне вредности ВМІ (од 23-24 kg/m²) показало се да током трудноће долази до очекиваних промена у густини минерала у костима, а те промене су највише изражене у лумбалном делу кичме, бедрима и боковима (Moller et al., 2012). Наведени подаци могли би да укажу на могућу ограниченост покрета током повећане ФА или ФВ, што свакако може да има одређеног утицаја на добијене резултате истраживања.

Пондерисана вредност стандардизованих аритметичких средина за ВМІ у првом мерењу пре КАФВ (базном мерењу) такође показује уједначеност обе истраживачке групе (ФАТ $24,1 \pm 3,8$; СТ $24,2 \pm 4,1$). Добијени резултати показују да се ФАТ и СТ не разликују статистички значајно у односу на вредности ВМІ пре трудноће ($p=0,443$), током првог триместра трудноће ($p=0,757$) и измерене ТМ ($p=0,954$) у првом мерењу пре КАФВ. Међутим, наведени подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,281$; $p=0,183$; $p=0,382$). За индивидуалне студије које су укључене у ову МА није детектована публикациона пристрасност.

Истраживања показују да код гојазних трудница постоји ризик од рађања новорођенчади веће порођајне тежине. Сматра се да ФВ превентивно утиче на макрозомију због позитивног утицаја на метаболизам и васкуларизацију постељице код гојазних трудница (Son et al., 2019). У овој студији није забележена статистички значајна разлика између ФАТ и СТ када се посматра ПТН ($p=0,264$). Иако су данас познати позитивни утицаји ФА током трудноће, вишегодишње праћење рандомизованих клиничких студија је ипак показало да нема значајне разлике између ФАТ и СТ када је у питању дугорочан ефекат ФВ (Naakstad et al., 2019).

Поједине МА су уврстиле индивидуалне студије са неједнаким вредностима ВМІ код испитаница обе групе, па се тако добијени резултати тешко могу приписати утицају

одређеног фактора, као што је ФВ (Magro-Malosso et al., 2017). У МА у којој су рандомизоване труднице разврстане по одређеним категоријама ВМІ интервенција је поред КАФВ обухватала и другачији начин исхране па је самим тим умањен утицај примењеног вежбања (Rogozinska et al., 2017). Редовно вежбање (12 недеља током другог триместра) уз контролисан унос храњивих материја показало се корисним у контроли добијања оптималног броја килограма (Bisson et al., 2015; Maiese, 2002). Као и у већини истраживања, и у овој МА студији труднице се нису разликовале по морфолошким карактеристикама у првом мерењу, али су ФАТ добиле нешто мање килограма од СТ.

10. 3. Укупна телесна маса током трудноће

Од укупног броја испитаница које су започеле анализу (N=3116), мерени исход је израчунат код 66,7% трудница (N=2270). Приликом анализе више од половине индивидуалних студија, уочено је да КАФВ (3 пута недељно, 35-60 минута дневно, лаким до умереним интензитетом) има утицаја на промене морфолошких карактеристика које се тичу УТМ током трудноће. Мерење је извршено пред крај трећег триместра (након КАФВ), док је ТМ мерена пре почетка констатоване или након утврђивања трудноће (пре КАФВ).

У овој студији, под утицајем КАФВ, уочене су значајне разлике између посматраних група. ФАТ и СТ се разликују статистички значајно у односу на вредности УТМ добијене током трудноће ($p < 0,001$). Пондерисане вредности аритметичких средина из индивидуалних студија показују да су већи број килограма добиле СТ (ФАТ $12,4 \pm 3,9$; СТ $14,5 \pm 4,9$). Уочена разлика у добијеним килограмима може да зависи од морфолошких и осталих карактеристика испитаница. Ако се узме у обзир да су морфолошке карактеристике ТМ (ФАТ $67,2 \pm SD 10,5$; СТ $67,1 \pm SD 11,2$) и ВМІ пре трудноће (ФАТ $23,5 \pm 3,8$; СТ $23,9 \pm 4,1$), код свих трудница у индивидуалним студијама биле уједначене и у границама оптималних вредности, онда се може претпоставити да су уочене промене у УТМ настале под могућим утицајем КАФВ. Препоруке за одржавање здраве трудноће наводе да трудница треба да добије око 12 kg (IOM, 2010) па се може сматрати да је ТО код ФАТ било оптимално и није довело до већег губитка килограма. Повећана ФА захтева свакако и повећан калоријски унос хранљивих материја где због раста и развоја фетуса труднице треба да унесу додатних 300 kcal у току дана (Clapp et al., 1988; Soultanakis et al., 1996). Иако УТМ може да зависи од много фактора, сасвим је очекивано да труднице које нису вежбале током трудноће добију нешто више килограма од ФАТ. Иако поједине студије наводе да ипак нема значајне разлике између ФАТ и СТ у вредносима УТМ током трудноће. Смањење повећање ТМ уочава се тек од 6-те недеље након порођаја код ФАТ (Brik et al., 2019).

У наше истраживање су укључене индивидуалне студије које наводе да су све труднице добиле оптималан број килограма (Графикон 7). Приликом анализе УТМ забележена је статистички значајна хетерогеност ($p < 0,001$), као и одсуство публикационе пристрасности. Добијене разлике у ТМ која се бележи на крају трећег триместра (УТМ), могу се приписати утицају различитих спољашњих и унутрашњих фактора. У једној од МА, у којој су учествовале труднице са нормалном ТМ (N=2059), КАФВ од 35-90 минута дневно (3-4 пута недељно), није било повезано са ПП (4.5% vs 4.4%; RR 1.01, 95% CI, 0.68-1.50), (Di Mascio et al., 2016). У многим студијама не постоје подаци који се односе на дневни калоријски унос или на вредности ТМ и ВМІ пре трудноће. Обзиром да је свака трудноћа јединствена, очекивано је да ће труднице имати различите могућности реализације одређених физичких задатака. Тада још више долази до изражаја вишак килограма који сигурно да има утицаја и на сам квалитет извођења појединих физичких вежби.

У појединим студијама, показало се да ФАТ имају мањи ризик од развоја гојазности па самим тим и мању могућност добијања прекомерне ТМ (Vargas-Terrones et al., 2018). Од утицаја правилне исхране и редовне ФА зависе нормалне вредности ПТН (Clark et al.,

2019). У МА у којој је учествовало укупно 11,410 трудница интервенција је обухватила посебан начин исхране и повећану ФА. Резултати истраживања су показали позитиван утицај приликом регулације ТМ, као и смањење учесталости ПЦР (0.91, 0.83-0.99, I²=0%), (Rogozinska et al., 2017). МА која је истраживала утицај аеробног ФВ на потенцијални ризик од ПП код трудница (N=1502) са прекомерном или повећаном ТМ, дошла је до резултата који указују да су ФАТ имале мању учесталост порођаја пре 37. ГН (RR 0.62, 95% CI 0.41-0.95), смањену учесталост ПЦР (RR 0.93, 95% CI 0.77 - 1.10), као и смањену учесталост ГДМ (RR 0.61, 95% CI 0.41-0.90), док се по вредностима ПТН (MD 16.91 g, 95% CI -89.33 -123.19) групе нису значајно разликовале (Magro-Malosso et al., 2017). Поједине студије показују да код гојазних ФАТ и СТ нису уочене разлике у укупном броју добијених килограма током трудноће (Seneviratne et al., 2015). Поједине студије истичу као недостатак истраживања, могућност прикупљања података о дневном уносу хранљивих материја од чега у многоме може да зависи исход порођаја (Murtezani et al., 2014). У студији у којој су ФАТ вежбале 3 пута недељно (укупно 16 недеља) по 45 минута дневно, добијале су више килограма током трудноће од СТ (Ramírez-Vélez et al., 2011).

Студије показују различите резултате који се тичу утицаја вежбања труднице на ПТН (Clarr, 1990; Sternfeld et al., 1993). Код спортисткиња су ретко забележени случајеви рађања новорођенчади мале порођајне тежине (Artal & O'Toole, 2003). Претпоставља се да спортисткиње услед повећане ФА имају оптималан унос хранљивих материја. Прекомерна ТМ трудница може да доведе до рађања новорођенчади прекомерне ТМ или макрозомије, а касније и до развоја гојазности детета током одрастања (Garnæs et al., 2017; Seneviratne et al., 2016). Међутим, постоје контрадикторни подаци који наводе да су ФАТ које су добијале мање килограма од СТ у подједнаком броју рађале новорођенчад прекомерне порођајне тежине (Rodriguez-Blancue et al., 2017). Што се тиче ТМ након порођаја, поједине студије показују да нема разлике између ФАТ и СТ. Гојазне труднице које нису вежбале подједнако су враћале првобитну ТМ као и гојазне труднице које су вежбале током трудноће (Garnæset al., 2018).

Иако постоје студије са различитим резултатима и контрадикторним закључцима, на основу досадашњег истраживања и резултата из ове студије, може се сматрати да оптималан број килограма који се добије током трудноће свакако да има позитиван утицај на здравље мајке и новорођенчета. У овој студији су ФАТ добиле нешто мање килограма од СТ и ређе су оболевале од појединих обољења, што свакако може имати позитивног утицаја на квалитет живота током трудноће. Важно је истаћи да уочена разлика у УТМ између група није утицала негативно на вредности ПТН (ФАТ 3210,0±454,2; СТ 3277,7±444,9).

10. 4. Артеријски крвни притисак пре и након КАФВ

Припрема организма за раст и развој плода подразумева различите физиолошке адаптивне промене у организму. Новија истраживања показују да ФА има позитивног утицаја на побољшање метаболизма и васкуларизације плаценте (Son et al., 2019). Сигурно да наведене промене имају утицаја и на вредности срчаног пулса код мајке и фетуса. У 6. гестациској недељи срце фетуса почиње са откуцајима, а фреквенција рада се креће око 140 откуцаја у минути. Према томе, значајност података о вредностима артеријског крвног притиска пре појединачног тренинга или након одређеног периода КАФВ, као и контрола пулса приликом вежбања, може да укаже на кардиоваскуларне промене до којих може доћи приликом повећаног физичког напора.

У овој студији ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на вредности СКП (p=0,409) и ДКП (p=0,799) пре КАФВ. Подаци за вредности СКП и ДКП нису статистички значајно хетерогени (p=0,320; p=0,206), а није детектована ни публикациона пристрасност. Пондерисана вредност аритметичких средина за СКП код ФАТ износи 113,2±12,1, док за

ДКП износи $66,8 \pm 8,8$. Код СТ вредности артеријског крвног притиска пре КАФВ износе за СКП $114,1 \pm 13,2$ и за ДКП $67,2 \pm 10,4$. Мета-анализа, у којој је мерен АКП пре и након КАФВ, током другог и трећег триместра, показала је да није дошло до статистички значајних разлика између ФАТ и СТ ($p > 0,01$), осим у вредностима ДКП након вишенедељног КАФВ код ФАТ ($p < 0,01$). У нашем истраживању није уочена статистички значајна разлика у вредностима СКП ($p = 0,199$), док је у вредностима ДКП уочена статистички значајна разлика између група ($p = 0,013$) након вишенедељног вежбања. Добијени подаци за вредности СКП након КАФВ су статистички значајно хетерогени ($p = 0,049$), док за вредности ДКП хетерогеност индивидуалних студија није статистички значајна ($p = 0,643$). Није детектована публикациона пристрасност индивидуалних студија за резултате АКП након КАФВ. Пондерисана вредност аритметичких средина за АКП код ФАТ су оптималних вредности СКП $111,0 \pm 13,5$; ДКП $66,9 \pm 8,3$), као и код СТ (СКП $113,6 \pm 12,0$; ДКП $69,2 \pm 9,1$) након дужег периода аеробног вежбања.

На почетку КАФВ (у првом мерењу) резултати су добијени из 5 индивидуалних студија, док су подаци након завршетка КАФВ (у другом мерењу) добијени из 6 индивидуалних студија. Подаци који указују на смањене вредности ДКП код ФАТ након КАФВ могу се објаснити разликама које су очекиване током развоја сваке појединачне трудноће. АКП и периферна васкуларна резистенца опадају током трудноће. У првој половини трудноће вредност СКП је у паду, док након тога достиже прегравидне вредности. Такође, долази и до пада вредности ДКП, док се вредности венског КП не мења много (Plešaš, 2011). До наведених промена долази услед повећања циркулације материце, утероплацентарне циркулације и смањења васкуларне отпорности кроз кожу и бубреге (Pivarnik et al., 1990).

Нормалне вредности АКП су параметар који се редовно проверава, поготово код трудница код којих постоји ризик од настанка неког хроничног обољења. Редовна ФА може да допринесе регулацији АКП. На примеру здравих и претходно СТ ($N = 61$) које су вежбале укупно 12 недеља током трудноће (2 пута недељно по 60 минута, умереним интензитетом) показало се да КАФВ има утицаја на смањење СКП у току мировања (Haakstad et al., 2016). У МА која је истраживала утицај аеробног ФВ (3-4 пута недељно, 35-90 минута дневно) код укупно 2059 трудница, показала је да су ФАТ имале значајно нижу учесталост хипертензивних поремећаја, него СТ (ФАТ 1,0%; СТ 5,6%; RR, 0,21, 95% CI, 0,09-0,45), (Mascio et al., 2016). У овој студији све труднице су имале оптималне вредности АКП, али су од хипертензије и прееклампсије чешће оболевале СТ.

10. 5. Трајање трудноће у гестациским недељама

Веома је важно да фетус проведе довољно дуго времена у мајчином стомаку како би се припремио за живот у новој средини након рођења. Порођаји који се десе много пре термина или након предвиђеног термина сигурно да носе одређени ризик. Превременим порођајем зове се порођај који се деси пре 37. ГН. Више од половине одабраних индивидуалних студија наводи време порођаја у гестациским недељама. Узимајући у обзир осетљивост првог триместра, све интервенције (КАФВ) у индивидуалним студијама које су одабране за ову студију су започете на крају првог или на самом почетку другог триместра (AS 11-15 ГН). КАФВ је трајало од 12-25 недеља (AS 15 недеља) или до краја трећег триместра трудноће (AS 36-38 ГН). Према томе, прво мерење вршено је током ране трудноће (пре КАФВ), док су коначни исходи трудноће мерени у другом мерењу (након КАФВ) или током касне трудноће и након порођаја.

У овој МА ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно у односу на трајање трудноће у ГН ($p = 0,059$), што значи да је трудноћа подједнако трајала код свих трудница у одабраним индивидуалним студијама. Ипак, пондерисане вредности аритметичких средина указују на веома мале разлике између истраживачких група (ФАТ $39,6 \pm 1,6$; СТ $39,2 \pm 1,7$). Подаци

студије нису статистички значајно хетерогени ($p=0,356$) и није уочена публикациона пристрасност. Овим резултатима се показује да КАФВ није имало негативног утицаја на гестациску старост трудноће, односно ГНП. Такође, подаци из ове студије наводе (укупно 7 индивидуалних студија) податак о ПП 0,90 (95% CI; 0,63; 1,29) где се ФАТ и СТ не разликују статистички значајно ($p=0,563$).

10. 6. Превремени порођај

Трудноћа која се деси пре 37. ГН назива се превременим порођајем. Порођај пре предвиђеног термина носи ризик од рађања новорођенчета мање порођајне тежине. Многобројни су фактори који би могли имати утицаја на ранији порођај. Сматра се да неправилно ФВ или повећана ФА може изазвати различите контраиндикација и довести до ПП (ACOG, 2002; ACOG 2015).

Од укупног броја трудница које су започеле анализу ($N=3116$), мерени исход је израчунат код 59,4% трудница ($N=1851$). Око 60% трудница из обе истраживачке групе породило се пре 37. ГН. У овој МА ФАТ и СТ се не разликују статистички значајно ($p=0,563$) по учесталости ПП 0,90 (95% CI; 0,63; 1,29). Од укупно 929 ФАТ (5,6%) превремено се породило 52 жене, док се од укупно 922 СТ, превремено породило 58 жена (6,3%). Подаци студије нису статистички значајно хетерогени ($p=0,72$) и није уочена публикациона пристрасност. У индивидуалним студијама које су започеле анализу са много већим бројем испитаница укупан број ПП је био већи у обе групе (4,5), док у индивидуалним студијама у којима је анализу започело нађе испитаница, број примера са ПП је био доста мањи (1218). Предмет бројних научних студија представља управо проблем учесталости ПП, пошто постоје многобројни могући фактори који би могли имати негативног утицаја на исход.

Гојазност и вишак ТМ повезује се са чешћим компликацијама током трудноће (ACOG, 2002; ACOG, 2015). У МА од 9 студија, која је испитивала утицај ФВ на ризик од ПП, код трудница ($N=1502$) са вредностима $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$, показала је да су ФАТ имале мањи проценат учесталости ПП (RR 0.62, 95% CI 0.41-0.95). Труднице су вежбале око 30-60 минута 3-7 пута недељно. Учесталост ПЦР и ПТН није се разликовала између група (Magro-Malosso et al., 2017). У другој МА истраживан је утицај аеробног ФВ (око 35-90 минута, 3-4 пута недељно) код трудница ($N=2059$) са нормалним вредностима ТМ. У наведеној студији није забележена разлика између ФАТ и СТ када се посматра исход ПП (4.5% vs 4.4%; RR 1.01, 95% CI, 0.68-1.50), док је код ФАТ ређе забележена појава ГДМ (Mascio et al., 2016).

Повезаност нашег истраживања са истраживањима осталих аутора огледа се у идентичном начину КАФВ претходно недовољно ФАТ или СТ. Потврђено је да труднице имају развијен осећај за самоконтролу и прилагођавање физичког оптерећења потребама организма, па је очекивано да ће доћи до смањења ФВ високим интензитетом током развоја трудноће (McMurray et al., 1993). Може се претпоставити да ФАТ које су завршиле анализу у индивидуалним студијама нису имале компликације током трудноће, па се може сматрати да КАФВ није имало негативног утицаја на ПП.

10. 7. Начин подрђаја

Здравим трудницама се препоручује редовна ФА, док се трудницама са повећаним ризиком од претећег побачаја и осталих компликацијама не препоручује вежбање (ACOG, 2002; ACOG, 2015). Иако су познати позитивни утицаји ВФ и даље остаје неистражено на који начин различити интензитети вежбања утичу на учесталост ПЦР. Све је више МА које врше анализу екстрахованих података ради унапређења начина вежбањем током трудноће (Sanabria-Martínez et al., 2019).

Често се наводи да су ФАТ, у односу на СТ, имале лакши порођај као и да је порођај био најчешће вагиналан (Price et al., 2012; Barakat et al., 2012). Поготово се препоручује вежбање у води због могућег позитивног утицаја на начин порођаја. Студија која је пратила вежбање по методи “SWEP” дошла је до резултата који показују да здраве труднице које су вежбале у води током другог и трећег триместра имале бржи порођај од СТ (Rodríguez-Blancque et al., 2019). У студији у којој је интервјуисано 1205 трудница о њиховим свакодневним активностима током трудноће дошло се до закључка да не постоји веза између повећане ФА и ПЦР. Аутори су закључили да постоји ризик од ПЦР код ФАТ које су вежбале од 27- 30 ГН (Vovbjerg et al., 2015). У МА у којој су ФАТ вежбале од 2-7 пута недељно (30-60 минута дневно) имале су за око 16% нижу учесталост ПЦР (Magro-Malosso et al., 2017). Друга МА наводи да постоје јаки докази за смањену учесталост ПЦР код ФАТ (11410 трудница из 32 студије; 0.91, 0.83 -0.99, I2 =0%), (Rogozinska et al., 2017). У студији која је пратила 290 трудница, ФАТ које су редовно вежбале умереним интензитетом (3 пута недељно по 40-45 минута дневно), имале су мању учесталост ПЦР (Barakat et al., 2012). У појединим студијама наводе се и подаци о подпомогнутом порођају. Па тако, у једној од МА која је истраживала утицај аеробног ФВ, наводи се да су се ФАТ чешће порођале вагинално (ФАТ 73,6%; СТ 67,5%; RR, 1.09, 95% CI, 1.04 - 1.15) и имале значајно ређу учесталост ПЦР (ФАТ 17,9%; СТ 22%; RR, 0.82, 95% CI, 0.69-0.97), (Mascio et al., 2016).

Обзиром, на могућност избора поставља се питање да ли су све труднице из индивидуалних студија имале медицински разлог да се породе царским резом. Према нашем истраживању, од укупно 1151 ФАТ њих 210 или 18,3% је имало ПЦР, док је од 1120 СТ укупно 261 или 23,3% имало ПЦР. Вредности категоријалних разлика показале су да постоји статистички значајна разлика између група ($p=0,044$). ФАТ имају мањи ризик од 23% за ПЦР у односу на СТ (0,77 (95% CI; 0,60; 0,99)).

10. 8. Обољења током трудноће

Дијабетес који настаје током трудноће назива се гестацијски јер обично нестаје након порођаја. Сматра се да је ГДМ најчешћа компликација која погађа око 5% трудница (Brown et al., 2002). Труднице које имају потенцијални ризик од настанка ове болести обично су гојазне или имају вишак телесне масе (Garnæs et al., 2016). Један од начина превентивног утицаја на развој овог обољења јесте увођење редовне ФА још током планирања трудноће (Streuling et al, 2011). Иако се сматра да око 3% трудница може имати поремећај хомеостазе гликозе, тест ОГТТ треба урадити свим трудницама које су старије од 35 година, ако за тим постоје здравствени разлози. Тест се ради у раној трудноћи и без обзира на резултат требао би се поновити у 28. недељи трудноће (Plešaš, 2011). Иако је код здравих трудница потврђено да ФВ утиче на побољшање контроле гликемије, остаје неистражено на који начин КАФВ утичена развијени дијабетес код трудница (Ceysens et al, 2006). Студије које су истраживале утицај ФА и промену начина исхране указују на могућност регулисања и смањења концентрације глукозе у крви ФАТ, што сигурно има и позитивног утицаја на превенцију и развој ГДМ (Davenport et al., 2018; Guo et al., 2019).

Различити су фактори који имају утицаја на одржавање здраве трудноће, односно, који имају утицаја на здравље мајке, правилан раст и развој фетуса. Трудницама које воде здраву трудноћу препоручују се психо-физичке припреме за успешан порођај (ACOG, 2002; ACOG, 2015). Код трудница које носе одређени ризик, трудноћа може да доведе до развоја хроничних обољења. Студије показују да КАФВ код гојазних трудница позитивно утиче на бољи метаболизам, бољу васкуларизацију плаценте, а самим тим и на спречавање развоја макрозомије код новорођенчади (Son et al., 2019). Током трудноће, а поготово код гојазних трудница код којих је повећан ризик од развоја ове болести, долази до промене метаболизма и веома је важна правилна исхрана (Garnæs et al., 2016; Vargas-Terroneset al., 2018; Clark et

al., 2019). Као могући разлог настанка дијабетеса сматра се тзв. “дијабетогени стрес”, као и недовољан унос угљених хидрата. Оптимално ФВ уз правилан унос храњивих материја сматра се превенцијом развоја гојазности, а и ГДМ-а (Bisson et al., 2015; Maiese, 2002; Streuling et al., 2011). Према томе, може се сматрати очекиваним да здраве и ФАТ у овој студији имају мањи ризик од развоја овог најчешћег обољења током трудноће.

Једна од МА студија, која је анализирао укупно 588 трудница са дијагностификованим ГДМ показује да ФВ лаким интензитетом најмање 3 пута недељно позитивно утиче на контролу гликемије и постпрандијални ниво шећера у крви (Harrison et al., 2016). У овом МА истраживању добијене су вредности категоријалних разлика које показују статистичку значајност за развој ГДМ ($p=0,006$) код ФАТ. Међутим, резултати показују да подједнаку могућност за развој овог обољења имају ФАТ и СТ, односно, да ФАТ имају мањи ризик за 50% (0,50 (95% CI; 0,031; 0,82)). Од укупно 674 ФАТ ово обољење је развило 3,4% жена, док је од укупно 668 СТ њих 6,7% развило ГДМ. Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,835$) и није детектована публикациона пристрасност. Претпостављамо да значајну улогу може да има утицај фактора ВМИ, претходне предиспозиције за развој ГДМ, као и животне навике и исхрана трудница, како пре, тако и током трудноће. У индивидуалној студији у којој су ФАТ вежбале умереним интензитетом 3 пута недељно (50–55 дневно) у периоду од 8–10 ГН до 38–39 ГН имале су мањи ризик од прекомерног повећања ТМ и развој ГДМ (Barakat et al., 2019). Ипак, повећана ФА током трудноће, као што је КАФВ, може да смањи ризик од развоја ГДМ, али и учесталост појаве ПЦР код здравих ФАТ са нормалним вредностима ВМИ (Ming et al., 2011).

Међу хипертензивне поремећаје убрајају се хипертензија и прееклампсија. Редовна ФА може да допринесе регулацији АКП и смањењу вредност СКП у току мировања (Naakstad et al., 2016). Категоријалне вредности индивидуалних студија за исход који одређује учесталост хипертензивних обољења показала су статистички значајну разлику између група ($p=0,003$). ФАТ имају ризик од 48% за развој хипертензије у односу на СТ. Другачије речено, ризик за развој хипертензије код ФАТ је за 52% нижи у односу на СТ 0,48 (95 % CI; 0,30; 0,79). Од укупног броја ФАТ ($N=1154$) од хипертензије је оболело 1,8% жена, док је од укупно 1105 СТ њих 4% развило ово обољење. Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,991$) и није уочена публикациона пристрасност. Пошто хипертензивно обољење зависи од вредности АКП и учесталости свакодневне ФА, долазимо до закључка да је КАФВ, током другог и трећег триместра, имало позитивног утицаја на регулацију АКП.

Прееклампсија је ређе обољење које поред повећаног крвног притиска зависи и од присуства протеина у урину. Иако је извршена анализа само 4 индивидуалне студије, уочена је статистички значајна разлика у категоријалним вредностима мереног исхода ($p=0,017$). ФАТ имају ризик од 24% за развој прееклампсије у односу на СТ. Другачије речено, ризик за развој прееклампсије код ФАТ је за 76% нижи у односу на СТ 0,24 (95 % CI; 0,08; 0,78). Подаци нису статистички значајно хетерогени ($p=0,991$) и није детектована публикациона пристрасност. Од укупно 517 ФАТ, од прееклампсије је оболело само 0,4%, док је од укупно 520 СТ од прееклампсије оболело 2,5% жена.

У МА у којој је истраживан утицај КАФВ (35-90 минута дневно и 3-4 пута недељно) на много већем броју испитаница, резултати су показали да су ФАТ имале значајно нижу учесталост ГДМ (ФАТ 2,9%; СТ 5,6%; RR, 0,51, 95% CI, 0,31-0,82) и значајно нижу учесталост хипертензивних поремећаја (ФАТ 1,0%; СТ 5,6%; RR, 0,21, 95% CI, 0,09-0,45), (Mascio et al., 2016). У другој МА, у којој је учествовало укупно 5075 трудница из 7 студија, аеробно ФВ се изводило најмање 2, а највише 7 пута недељно (30-60 минута дневно). ФАТ су имале значајно нижу учесталост гестацијских хипертензивних поремећа који се

односе на хипертензију и прееклампију (ФАТ 5,9%; СТ 8,5%; RR 0.70, 95% CI 0.53–0.83), (Magro-Malosso et al., 2017).

Мана истраживања је, као и у многим МА студијама, немогућност контроле уноса храњивих материја и калоријска потрошња током периода истраживања. Такође, поједине индивидуалне студије нису детаљно наводиле критеријуме за укључење и искључење у истраживање па је могуће да су неке од трудница можда носиле ризик за развој неког од наведених обољења. Сигурно да, као и у популацији жена које нису трудне, оптимална ФА представља велику корист за одржавање доброг здравственог стања. Иако фактор трудноће може имати утицаја на могућност вежбања и развој обољења, резултати одабраних студија показују да одабрани начин ТО у виду КАФВ има позитивног утицаја на превенцију наведених болести.

10. 9. Апгар скор

Апгар скор је тест који се врши у првом и петом минути након порођаја и описује здравствено стање новорођенчета. Поставља се питање да ли ФА има позитивног утицаја на оцену новорођенчета (Sanabria-Martínez et al., 2019). У нашем истраживању добијени резултати указују на то да КАФВ нема негативног утицаја на АО1 и АО5. Односно, стандардизоване вредности аритметичких средина за АО1 и АО5 показале су да се ФАТ не разликују статистички значајно од СТ. Једна од првих МА која је извршила анализу 18 студија, дошла је до резултата који истичу да не постоји статистички значајна разлика у ТМ мајке и новорођенчета, термину порођаја, начина порођаја, као и Апгар оценама новорођенчета ФАТ и СТ (Lokey et al., 1991). Одсуство статистички значајних разлика за АО1 и АО5 ($p=0,59$), потврђено је и у овом МА истраживању за вредности АО1 ($p=0,23$) и АО5 ($p=0,37$). Пондерисане вредности аритметичких средина из индивидуалних студија показале су да су ФАТ рађале новорођенчад која су била подједнако позитивно оцењена (АО1 $8,7\pm 1,2$; АО5 $9,7\pm 0,6$), као и новорођенчад СТ (АО1 $8,6\pm 1,2$; АО5 $9,6\pm 0,7$). Добијене вредности Апгар скорa су статистички значајно хетерогене (АО1 $p=0,079$; АО5 $p<0,001$), док је публикациона пристрасност уочена само за АО5 ($p=0,009$). Такође, добијени подаци подударују се са добијеним резултатима неких МА која су у своје истраживање укључиле много већи број трудница ($N=5075$). Од укупно 17 индивидуалних студија ФАТ које су вежбале од 2 до 7 пута недељно (30-60 минута дневно) рађале су новорођенчад са позитивним оценама Апгар скорa (Magro-Malosso et al., 2017).

Од укупног броја трудница које су започеле анализу ($N=3116$), мерени исход је израчунат код 50,6% или 1575 трудница (ФАТ 814; СТ 761). Уочено осипање трудница онемогућава добијање реалних резултата и обично се дешава због непредвидивих околности које носи стање трудноће. Као чести разлози одустајања од учешћа у истраживању наводе се: промена болнице у којој се трудница порађа, оправданог страха који се развија због могућности губитка плода или пада мотивације који наступа након вишенедељног вежбања до касне трудноће. Много озбиљнији разлози за одустајање од учешћа у истраживањима овог типа јесу развој различитих обољења или претећи ПП.

Овом МА приказано је да ФАТ, које вежбају од 35-60 минута дневно, лаким до умереним интензитетом, 3 пута недељно (око 15 недеља током другог и трећег триместра трудноће) неће рађати новорођенчад са ниским Апгар скором.

10. 10. Порођајна тежина новорођенчета

Један од показатеља здравственог стања, поред Апгар скорa који се мери након рођења, односи се и на ПТН. Сматра се да ФА има утицаја на бољу васкуларизацију плаценте па самим тим и на бољи доток кисеоника и хранљивих материја до фетуса (Son et al., 2019).

Боља прокрвљеност током трудноће дешава се управо због повећаног волумена плазме за око 40% и потрошње кисеоника за око 25% (Rockwell et al., 2003; Weissgerber & Wolfe, 2006). Међутим, бољи проток кисеоника кроз утероплаценту, која је веома значајна за одржавање здраве трудноће, разликује се код жена појединих народа. Према прелиминарним студијама, труднице са Анда имају бољу прокрвљеност материце него европљанке (Rockwell et al., 2003). Према досадашњим истраживањима начешће истраживан проблем тиче се утицаја ФВ током трудноће и могућег утицаја на ПТН. Исто тако, истиче се недовољно истражен начин КАФВ и утицаја које оно има на остале исходе трудноће (Sanabria-Martíne et al., 2019). У већини препорука наводи се да уколико се изводи поскакивање приликом вежбања оно треба да се изводи веома лагано и опрезно. Анализирајући описани начин вежбања у овој студији добијени резултати указују да примењено КАФВ није довело до негативног утицаја који се тичу који се тичу исхода трудноће, као што су Апгар скор и ПТН.

У овој МА није забележена статистички значајна разлика, између ФАТ и СТ, када се посматра исход ПТН ($p=0,264$). Пондерисана вредност аритметичких средина код ФАТ забележиле су нешто ниже вредности исхода (ФАТ $3210,0\pm 454,2$; СТ $3277,7\pm 444,9$). Подаци мереног исхода нису статистички значајно хетерогени ($p=0,397$) и детектована је публикациона пристрасност. У свим индивидуалним студијама су углавном забележене нормалне вредности ПТН које се крећу између 2500 g и 4000 g. Подаци о нормалним вредностима ПТН код ФАТ током трудноће сигурно да имају утицаја на већи осећај сигурности приликом свакодневног ФВ, па тако ови резултати студије могу се сматрати позитивним.

Кроз многе студије истиче се значај који има правилна исхрана на ПТН (Clark et al., 2019). У МА у којој је 2059 трудница спроводило аеробне вежбе 3-4 пута (35-90 минута дневно), такође, није забележена значајна разлика између група по питању ПТН (Mascio et al., 2016). МА на основу истраживања 30 индивидуалних студија, у којој је анализиран утицај различитих нивоа интензитета аеробног ФВ код ФАТ (579 трудница), дошла је до закључка да вежбање не утиче значајно на ПТН, осим ако мајка не наставља са интензивним вежбањем и током трећег триместра трудноће (Leet & Flick, 2003). МА која је извршила анализу 54 индивидуалне студије, у којој је испитан утицај различитих нивоа аеробног ФВ код 4080 трудница, истиче значајне разлике између група. У 15 индивидуалних студија резултати показују да је умерен ниво ФВ повезан са повећаном ПТН (MD: 61.5 g; 95% CI: 16.6; 106.5), док је висок ниво ФВ повезан са нижим вредностима ПТН (MD: 69.9 g; 95% CI: 114.8; 25.0), (Bisson et al., 2016). Постоје интересантни подаци који говоре о утицају надморске висине на ток и исход трудноће. ПТН зависи и од дужине боравка на одређеним висинама. Дужи боравак труднице на већим надморским висинама има утицаја на мању ПТН (Rockwell et al., 2003). Како би се добијени резултати из ове МА поредили са могућим утицајем на труднице са нашег поднебља неопходно је узети у обзир да су ФАТ из свих индивидуалних студија биле углавном из Шпаније. У овој студији ФАТ су рађале новорођенчад нормалне порођајне тежине која су позитивно оцењена након порођаја. Уочено је да КАФВ није имало негативног утицаја на исходе који се тичу рађања новорођенчета код ФАТ.

11. ЗАКЉУЧАК

Предмет овог истраживања представљају индивидуалне студије у којима је извршена анализа на популацији здравих и физички активних трудница. Физички активне труднице имале су сличан програм аеробног физичког вежбања у свим индивидуалним студијама, које се описује на следећи начин:

- Континуирано аеробно физичко вежбање (углавном све врсте аеробика на сувом и у води у трајању од 12 до 25 недеља) у временском периоду од око 13. до 37. гестациске недеље. Свако појединачно вежбање (тренинг) је обухватило: загревање, главни део са вежбама за развијање издржљивости (често и снаге) и релаксацију. Континуирано аеробно физичко вежбањетоком другог и трећег триместра трудноће одвијало се 3 пута недељно од око 35 до 60 минута у току дана (аеробна фаза главног дела тренинга је трајала од 15 до 40 минута). Умерени интензитет вежбања контролисан је уз помоћ пулсмонитора или/и субјективном проценом Боргове скале. У односу на постављени проблем истраживања, који се тиче утицаја описаног континуираног аеробног физичког вежбања морфолошке и физиолошке промене током трудноће, циљ и постављене хипотезе, могу се извести следећи закључци:
- **Генерална хипотеза (Хг)** - Континуирано аеробно физичко вежбање лаким до умереним интензитетом, током другог и трећег триместра трудноће, има значајног утицаја на поједине вредности морфолошких и физиолошких варијабли током трудноће.

Досадашња истраживања су потврдила да током трудноће долази до различитих промена у организму труднице. Настале промене свакако имају утицаја на ток и исход трудноће. Наше истраживање, кроз приказ екстрахованих података из 20 индивидуалних студија приказује утицај континуираног аеробног физичког вежбања примарне и секундарне исходе трудноће. Није уочена статистички значајна разлика између физички активних и седентарних трудница по учесталости превременог порођаја ($p=0,563$). Резултати ове мета-анализе показују да физички активне труднице имају мањи ризик (23%) за порођај царским резом у односу на седентарне. Физички активне и седентарне труднице се не разликују статистички значајно у односу на трајање трудноће у гестациским недељама ($p=0,059$). Резултати ове мета-аналитичке студије показују да не постоји статистички значајна разлика између физички активних и седентарних трудница по мереном исходу који се тиче Апгар скорa (АО1 $p=0,232$; АО5 $p=0,365$). Такође, физички активне и седентарне труднице се не разликују статистички значајно у односу на порођајну тежину новорођенчета ($p=0,264$). Ови подаци показују да континуирано аеробно физичко вежбање није имало негативног утицаја на мерене исходе трудноће. Према резултатима нашег истраживања, које се тиче мета-анализе и екстрахованих података из укупно 20 индивидуалних рандомизованих клиничких студија, може се закључити да описани начин физичког вежбања има позитиван утицај на анализиране морфолошке и физиолошке исходе током трудноће. Према томе, генерална хипотеза (Хг) се може сматрати оправданом и прихваћеном.

- **Помоћна хипотеза (Х1)** - Вежбање утиче на морфолошке промене тако што регулише вредности укупне телесне масе и ВМІ код трудница са нормалном и/или нешто већом телесном масом.

Мета-анализа из 60% индивидуалних студија (66,7% трудница) приказује позитиван утицај континуираног аеробног физичког вежбања на вредности укупне телесне масе код физички активних трудница. Физички активне и седентарне труднице се разликују статистички

значајно у односу на вредности укупне телесне масе која је добијена током трудноће ($p < 0,001$). Иако истраживање није обухватило анализу уноса хранљивих материја и калоријску потрошњу током вежбања, труднице из свих одабраних студија су добиле препоручене вредности укупног броја килограма током трудноће (ФАТ $12,4 \pm 3,9$; СТ $14,5 \pm 4,9$). Према наведеним резултатима може се закључити да су све труднице у индивидуалним студијама добиле оптималан број килограма који је у складу са препорукама (ИОМ, 2010). Пошто су труднице биле идентичне по мереним морфолошким карактеристикама у првом мерењу може се сматрати да је континуирано аеробно физичко вежбање позитивно утицало на промене ВМІ током трудноће. Према наведеним резултатима, помоћна хипотеза (X1) се може сматрати прихваћеном.

- **Помоћна хипотеза (X2)** - Вежбање утиче на физиолошке промене тако што регулише вредности крвног притиска (пулса) и ниво глукозе у крви (смањена учесталост појаве гестацијског дијабетеса мелитуса)

Због недовољног броја екстрахованих података о вредностима срчаног пулса, физиолошке промене у овој студији заснивају се на приказу артеријског крвног притиска и учесталости појаве хипертензивних обољења. Иако мали број индивидуалних студија (25-30%) пружа квантитативан приказ резултата о вредностима артеријског крвног притиска пре и након континуираног аеробног физичког вежбања добијени подаци су били довољни како би се уочиле могуће промене између рандомизованих група.

У овој мета-анализи није уочена статистички значајна разлика између група по вредностима систолног ($p = 0,409$) и дијастолног крвног притиска ($p = 0,799$) пре почетка физичког вежбања. Такође, ни након континуираног аеробног физичког вежбања није уочена статистички значајна разлика између група у вредностима систолног крвног притиска ($p = 0,199$), док је за вредност дијастолног крвног притиска забележена статистички значајна разлика између физички активних и седентарних трудница ($p = 0,013$). Начин деловања артеријског крвног притиска није био предмет овог истраживања. Пошто је ова мета-аналитичка студија обухватила искључиво индивидуалне студије у којима се наводе истраживања са здравим трудницама, а добијене вредности артериског крвног притиска су остале у границама оптималних вредности након физичког вежбања код свих трудница, може се закључити да описан начин континуираног аеробног физичког вежбања није имао негативног утицаја.

Уобичајена обољења током трудноће била су учесталија на крају трећег триместра код седентарних трудница. Резултати ове мета-анализе показују да постоји статистички значајна разлика у учесталости појаве хипертензије између група ($p = 0,003$), односно, да физички активне труднице имају нижи ризик (52%) за развој овог обољења у односу на седентарне. Код развоја прееклампсије уочена је статистички значајна разлика између група ($p = 0,017$). Ризик за развој прееклампсије код физички активних трудница је за 76% нижи у односу на седентарне.

Пошто за ово мета-аналитичко истраживање није било довољно екстрахованих података о вредностима глукозе у крви, физиолошке промене су описане кроз учесталост појаве обољења као што је гестацијски дијабетес мелитус. Из укупно 5 индивидуалних студија (25%) добијени резултати приказују идентичан ризик (50%) за развој овог обољења између група. Према добијеним резултатима нашег истраживања, континуирано аеробно физичко вежбање није имало негативног утицаја на учесталост обољења код физички активних трудница, па се помоћна хипотеза која се тиче физиолошких промена током трудноће (X2) може сматрати у потпуности прихваћеном.

12. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА

Све чешће се помињу корисни утицаји ФВ током трудноће. Поставља се питање стручности и обучености медицинског особља као и да ли се прате досадашња истраживања и деле правилни савети за ФВ током трудноће (Alvis et al., 2019; McGee et al., 2018; Hayman et al., 2019). Редовне пренаталне психофизичке припреме за порођај почињу тек од 28. гестацијске недеље (Stanišić, 2019). До почетка трећег триместра, код многих трудница може да дође до развоја проблема као што су трудничке тегобе или поједина обољења па вежбање тада добија терапеутски, а не превентивни значај.

Значај студије огледа се у приказу утицаја КАФВ, током другог и трећег триместра, на примарне и секундарне исходе трудноће. Овим МА истраживањем већег броја рандомизованих клиничких студија добијени су резултати који имају значајно већу статистичку јачину него у појединачним индивидуалним студијама. Коначни статистички подаци пружају увид у ефикасност описаног КАФВ. Добијени резултати из укупно 20 индивидуалних студија, које су истраживале идентичан проблем са идентичним критеријумима за одабир испитаница и начином аеробног ФВ, пружају податаке о могућим морфолошким и физиолошким променама до којих може доћи код здравих ФАТ. Резултати до којих се дошло мета-аналитичким приказом сумираних података, наводи да КАФВ нема негативан утицај на здравље мајке и новорођенчета, уколико се вежба по прописаним смерницама за правилно и сигурно вежбање током трудноће. Добијени резултати студије указују на то да аеробно ФВ вежбање, код искључиво здравих трудница, смањује ризик од развоја најчесталијих труднички обољења, као и да здраве труднице које су вежбале умереним интензитетом добијају оптималну ТМ и рађају новорођенчад нормалне тежине. Резултати ове студије могли би имати позитивног утицаја развој свести о значају контролисаног КАФВ код здравих трудница са оптималним вредностима ВМІ.

Резултати истраживања могли би да послуже у даљем раду приликом модификације и корекције појединих метода вежбања које би служиле у сврху превенције и лечења појединих трудничких тегоба и обољења како пре, тако и током трудноће.

13. ЛИТЕРАТУРА:

1. ACOG Committee on Obstetric Practice. (2002). Committee opinion# 267: exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstetrics & Gynecology*, 99(1), 171-173.
2. ACOG. (2015). ACOG Committee Opinion No. 650: Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol*, 126(6), e135-42.
3. Aguilar Cordero, M. J., Rodriguez Blanque, R., Sanchez Garcia, J. C., Sanchez Lopez, A. M., Baena Garcia, L., & Lopez Contreras, G. (2016). Influence of SWEP (Study Pregnant Water Exercise) program in perinatal outcomes: Study protocol. *Nutrición Hospitalaria*, 33(1), 162-176.
4. Alvis, M. L., Morris, C. E., Garrard, T. L., Hughes, A. G., Hunt, L., Koester, M. M., . . . & Tinius, R. A. (2019). Educational Brochures Influence Beliefs and Knowledge Regarding Exercise during Pregnancy: A Pilot Study. *International journal of exercise science*, 12(3), 581.
5. Artal, R. (1990). Exercise and diabetes mellitus in pregnancy. A brief review. *Sports medicine (Auckland, NZ)*, 9(5), 261.
6. Artal, R. (2016). Exercise in pregnancy: guidelines. *Clinical obstetrics and gynecology*, 59 (3), 639-644.
7. Artal, R., & O'Toole, M. (2003). Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *British journal of sports medicine*, 37(1), 6-12.
8. Artal, R., Fortunato, V., Welton, A., Constantino, N., Khodiguian, N., Villalobos, L., & Wiswell, R. (1995). A comparison of cardiopulmonary adaptations to exercise in pregnancy at sea level and altitude. *American journal of obstetrics and gynecology*, 172(4), 1170-1180.
9. Artal, R., Sherman, C., & DiNubile, N. A. (1999). Exercise during pregnancy: safe and beneficial for most. *The physician and sportsmedicine*, 27(8), 51-75.
10. Artal, R., Wiswell, R., Romem, Y., & Dorey, F. (1986). Pulmonary responses to exercise during pregnancy. *American journal of obstetrics and gynecology*, 154(2), 378-383.
11. Baciuk, E. P., Pereira, R. I., Cecatti, J. G., Braga, A. F., & Cavalcante, S. R. (2008). Water aerobics in pregnancy: cardiovascular response, labor and neonatal outcomes. *Reproductive health*, 5(1), 10.
12. Backhausen, M. G., Tabor, A., Albert, H., Rosthøj, S., Damm, P., & Hegaard, H. K. (2017). The effects of an unsupervised water exercise program on low back pain and sick leave among healthy pregnant women—A randomised controlled trial. *PloS one*, 12(9), e0182114.
13. Barakat, R., Cordero, Y., Coteron, J., Luaces, M., & Montejo, R. (2012). Exercise during pregnancy improves maternal glucose screen at 24–28 weeks: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*, 46(9), 656-661.
14. Barakat, R., Franco, E., Perales, M., López, C., & Mottola, M. F. (2018). Exercise during pregnancy is associated with a shorter duration of labor. A randomized clinical trial. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 224, 33-40.
15. Barakat, R., Pelaez, M., Cordero, Y., Perales, M., Lopez, C., Coteron, J., & Mottola, M. F. (2016). Exercise during pregnancy protects against hypertension and macrosomia: randomized clinical trial. *American journal of obstetrics and gynecology*, 214(5), 649-e1.

16. Barakat, R., Pelaez, M., Lopez, C., Lucia, A., & Ruiz, J. R. (2013). Exercise during pregnancy and gestational diabetes-related adverse effects: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*, 47(10), 630-636.
17. Barakat, R., Pelaez, M., Lopez, C., Montejo, R., & Coteron, J. (2012). Exercise during pregnancy reduces the rate of cesarean and instrumental deliveries: results of a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 25(11), 2372-2376.
18. 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. *Brazilian journal of physical therapy*, 23 (2), 148-155.
19. Barakat, R., Vargas, M., Brik, M., Fernandez, I., Gil, J., Coteron, J., & Santacruz, B. (2018). Does Exercise During Pregnancy Affect Placental Weight? A Randomized Clinical Trial. *Evaluation & the health professions*, 41(3), 400-414.
20. Bisson, M., Alméras, N., Dufresne, S. S., Robitaille, J., Rhéaume, C., Bujold, E., . . . & Marc, I. (2015). A 12-week exercise program for pregnant women with obesity to improve physical activity levels: an open randomised preliminary study. *PLoS One*, 10(9), e0137742.
21. Bisson, M., Lavoie-Guénette, J., Tremblay, A., & Marc, I. (2016). Physical activity volumes during pregnancy: a systematic review and meta-analysis of observational studies assessing the association with infant's birth weight. *American Journal of Perinatology Reports*, 6(02), e170-e197.
22. Blair, S. N. (1994). Physical activity, fitness, and coronary heart disease. In *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics (pp. 591-608).
23. Blair, S. N., Kohl, H. W., Gordon, N. F., & Paffenbarger Jr, R. S. (1992). How much physical activity is good for health? *Annual review of public health*, 13(1), 99-126.
24. Błaszczyk, J. W., Opala-Berdzik, A., & Plewa, M. (2016). Adaptive changes in spatiotemporal gait characteristics in women during pregnancy. *Gait & posture*, 43, 160-164.
25. Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). Introduction to Meta-Analysis John Wiley & Sons. Ltd, Chichester, UK.
26. Borodulin, K., Evenson, K. R., Wen, F., Herring, A. H., & Benson, A. (2008). Physical activity patterns during pregnancy. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(11), 1901.
27. Bovbjerg, M. L., Siega-Riz, A. M., Evenson, K. R., & Goodnight, W. (2015). Exposure analysis methods impact associations between maternal physical activity and cesarean delivery. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(1), 37-47.
28. Brik, M., Fernández-Buhigas, I., Martín-Arias, A., Vargas-Terrones, M., Barakat, R., & Santacruz, B. (2019). Does exercise during pregnancy impact on maternal weight gain and fetal cardiac function? A randomized controlled trial. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 53(5), 583-589.
29. Brown, W. J., Finch, C., Robinson, D., Torode, M., & White, S. (2002). SMA Statement. The benefits and risks of exercise during pregnancy. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(1), 11-19.
30. Bubnjević, K., & Kovačević, J. (2016). The effect of physical exercise on quality of life during pregnancy. *EXERCISE AND QUALITY OF LIFE*, 8(1), 3.

31. Bubnjević, K., & Ugarković, D. (2017). Aerobic physical exercise in the third trimester in pregnant woman with Hashimoto's thyroiditis: A case report. *Vojnosanitetski pregled*, 74(7), 687-692.
32. Bukumirić, Z. M. (2016). *Sistematski pregled sa meta-analizom pouzdanosti i valjanosti psihijatrijskih skala u longitudinalnim studijama* (Doctoral dissertation, Univerzitet u Beogradu-Medicinski fakultet).
33. Bung, P., Huch, R., & Huch, A. (1991). Maternal and fetal heart rate patterns: a pregnant athlete during training and laboratory exercise tests; a case report. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 39(1), 59-62.
34. Camporesi, E. M. (1996, August). Diving and pregnancy. In *Seminars in perinatology* (Vol. 20, No. 4, pp. 292-302). WB Saunders.
35. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.
36. Ceysens, G., Rouiller, D., & Boulvain, M. (2006). Exercise for diabetic pregnant women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
37. Clapp III, J. F., Seaward, B. L., Sleamaker, R. H., & Hiser, J. (1988). Maternal physiologic adaptations to early human pregnancy. *American journal of obstetrics and gynecology*, 159(6), 1456-1460.
38. Clapp, J. F. (1990). Exercise in pregnancy: a brief clinical review. *Fetal and Maternal Medicine Review*, 2(1), 89-101.
39. Clark, E, Isler, C., Strickland, D., McMillan, A. G., Fang, X., Kuehn, D., . . . & May, L. E. (2019). Influence of aerobic exercise on maternal lipid levels and offspring morphometrics. *International Journal of Obesity*, 43(3), 594-602.
40. Collings, C. A., Curet, L. B., & Mullin, J. P. (1983). Maternal and fetal responses to a maternal aerobic exercise program. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 145(6), 702-707.
41. Davenport, M. H., Ruchat, S. M., Poitras, V. J., Garcia, A. J., Gray, C. E., Barrowman, N., . . . & James, M. (2018). Prenatal exercise for the prevention of gestational diabetes mellitus and hypertensive disorders of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 52(21), 1367-1375.
42. Davenport, M. H., Sobierajski, F., Mottola, M. F., Skow, R. J., Meah, V. L., Poitras, V. J., . . . & James, M. (2018). Glucose responses to acute and chronic exercise during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 52(21), 1357-1366.
43. Davies, G. A., Wolfe, L. A., Mottola, M. F., & MacKinnon, C. (2003). Joint SOGC/CSEP clinical practice guideline: exercise in pregnancy and the postpartum period. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 28(3), 329-341.
44. Denize, K. M., Akbari, P., da Silva, D. F., Haman, F., & Adamo, K. B. (2019). Greater energy demand of exercise during pregnancy does not impact mechanical efficiency. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, (ja).
45. DerSimonian, R., & Laird, N. (1986). Meta-analysis in clinical trials. *Controlled clinical trials*, 7(3), 177-188.

46. Dotlić, J. R. (2012). *Studija determinanti zdravstvenog statusa i kvaliteta životau trudnoći* (Doctoral dissertation, Универзитет у Београду, Медицински факултет).
47. Edwards, M. J. (1986). Hyperthermia as a teratogen: a review of experimental studies and their clinical significance. *Teratogenesis, carcinogenesis, and mutagenesis*, 6(6), 563-582.
48. Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *Bmj*, 315(7109), 629-634.
49. Evenson, K. R., Barakat, R., Brown, W. J., Dargent-Molina, P., Haruna, M., Mikkelsen, E. M., . & Yeo, S. (2014). Guidelines for physical activity during pregnancy: comparisons from around the world. *American journal of lifestyle medicine*, 8(2), 102-121.
50. Garnæs, K. K., Mørkved, S., Salvesen, K. Å., Salvesen, Ø., & Moholdt, T. (2018). Exercise training during pregnancy reduces circulating insulin levels in overweight/obese women postpartum: secondary analysis of a randomised controlled trial (the ETIP trial). *BMC pregnancy and childbirth*, 18(1), 18.
51. Garnæs, K. K., Mørkved, S., Salvesen, Ø., & Moholdt, T. (2016). Exercise training and weight gain in obese pregnant women: a randomized controlled trial (ETIP trial). *PLoS medicine*, 13(7), e1002079.
52. Garnæs, K. K., Nytnes, S. A., Salvesen, K. Å., Salvesen, Ø., Mørkved, S., & Moholdt, T. (2017). Effect of supervised exercise training during pregnancy on neonatal and maternal outcomes among overweight and obese women. Secondary analyses of the ETIP trial: A randomised controlled trial. *PLoS one*, 12(3), e0173937.
53. Gilleard, W. L. (2013). Trunk motion and gait characteristics of pregnant women when walking: report of a longitudinal study with a control group. *BMC pregnancy and childbirth*, 13(1), 71.
54. Gottschall, J. S., Sheehan, R. C., & Downs, D. S. (2013). Pregnant women exaggerate cautious gait patterns during the transition between level and hill surfaces. *Journal of electromyography and kinesiology*, 23(5), 1237-1242.
55. Greco, C. C., Oliveira, A. S., Pereira, M. P., Figueira, T. R., Ruas, V. D., Gonçalves, M., & Denadai, B. S. (2011). Improvements in metabolic and neuromuscular fitness after 12-week Bodypump® training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12), 3422-3431.
56. Greco, T., Zangrillo, A., Biondi-Zoccai, G., & Landoni, G. (2013). Meta-analysis: pitfalls and hints. *Heart, lung and vessels*, 5(4), 219.
57. Gudović, A., Spremović-Radjenović, S., Lazović, G., Marinković, J., Glišić, A., & Milićević, S. (2010). Autoimunske bolesti štitaste žlezde majke i komplikacije u trudnoći. *ВОЈНОСАНИТЕТСКИ ПРЕГЛЕД*, 67(8), 617.
58. Guo, X. Y., Shu, J., Fu, X. H., Chen, X. P., Zhang, L., Ji, M. X., . . . & Huang, H. F. (2019). Improving the effectiveness of lifestyle interventions for gestational diabetes prevention: a meta-analysis and meta-regression. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 126(3), 311-320.
59. Haakstad, L. A., & Bø, K. (2011). Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: a randomised controlled trial. *The European Journal of Contraception & Reproductive Health Care*, 16(2), 116-125.

60. Haakstad, L. A., & Bø, K. (2011). Exercise in pregnant women and birth weight: a randomized controlled trial. *BMC pregnancy and childbirth*, *11*(1), 66
61. Haakstad, L. A., Edvardsen, E., & Bø, K. (2016). Effect of regular exercise on blood pressure in normotensive pregnant women. A randomized controlled trial. *Hypertension in pregnancy*, *35*(2), 170-180.
62. Haakstad, L. A., Kissel, I., & Bø, K. (2019). Long-term effects of participation in a prenatal exercise intervention on body weight, body mass index, and physical activity level: a 6-year follow-up study of a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 1-9.
63. Harrison, A. L., Shields, N., Taylor, N. F., & Frawley, H. C. (2016). Exercise improves glycaemic control in women diagnosed with gestational diabetes mellitus: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, *62*(4), 188-196.
64. Hayman, M., Reaburn, P., Alley, S., Cannon, S., & Short, C. (2019). What exercise advice are women receiving from their healthcare practitioners during pregnancy? *Women and Birth*.
65. Hesketh, K. R., & Evenson, K. R. (2016). Prevalence of US pregnant women meeting 2015 ACOG physical activity guidelines. *American journal of preventive medicine*, *51*(3), e87-e89.
66. Higgins, J. P., & Green, S. (Eds.). (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (Vol. 4). John Wiley & Sons.
67. Higgins, J. P., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in medicine*, *21*(11), 1539-1558.
68. Horns, P. N., Ratcliffe, L. P., Leggett, J. C., & Swanson, M. S. (1996). Pregnancy outcomes among active and sedentary primiparous women. *Journal of obstetric, gynecologic, and neonatal nursing: JOGNN*, *25*(1), 49-54.
69. Huch, R. (1996, August). Physical activity at altitude in pregnancy. In *Seminars in perinatology* (Vol. 20, No. 4, pp. 303-314). WB Saunders.
70. Huedo-Medina, T. B., Sánchez-Meca, J., Marín-Martínez, F., & Botella, J. (2006). Assessing heterogeneity in meta-analysis: Q statistic or I² index? *Psychological methods*, *11*(2), 193.
71. Ilić, I. (2009). Meta-analiza. *Acta Medica Medianae*, *48*(2), 28-31.
72. IOM. National Research Council. (2010). *Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines*. National Academies Press.
73. Jovanovic, L. O. I. S., Kessler, A. N. D. R. E. W., & Peterson, C. M. (1985). Human maternal and fetal response to graded exercise. *Journal of applied physiology*, *58*(5), 1719-1722.
74. Kardel, K. R. (2005). Effects of intense training during and after pregnancy in top-level athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *15*(2), 79-86.
75. Kasawara, K. T., Burgos, C. S. G., do Nascimento, S. L., Ferreira, N. O., Surita, F. G., & Pinto e Silva, J. L. (2013). Maternal and perinatal outcomes of exercise in pregnant women with chronic hypertension and/or previous preeclampsia: a randomized controlled trial. *ISRN obstetrics and gynecology*, *2013*.
76. Katz, V. L., McMURRAY, R. O. B. E. R. T., Berry, M. J., & Cefalo, R. C. (1988). Fetal and uterine responses to immersion and exercise. *Obstetrics and gynecology*, *72*(2), 225-230.

77. Khademi, A. R., Rahimi, G., & Mohammadi, M. (2012). Comparison of physical activity and body mass index in women with and without miscarriage experiences. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 6(8), 1336-1347.
78. Kolesarić, V., & Tomašić Humer, J. (2016). Veličina učinka, 1. izd. Sveučilište Josipa Jurja.
79. Kontopantelis, E., Springate, D. A., & Reeves, D. (2013). A re-analysis of the Cochrane Library data: the dangers of unobserved heterogeneity in meta-analyses. *PloS one*, 8(7), e69930.
80. Krkeljas, Z. (2018). Changes in gait and posture as factors of dynamic stability during walking in pregnancy. *Human movement science*, 58, 315-320.
81. Lamina, S., & Agbanusi, E. C. (2013). Effect of aerobic exercise training on maternal weight gain in pregnancy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Ethiopian journal of health sciences*, 23(1), 59-64.
82. Leet, T., & Flick, L. (2003). Effect of exercise on birthweight. *Clinical obstetrics and gynecology*, 46(2), 423-431.
83. Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., . . . & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, 6(7), e1000100.
84. Lokey, E. A., Tran, Z. V., Wells, C. L., Myers, B. C., & Tran, A. C. (1991). Effects of physical exercise on pregnancy outcomes: a meta-analytic review. *Med Sci Sports Exerc*, 23(11), 1234-9.
85. Magro Malosso, E. R., Saccone, G., Di Tommaso, M., Roman, A., & Berghella, V. (2017). Exercise during pregnancy and risk of gestational hypertensive disorders: a systematic review and meta-analysis. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 96(8), 921-931.
86. Maiese, D. R. (2002). Healthy people 2010—leading health indicators for women. *Women's Health Issues*, 12(4), 155-164.
87. Malacko, J., & Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Univerzitet. Fakulteta sporta i tjelesnog odgoja.
88. Mascio, D., Magro-Malosso, E. R., Saccone, G., Marhefka, G. D., & Berghella, V. (2016). Exercise during pregnancy in normal-weight women and risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American journal of obstetrics and gynecology*, 215(5), 561-571.
89. McCrory, J. L., Chambers, A. J., Daftary, A., & Redfern, M. S. (2014). The pregnant “waddle”: An evaluation of torso kinematics in pregnancy. *Journal of biomechanics*, 47(12), 2964-2968.
90. McGee, L. D., Cignetti, C. A., Sutton, A., Harper, L., Dubose, C., & Gould, S. (2018). Exercise During Pregnancy: Obstetricians' Beliefs and Recommendations Compared to American Congress of Obstetricians and Gynecologists' 2015 Guidelines. *Cureus*, 10(8).
91. McMillan, A. G., May, L. E., Gaines, G. G., Isler, C., & Kuehn, D. (2019). Effects of Aerobic Exercise during Pregnancy on One-Month Infant Neuromotor Skills. *Medicine and science in sports and exercise*.

92. McMurray, R. G., Hackney, A. C., Katz, V. L., Gall, M., & Watson, W. J. (1991). Pregnancy-induced changes in the maximal physiological responses during swimming. *Journal of Applied Physiology*, *71*(4), 1454-1459.
93. McMurray, R. G., Mottola, M. F., Wolfe, L. A., Artal, R. A. U. L., Millar, L. Y. N. N. A. E., & Pivarnik, J. M. (1993). Recent advances in understanding maternal and fetal responses to exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *25*(12), 1305-1321.
94. Melo, A. S. O., e Silva, J. L. P., de Oliveira Melo, F., Barros, E. S., Santos, H. L., Amorim, M. M. R., & Souza, A. S. R. (2019). Is Moderate Intensity Exercise during Pregnancy Safe for the Fetus? An Open Clinical Trial. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia/RBGO Gynecology and Obstetrics*, *41*(09), 531-538.
95. Milunsky, A., Ulcickas, M., Rothman, K. J., Willett, W., Jick, S. S., & Jick, H. (1992). Maternal heat exposure and neural tube defects. *Jama*, *268*(7), 882-885.
96. Ming, W. K., Ding, W., Zhang, C. J., Zhong, L., Long, Y., Li, Z., . . . & Wang, Z. (2018). The effect of exercise during pregnancy on gestational diabetes mellitus in normal-weight women: a systematic review and meta-analysis. *BMC pregnancy and childbirth*, *18*(1), 440.
97. Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, *6*(7), e1000100.
98. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, *151*(4), 264-269.
99. Møller, U. K., við Streym, S., Mosekilde, L., & Rejnmark, L. (2012). Changes in bone mineral density and body composition during pregnancy and postpartum. A controlled cohort study. *Osteoporosis International*, *23*(4), 1213-1223.
100. Mørkved, S., & Bø, K. (2000). Effect of postpartum pelvic floor muscle training in prevention and treatment of urinary incontinence: a one year follow up. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, *107*(8), 1022-1028.
101. Morris, S. N., & Johnson, N. R. (2005). Exercise during pregnancy: a critical appraisal of the literature. *The Journal of reproductive medicine*, *50*(3), 181-188.
102. Mujović, V. M. (2012). Medicinska fiziologija. *Fondacija "Solidarnost Srbije", Beograd.*
103. Mulrow, C. D. (1994). Systematic reviews: rationale for systematic reviews. *Bmj*, *309*(6954), 597-599.
- 104.** Murtezani, A., Paçarada, M., Ibraimi, Z., Nevzati, A., & Abazi, N. (2014). The impact of exercise during pregnancy on neonatal outcomes: a randomized controlled trial. *J Sports Med Phys Fitness*, *54*(6), 802-8.
105. Nelson, S. M., Matthews, P., & Poston, L. (2009). Maternal metabolism and obesity: modifiable determinants of pregnancy outcome. *Human reproduction update*, *16*(3), 255-275.
106. Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., . . . & Kriska, A. (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, *273*(5), 402-407.

107. Pavelić D. (1991). *Ugrožena trudnoća. "Svjetlost", Sarajevo*
- 108.** Perales Santaella, M., Mateos, S., Vargas, M., Sanz, I., Lucía Mulas, A., & Barakat Carballo, R. O. (2015). Fetal and maternal heart rate responses to exercise in pregnant women. A randomized Controlled Trial. *Archivos de medicina del deporte*, 170, 361-367.
- 109.** Perales, M., Luaces, M., Barriopedro, M. I., Montejo, R., & Barakat, R. (2012). Efectos de un programa de ejercicio físico supervisado sobre la estructura cardiaca durante la gestación. Ensayo clínico aleatorizado. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 55(5), 209-215.
- 110.** Perales, M., Refoyo, I., Coteron, J., Bacchi, M., & Barakat, R. (2014). Exercise during pregnancy attenuates prenatal depression: a randomized controlled trial. *Evaluation & the health professions*, 38(1), 59-72.
- 111.** Perales, M., Rodríguez, Y. C., Terrones, M. V., Mulas, A. L., & Carballo, R. B. (2015). Exercise and depression in overweight and obese pregnant women: a randomised controlled trial. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (167), 156-163.
112. Perales, M., Santos-Lozano, A., Ruiz, J. R., Lucia, A., & Barakat, R. (2016). Benefits of aerobic or resistance training during pregnancy on maternal health and perinatal outcomes: a systematic review. *Early human development*, 94, 43-48.
- 113.** Perales, M., Santos-Lozano, A., Sanchís-Gomar, F., Luaces, M., Pareja-Galeano, H., Garatachea, N., . . . & Lucia, A. (2016). Maternal Cardiac Adaptations to a Physical Exercise Program during Pregnancy. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(5), 896-906.
114. Pivarnik, J. M., Lee, W., Clark, S. L., Cotton, D. B., Spillman, H. T., & Miller, J. F. (1990). Cardiac output responses of primigravid women during exercise determined by the direct Fick technique. *Obstetrics and gynecology*, 75(6), 954-959.
115. Plećaš, D., Stanimirović, B., Stanković, A., Vasiljević, M., & Šulović, V. (2006). Ginekologija i akušerstvo. *Beograd: Medicinski fakultet*.
- 116.** Price, B. B., Amini, S. B., & Kappeler, K. (2012). Exercise in pregnancy: effect on fitness and obstetric outcomes—a randomized trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(12), 2263-2269.
117. Prodan, M., Brnčić-Fischer, A., FINDERLE, A., & Petrović, O. (2005). KLINICKI ZNACAJ I NADZOR VISOKORIZICNIH TRUDNOCA (THE CLINICAL IMPORTANCE AND SURVEILLANCE OF HIGH-RISK PREGNANCIES).
118. Prowse, C. M., & Gaensler, E.A. (1965). Respiratory and acid-base changes during pregnancy. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 26(4), 381-392.
- 119.** Ramírez-Vélez, R., Aguilar de Plata, A. C., Mosquera-Escudero, M, Ortega, J. G., Salazar, B., Echeverri, I., & Saldarriaga-Gil, W. (2011). The effect of aerobic exercise on oxygen consumption in healthy first-pregnancy females: a randomized clinical trial. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 62(1), 15-23.
120. Rasmussen, K. M., Catalano, P. M., & Yaktine, A. L. (2009). New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Current opinion in obstetrics & gynecology*, 21(6), 521.

121. Rockwell, L. C., Vargas, E., & Moore, L. G. (2003). Human physiological adaptation to pregnancy: Inter-and intraspecific perspectives. *American Journal of Human Biology*, *15*(3), 330-341.
- 122.** Rodriguez-Blanke, R., Sánchez-García, J. C., Sánchez-López, A. M., Mur-Villar, N., Fernandez-Castillo, R., & Aguilar, M. C. (2017). Influence of physical exercise during pregnancy on newborn weight: a randomized clinical trial. *Nutricion hospitalaria*, *34*(4), 834-840.
- 123.** Rodriguez-Blanke, R., Sánchez-García, J. C., Sánchez-López, A. M., Mur-Villar, N., & Aguilar-Cordero, M. J. (2018). The influence of physical activity in water on sleep quality in pregnant women: A randomised trial. *Women and Birth*, *31*(1), e51-e58.
124. Rodríguez-Blanke, R., Sánchez-García, J. C., Sánchez-López, A. M., & Aguilar-Cordero, M. J. (2019). Physical activity during pregnancy and its influence on delivery time: a randomized clinical trial. *PeerJ*, *7*, e6370.
125. Rogozinska, E., Marlin, N., Betran, A. P., Astrup, A., Bogaerts, A., Cecatti, J. G., . . . & Geiker, N. R. (2017). Effect of diet and physical activity based interventions in pregnancy on gestational weight gain and pregnancy outcomes: meta-analysis of individual participant data from randomised trials The International Weight Management in Pregnancy (i-WIP) Collaborative Group. *BMJ-British Medical Journal*.
126. Rosenblad, A. (2009). Introduction to Meta-Analysis by Michael Borenstein, Larry V. Hedges, Julian PT Higgins, Hannah R. Rothstein. *International Statistical Review*, *77*(3), 478-479.
127. Sady, S. P., Carpenter, M. W., Thompson, P. D., Sady, M. A., Haydon, B., & Coustan, D. R. (1989). Cardiovascular response to cycle exercise during and after pregnancy. *Journal of Applied Physiology*, *66*(1), 336-341.
128. Sanabria-Martínez, G., Poyatos-León, R., Notario-Pacheco, B., Álvarez-Bueno, C., Caverro-Redondo, I., & Martínez-Vizcaino, V. (2019). Effects of physical exercise during pregnancy on mothers' and neonates' health: a protocol for an umbrella review of systematic reviews and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ open*, *9*(9), e030162.
- 129.** Santos, I. A., Stein, R., Fuchs, S. ., Duncan, B. B., Ribeiro, J. P., Kroeff, L. R., . . . & Schmidt, M. I. (2005). Aerobic exercise and submaximal functional capacity in overweight pregnant women: a randomized trial. *Obstetrics & Gynecology*, *106*(2), 243-249.
130. Schwarzer, G. meta: Meta-Analysis with R. R package version 3. 8–0. [Internet]. 2014.
131. Schwarzer, G., Carpenter, J. R., & Rücker, G. (2015). Meta-analysis with R (Use-R!). *Switzerland: Springer International Publishing*.
132. Seneviratne, S., Jiang, Y ., Derraik, J. G. B ., McCowan, L. M. E., Parry, G. K., Biggs, J. B., . . . & Ekeroma, A. (2016). Effects of antenatal exercise in overweight and obese pregnant women on maternal and perinatal outcomes: a randomised controlled trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, *123*(4), 588-597.
133. Silva, S. G., Hallal, P. C., Domingues, M. R., Bertoldi, A. D., da Silveira, M. F., Bassani, D., . . . & Evenson, K. (2017). A randomized controlled trial of exercise during pregnancy on maternal and neonatal outcomes: results from the PAMELA study. *international journal of behavioral nutrition and physical activity*, *14*(1), 175.

134. Son, J. S., Liu, X., Tian, Q., Zhao, L., Chen, Y., Hu, Y., . . . & Du, M. (2019). Exercise prevents the adverse effects of maternal obesity on placental vascularization and fetal growth. *The Journal of physiology*.
135. Soultanakis, H. N., Artal, R., & Wiswell, R. A. (1996, August). Prolonged exercise in pregnancy: glucose homeostasis, ventilatory and cardiovascular responses. In *Seminars in perinatology* (Vol. 20, No. 4, pp. 315-327). WB Saunders.
136. Srbija, R. (2013). Ministarstvo zdravlja Republike Srbije. Institut za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Batut". Rezultati istraživanja zdravlja stanovnika Srbije.
137. Stafne, S. N., Salvesen, K. Å., Romundstad, P. R., Eggebø, T. M., Carlsen, S. M., & Mørkved, S. (2012). Regular exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes: a randomized controlled trial. *Obstetrics & Gynecology*, *119*(1), 29-36.
138. Stanišić Lj. (2019). Nazdravlje. *Magazin za promociju zdravlja. Dom zdravlja "Novi Sad", Novi Sad. ISSN 2620-2603*
139. Sternfeld, B., Quesenberry, J. C., Eskenazi, B., & Newman, L. A. (1995). Exercise during pregnancy and pregnancy outcome. *Medicine and science in sports and exercise*, *27*(5), 634-640.
140. Streuling, I., Beyerlein, A., Rosenfeld, E., Hofmann, H., Schulz, T., & Von Kries, R. (2011). Physical activity and gestational weight gain: a meta-analysis of intervention trials. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, *118*(3), 278-284.
141. Szymanski, L. M., & Satin, A. J. (2012). Strenuous exercise during pregnancy: is there a limit?. *American journal of obstetrics and gynecology*, *207*(3), 179-e1.
142. Team, R. C. (2019). A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2012. URL <https://www.R-project.org>.
143. Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S. (Eds.). (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
144. Trajković G. & Bukumirić Z. Medicinska statistika uR programskom okruženju. Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2019.
145. Vargas-Terrones, M., Nagpal, T. S., & Barakat, R. (2018). Impact of exercise during pregnancy on gestational weight gain and birth weight: An overview. *Brazilian journal of physical therapy*.
146. Viechtbauer, W. (2010). Conducting meta-analyses in R with the metafor package. *Journal of statistical software*, *36*(3), 1-48.
147. Warland, J. (2017). Back to basics: avoiding the supine position in pregnancy. *The Journal of physiology*, *595*(4), 1017.
148. Weissgerber, T. L., & Wolfe, L. A. (2006). Physiological adaptation in early human pregnancy: adaptation to balance maternal-fetal demands. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, *31*(1), 1-11.
149. Wolfe, L. A., & Davies, G. A. (2003). Canadian guidelines for exercise in pregnancy. *Clinical obstetrics and gynecology*, *46*(2), 488-495.

14. ПРИЛОЗИ

Прилог 1.

Биографија аутора

Ксенија (Бодловић) Бубњевић је рођена у Осијеку 07. новембра 1981. године. Основну школу је завршила у Белом Манастиру, а гимназију (општи смер) у Новом Саду. Основне академске студије завршила је на Факултету спорта и физичког васпитања 2005. године и стекла звање професора за физичко васпитање и тренера пливања. Докторске студије уписала је у Београду на Факултету спорта и физичког васпитања 2012. године. Предлог пројекта докторске дисертације је одбранила 2016. године. Волонтирала је у пливачком клубу "Нови Сад" и "Војводина" од 2004-2008 године. Завршила је основну индивидуалну обуку за професионалног војника у Сомбору 2010. Године. На Војној академији запослена је као професор Физичког васпитања од 2012. године.

За време основног школовања тренирала је рукомет, а са спортовима издржљивости се почела бавити за време студентских дана. Више пута је освајала прва места на Првенствима државе у триатлону, дугом триатлону и маратону. На међународном такмичењу у Словачкој 2008. године је освојила 3. место у дисциплини "Cross Biathlon" што уједно представља и прву освојену медаљу за Србију. Највећи међународни успех постигла је на Балканском првенству у олимпијском триатлону 2009. године у Варни освојивши 3. место. Проглашена је за спортисткињу године 2014. године (ТК"Тамиш", Панчево). Великим успехом сматра се освојено 4. место на првом "Ironman" триатлону у Мађарској 2013. године. Као припадник Војске Србије и Министарства одбране учествовала је на бројним Светским првенствима у триатлону, маратону, планинском трчању и биатлону. Учествовала је на војним "CISM" летњим и зимским играма. За освојене медаље на екипном "CISM" Светском војном првенству у маратону (3. место у Торину 2017. године и 2. место у Бејруту 2018. године) додељене су јој војне спомен медаље. Ипак, највећим спортским успехом сматра победу и обарање државног рекорда на свом првом ултрамаратону од 24 часа (Суботица, 2018. Године). Освојено 1. место са истрчаних 192,5 km дугује родитељима, супругу и ћерки Калини који су је подржали током трке.

Научни радови и саопштења:

- Bubnjević, K., & Ugarković, D. (2017). Aerobic physical exercise in the third trimester in pregnant woman with Hashimoto's thyroiditis: A case report. *Vojnosanitetski pregled*, 74(7), 687-692.
- Bubnjević, K., Ugarković, D., & Kovačević, J. (2019). Aerobic physical exercise and prolactin levels in blood during breastfeeding in woman with Hashimoto's thyroiditis: A case report. *Vojnosanitetski pregled*, (00), 42-42.
- Bubnjević, K., & Kovačević, J. (2016). The effect of physical exercise on quality of life during pregnancy. *Exercise and Quality of Life*. 8(1), 3.
- Bubnjević, K., Marić, L., Kozomara, Đ., Randelović, M. (2015). The influence of continuous physical exercise of the aerobic type upon the level of prolactin in blood during breastfeeding. International Scientific Conference. *Effect of Physical Activity Application to Anthropological Status with Children, Youth and Adults*. University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education. Republic of Serbia, Belgrade
- Bubnjević, K., Glavač, B., Grujić, S., Savić, V., Kovačević J. (2016). The impact of triathlon training on the body composition of the amateur athletes. International Scientific Conference. *Effect of Physical Activity Application to Anthropological Status with Children, Youth and Adults*. University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education. Republic of Serbia, Belgrade
- Bubnjević, K., Marinković, M., Ćorić, M., Randelović, M., Bušić, D. (2019). The impact of continuous aerobic physical exercise on the birth length. The sixth International Scientific Conference. *Anthropological and teo-scientific conference on Physical activity from the time of constantine the great to modern times*. The Faculty of Sport and Physical Education in Leposavić, University of Priština, Kosovska Mitrovica

Прилог 2.

Изјава о ауторству

Потписани-а Ксенија Бубњевић

број индекса 3-ДС/2012

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

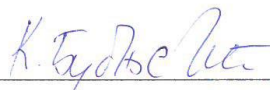
УТИЦАЈ КОНТИНУИРАНОГ АЕРОБНОГ ФИЗИЧКОГ ВЕЖБАЊА

НА МОРФОЛОШКЕ И ФИЗИОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ ТОКОМ ТРУДНОЋЕ

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 29.11.2019. година



Прилог 3.

**Изјава о истоветности штампане
и електронске верзије докторског рада**

Име и презиме аутора Ксенија Бубњевић

Број индекса 3-ДС/2012

Студијски програм Експерименталне методе истраживања хумане локомоције

Наслов рада УТИЦАЈ КОНТИНУИРАНОГ АЕРОБНОГ ФИЗИЧКОГ ВЕЖБАЊА НА
МОРФОЛОШКЕ И ФИЗИОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ ТОКОМ ТРУДНОЋЕ

Ментор Проф. др Душан Угарковић

Потписани/а Ксенија Бубњевић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

У Београду, 29.11.2019. година

Потпис докторанда

K. Бубњевић

Прилог 4.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку “Светозар Марковић” да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

УТИЦАЈ КОНТИНУИРАНОГ АЕРОБНОГ ФИЗИЧКОГ ВЕЖБАЊА

НА МОРФОЛОШКЕ И ФИЗИОЛОШКЕ ПРОМЕНЕ ТОКОМ ТРУДНОЋЕ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

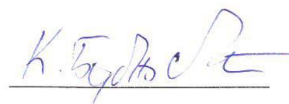
Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 29.11.2019. година





Aerobic physical exercise in the third trimester in pregnant woman with Hashimoto's thyroiditis – A case report

Fizičko vežbanje aerobnog tipa tokom trećeg trimestra kod trudnice sa Hašimotovim sindromom

Ksenija Bubnjević*, Dušan Ugarković*

University of Belgrade, *Faculty of Sport and Physical Education, Belgrade, Serbia;
University of Defence, †Military Academy, Belgrade, Serbia

Abstract

Introduction. Physical exercise and thyroid function affect the course and outcome of pregnancy. Pregnancy conversely has an effect on exercise and the secretion of thyroid hormones. It is recommended that pregnant women without medical or obstetric complications engage in physical exercise, as correct exercise and suitable hormonal therapy reduce the risk of a negative course and outcome of the pregnancy. **Case report.** A 33-year-old marathon runner with diagnosed Hashimoto's thyroiditis continued to run until she was ready to give birth. The recorded parameters were body mass, and scope and intensity of running. In the third trimester, additional recorded parameters were blood pressure, pulse, blood glucose, prolactin, cortisol and thyroid hormones [thyroxine (T₄ and thyroid-stimulating hormone (TSH)]. Foetus growth and development, as well as the status of the subject's health, were monitored at regular endocrinological and gynaecological examinations. There was an expected increase in body mass during pregnancy, which resulted in a reduction in the running distance and intensity. TSH, cortisol and prolactin blood levels were increased. Statistically, significant correlation has been obtained between TSH and the intensity of running ($r = 0.864$; $p = 0.027$). Using the method of cardiocography (CTG), the average pulse rate in the lower reference range has been recorded (118 bpm). The delivery was induced at the scheduled date. There were no complications in the course and outcome of the pregnancy. **Conclusion.** Moderate to light aerobic physical exercise had no negative effect on the course and the outcome of the pregnancy in the subject with Hashimoto's thyroiditis.

Key words: pregnancy; fetal development; hashimoto thyroiditis; exercise; delivery, obstetric.

Apstrakt

Uvod. Fizičko vežbanje i rad štitaste žlezde utiču na tok i ishod trudnoće, kao što i trudnoća utiče na vežbanje i lučenje tiroidnih hormona. Trudnicama bez medicinskih ili akušerskih komplikacija preporučuje se fizičko vežbanje. Pravilnim vežbanjem i odgovarajućom hormonskom terapijom smanjuje se mogućnost negativnog toka i ishoda trudnoće. **Prikaz bolesnika.** Prikazana je 33-godišnja maratonka sa dijagnostikovanim Hašimoto tireoiditisom koja je nastavila sa trčanjem do porođaja. Od parametara praćeni su: telesna masa, obim i intenzitet trčanja, a u trećem trimestru: krvni pritisak, puls, nivoi glukoze, prolaktina, kortizola i tiroidnih hormona [tiroksina (T₄) i tiroidnog stimulirajućeg hormona (TSH)] u krvi. Na redovnim endokrinološkim i ginekološkim pregledima praćen je rast i razvoj fetusa, kao i zdravstveno stanje trudnice. Tokom trudnoće došlo je do očekivanog povećanja telesne mase koji je uticalo na smanjenje obima i intenziteta trčanja. Nivoi TSH, kortizola i prolaktina u krvi bili su povećani. Utvrđena je statistički značajna korelacija između TSH i intenziteta trčanja ($r = 0,864$; $p = 0,027$). Kardiotahografijom (KTG) zabeležena je srednja vrednost pulsa (118 udara u minuti) koja se kretala u granicama donje referentne vrednosti. U predviđenom terminu indukovan je porođaj. Tok i ishod trudnoće protekli su bez komplikacija. **Zaključak.** Fizičko vežbanje aerobnog tipa, umerenog do lakog intenziteta, nije imalo negativnog uticaja na tok i ishod trudnoće kod trudnice sa Hašimoto tireoiditisom.

Ključne reči: trudnoća; trudnoća, razvoj fetusa; tireoiditis, limfomatozni; vežbanje; porođaj.