

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV POHYBOVÉ AKTIVITY NA HMOTNOSTNÍ PŘÍRŮSTEK U
ŽENY V TĚHOTENSTVÍ

Bakalářská práce

Autor: Veronika Nováková

Vedoucí práce: Mgr. Filip Neuls, Ph.D.

Olomouc 2021

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení autora: Veronika Nováková

Název bakalářské práce: Vliv pohybové aktivity na hmotnostní přírůstek u ženy v těhotenství

Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii

Vedoucí práce: Mgr. Filip Neuls, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2021

Abstrakt: Úvod V těhotenství se v ženském organismu odehrává řada fyzických a psychických změn. Nejvýraznější fyzickou změnou je změna postavy důsledkem hmotnostního přírůstku, který je nezbytný pro správný růst a vývoj plodu. Nadměrný gestační hmotnostní přírůstek má ale negativní vliv na matku i dítě. Může způsobit jejich obezitu, rozvoj civilizačních onemocnění nebo komplikace při porodu. **Cíl** Hlavním cílem bakalářské práce bylo vytvořit systematický přehled randomizovaných kontrolovaných studií, které zkoumají vliv pohybové aktivity na hmotnostní přírůstek u ženy v těhotenství. **Metodika** Designem práce je systematický přehled, pro vyhledávání byly zvoleny databáze Medline, Medline complete a SPORT Discuss. Pro podrobnou finální analýzu bylo vybráno celkem 15 studií. **Výsledky** Dvě studie zaznamenaly signifikantní vliv pohybové aktivity na snížení gestačního hmotnostního přírůstku, 13 studií zaznamenalo malý, nebo nezaznamenalo žádný významný vliv. Většina studií popisuje signifikantní vliv pohybové aktivity na snížení procenta žen, které překročí daná doporučení pro gestační hmotnostní přírůstek. **Závěry** Pohybová aktivita může mít alespoň malý vliv na snížení gestačního hmotnostního přírůstku. Pohybová aktivita má vliv na snížení procenta žen, které překročí daná doporučení pro gestační hmotnostní přírůstek.

Klíčová slova: pohybová aktivita, těhotenství, gestační hmotnostní přírůstek, nadměrný gestační hmotnostní přírůstek

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author's first name and surname: Veronika Nováková

Title of the bachelor thesis: Effect of Physical Activity on Gestational Weight Gain in Women during Pregnancy

Department: Department of Natural Sciences in Kinanthropology

Supervisor: Mgr. Filip Neuls, Ph.D.

The year of presentation: 2021

Abstract: Introduction Pregnancy brings many psychological and physiological changes in women's organism. The most significant physical change is change in figure caused by gestational weight gain, which is necessary for fetal growth and development. But excessive gestational weight gain has negative influence on mother and child. EGWG can cause obesity, chronic diseases development or delivery complication.

Objective The main objective was to create systematic review of randomized controlled trials examining effect of physical activity to gestational weight gain. **Methodology** Thesis is designed as systematic review. Resources were searched in Medline, Medline Complete and SPORT Discuss databases. 15 out from 27 studies were selected for further final analysis. **Results** Effect of physical activity to decreasing gestational weight gain were significant only in two out of 15 studies, 13 had small or no effect. Most studies describe significant effect of PA to decreasing percentage of women, who exceed established guideline for gestational weight gain. **Conclusions** Physical activity may have at least a small effect on decreasing gestational weight gain. Physical activity effects decreasing of percentage of women, who exceed established guideline for gestational weight gain.

Keywords: physical activity, pregnancy, gestational weight gain, excessive gestational weight gain

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Filipa Neulse, Ph.D., a uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. 4. 2021

.....

Děkuji Mgr. Filipu Neulsovi, Ph.D., za odborné vedení práce, trpělivost a cenné rady, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji své rodině a přátelům, kteří mi byli oporou při psaní.

Obsah

Obsah.....	13
1. ÚVOD.....	8
2. PŘEHLED POZNATKŮ.....	9
2.1. Těhotenství.....	9
2.1.1. První trimestr.....	9
2.1.2. Druhý trimestr.....	10
2.1.3. Třetí trimestr.....	11
2.2. Fyziologické změny v těhotenství.....	12
2.3. Porod.....	13
2.4. Šestinedělí.....	13
2.5. Laktace.....	14
2.5. Rizika v těhotenství.....	15
2.5.1. Gestační diabetes mellitus.....	15
2.5.2. Preeklampsie.....	15
2.5.3. Makrosomie.....	16
2.5.4. Narození mrtvého plodu.....	16
2.5.5. Císařský řez.....	16
2.6. Pohybová aktivita.....	17
2.6.1. Doporučení pohybové aktivity.....	17
2.6.2. Těhotenství a pohybová aktivita.....	17
2.6.3. Kontraindikace.....	18
2.6.3. Překážky ve cvičení.....	18
2.7. Hmotnost.....	19
2.7.1. Závislost hmotnostního přírůstku na BMI.....	20
2.7.2 Vliv hmotnosti matky na dítě.....	20
3. CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	22
4. METODIKA.....	23
5. VÝSLEDKY.....	25
5.1. Charakteristika vybraných studií.....	25
5.2. Charakteristika účastníků studií.....	25
5.3. Design studií.....	25

5.4. Porovnání vybraných studií.....	26
6. DISKUSE	41
7. ZÁVĚRY	44
8. SOUHRN.....	45
9. SUMMARY	46
10. REFERENČNÍ SEZNAM	47

1. ÚVOD

Těhotenství je specifickým obdobím v životě ženy, které s sebou zároveň přináší spoustu fyzických i psychických změn. Nejvýraznější fyzickou změnou je změna postavy důsledkem hmotnostního přírůstku, který je nezbytný pro vývoj plodu. Výzkum popisuje rostoucí míru obezity u žen v reprodukčním věku. Těhotenství se jeví jako důležitý rizikový faktor pro nadměrné přibývání na hmotnosti u žen, a proto je cílem prevence obezity. Ačkoli se většina studií zaměřila na sociálně slabší obézní ženy, čím dál tím více vzdělaných neobézních žen má tendenci k nadměrnému přibývání na hmotnosti během těhotenství, které vede k obezitě v pozdějším životě (Cohen & Koski, 2013). Nadměrný gestační hmotnostní přírůstek má nepříznivý vliv na matku i novorozence, může způsobit například těhotenskou hypertenzi, gestační diabetes mellitus, porod makrosomického plodu či zvýšenou porodnost císařským řezem. Mezi negativní dopady na plod patří zvýšená míra obezity a vyšší pravděpodobnost astmatu v budoucím životě dítěte (McDowell et al., 2019).

Motivací pro výběr tématu této bakalářské práce bylo vytvořit přehled informací o pohybové aktivitě žen během těhotenství, který by některým ženám plánujícím otěhotnět pomohl v prevenci masivního přírůstku hmotnosti a s ním spojené obezity a zdravotních rizik.

Záměrem této bakalářské práce je předat informace o tom, jaký vliv má nadměrný gestační hmotnostní přírůstek na zdraví a jak můžeme tyto dopady ovlivnit pohybovou aktivitou.

2. PŘEHLED POZNATKŮ

2.1. Těhotenství

Těhotenství vzniká splynutím vajíčka a spermie a končí porodem, potratem nebo císařským řezem. Přesné trvání těhotenství od oplodnění vajíčka do porodu zralého plodu nelze stanovit, proto se v porodnictví délka těhotenství počítá od prvního dne poslední menstruace. Průměrné těhotenství bylo stanoveno na 280 dnů, tj. ukončených 40 týdnů, což odpovídá 10 lunárním měsícům. Těhotenství se dělí na 3 období – trimestry. První trimestr trvá do 12 týdnů, druhý do 28 týdnů a třetí od 28 týdnů do termínu porodu (Maršál, 2014).

2.1.1. První trimestr

Pro první trimestr je charakteristické splynutí pohlavních buněk v zygotu, kopírování chromozomů a buněčné dělení, které probíhá v době, kdy oplodněné vajíčko putuje vejcovodem. Poté dochází k uhnízdění vajíčka v děložní sliznici tzv. nidaci. Od tohoto okamžiku se začíná vyplavovat lidský choriový gonadotropin (hCG), díky němuž lze těhotenství odhalit. Dochází k přestavbě děložní sliznice, vynechání menstruace a zárodek začíná čerpat výživu z děložní sliznice a krevního oběhu matky, který obsahuje hormony estrogenu a progesteronu. Vytváří se gestační váček - zárodek budoucí placenty a vznikají tři zárodečné listy, ze kterých se dále vyvíjí orgány zárodka. Na začátku druhé poloviny prvního trimestru vznikají základy pro většinu orgánů, výživu přebírá placenta, která se sama stává hormonem produkujícím orgánem. Vytváří se pupeční šňůra a ve 3. týdnu po oplození lze zaznamenat činnost srdce. Dochází k vývoji základních struktur mozku a míchy, podvěsku mozkového, sluchového aparátu, ledvin, močovodů a základů pohlavních orgánů. Hlava výrazně narůstá a je zde rozeznatelný základ pro oči, nos a ústa. V 8. týdnu těhotenství se zárodek začíná pohybovat, hlava je výrazně větší než zbytek těla, tvoří se prstíky a základy nervů, trávicí trubice, plic, močového ústrojí, jater, pohlavních žláz a vyvíjí se zrakový orgán (Pařízek et al., 2015).

Ve 3. měsíci je zárodek cca 9 cm velký a váží 20 g. Má již vyvinuté prstíky, chrupavčitý základ kostry, jsou již vyvinuty chlopně mezi síněmi a komorami srdce. Vytváří se základ mozkové kůry a končetiny již začínají reflexivně reagovat na doteky na kůži. Tyto pohyby však ještě matka nepocítuje. Zárodek má základ pro pohlavní orgány, který je však pro obě pohlaví společný a nelze zatím z ultrazvuku rozeznat, zda se jedná o dívku nebo o

chlapce. Obličej už má zřetelnější rysy, oči jsou vpředu zakryté víčky a rýsují se rty, boltec ucha a dochází i k vývoji středního a vnitřního ucha. Vývoj jater je výrazný, ledviny už nabývají definitivního tvaru a začínají vylučovat moč do plodové vody. Tvoří se také svalovina žaludku, žlázy související s činností trávicí trubice a svaly hlasivek (Pařízek et al., 2015).

Žena může ze začátku těhotenství pociťovat zvětšení prsou, nevolnost, podrážděnost, zvýšenou četnost močení nebo únavu (Dutta, 2015). Dochází k přerušování menstruace. Ke konci prvního trimestru by měly nevolnosti a potřeby močení ustoupit a měla by se navrátit chuť k jídlu. Žena začíná přibírat na hmotnosti. Doporučený hmotnostní přírůstek je 10 % celkového doporučeného hmotnostního přírůstku na konci těhotenství. Vhodné je začít s cviky navrženými pro těhotné ženy pro 2. trimestr. Ženě prospějí procházky do přírody, plavání v zaručeně čistém bazénu a pestrá strava s obsahem ovoce a zeleniny (Pařízek et al., 2015).

2.1.2. Druhý trimestr

Během druhého trimestru vyrostle plod až na 30 cm a hmotnost 600 g. Kůže plodu je jemná svraštělá a červená s jemnými chloupky zvanými lanugo. Dále se vyvíjí mozková kůra a rozvíjí se reakce na podráždění kůže – pohyby rukou. Vyvíjí se hmat, chuť, vznikají základy zubů, tvoří se kostní tkáň, začínají růst vlasy na hlavě a nehty na prstech. Hmotnost mozku se každý měsíc zvyšuje o 90 g. Od 5. měsíce lze slyšet srdeční činnost plodu pouhým uchem. Plod má již tenký tukový polštář a oddělená víčka. Tvoří se zubní sklovina, šťávy žaludku a slinivky břišní, utváří se definitivní struktura pohlavních orgánů a u dívek se dotváří děloha a pochva. Průdušky jsou rozvětvené a vytváří se jejich epitelová část a v jejich okolí se nacházejí buňky pro imunitu. V 6. měsíci už můžeme zaznamenat rytmické dýchání. Na konci 2. trimestru je již srdce definitivně uspořádané, dokončuje se výstavba močové trubice a vaječnicků u dívek a varlat u chlapců. Dochází k častým pohybům, které se mohou vyskytovat frekvencí až 60 pohybů za půl hodiny v závislosti na denní době (Pařízek et al., 2015). Žena již dokáže tyto pohyby vnímat a od 20. týdne mohou být cítěny přiložením dlaně na břicho. Tyto pohyby nejsou jen pozitivním důkazem těhotenství, ale i známkou toho, že plod je živý (Dutta, 2015). U plodu se objevuje fáze bdění a spánku a reakce na zvuky zvenčí. Rysy obličeje se zvyrazňují, tvoří se obočí, zvětšují se uši a vytváří se krk. Začíná se objevovat sací reflex, časté je cucání palečku a škytání (Pařízek et al., 2015).

Žena má výrazně větší břicho, které se postupně zakulacuje. Na počátku 2. trimestru mizí pas a horní část dělohy dosahuje úrovně pupku. Může se objevit změna pigmentace na prsních bradavkách a tvoří se hnědý pás zvaný linea fusca pod pupkem. Žena může pociťovat zvýšené pocení, zácpu a větší chuť k jídlu, se kterou se navyšuje příjem o 500-600 kcal denně. V 5. měsíci dochází vlivem hormonů k uvolnění vazivového aparátu pánve a páteře a s tím jsou spojeny bolesti zad. Prsa mají tendenci se rapidně zvětšovat a končetiny otékat a jako důsledek zadržování vody se může objevit i otok obličeje. Žena by v této fázi těhotenství měla přibírat 0,5 kg týdně, pravidelně cvičit, dodržovat zdravou stravu a často odpočívat s vyploženými nohama (Pařízek et al., 2015).

2.1.3. Třetí trimestr

Na počátku třetího trimestru se srdce stále liší od srdce novorozence. Probíhá komunikace mezi síněmi, ale plicní tepna je spojena s artou a většina krve neprochází plicemi. K okysličování krve dochází až do porodu v placentě, ačkoli vývoj plic je již ukončen. V plicích se tvoří látka surfaktant, která po porodu napomáhá k jejich správnému rozvinutí. Na mozku se začínají utvářet závitky a jsou vytvořeny všechny struktury ucha. Plod vnímá zvuky, jako např. bouchnutí dveří, a reaguje na ně trhnutím sebou. Je schopný slyšet hudbu a reagovat na ni pohyby nebo naopak zklidněním. V 8. měsíci plod obvykle zaujímá polohu hlavičkou dolů a zadečkem nahoru. Závitky v mozku se prohlubují a probíhá obalování nervových buněk, mozku a míchy. Zornička oka začíná reagovat na světlo. Kosti se prodlužují a sílí. V 9. měsíci dorůstá plod na 45 cm délky a váží 2700 g, při porodu pak měří obvykle 48 až 50 cm a váží více než 2700 kg. Kůže se napíná a její ochranná vrstva se odlupuje. Pokračuje rýhování mozku a ve vaječnicích dívek se objevují folikuly s vajíčky (Pařízek et al., 2015).

V těle ženy dochází ke zrychlení krevního oběhu a zvýšení srdečního tepu. Mohou se vyskytnout problémy s pálením žáhy, které vznikají uvolněním žaludečního svalstva vlivem hormonů nebo tlakem rostoucí dělohy. Žena může pociťovat dušnost, ale také stahy dělohy, pánev se začíná rozšiřovat a připravovat na porod (Pařízek et al., 2015). Změny pokožky jsou výraznější, zvyšuje se pigmentace a mohou se objevit strie. Děloha má po 36. týdnu kulovitý tvar (Dutta, 2015). Žena by měla provádět cviky doporučené pro 3. trimestr, hodně odpočívat a přijímat více vápníku a železa, aby předešla chudokrevnosti a osteoporóze. Běžné jsou v tomto období i poruchy spánku a časté močení, protože hlavička dítěte tlačí na močový měchýř. Hmotnostní přírůstek je ke konci těhotenství velmi malý (Pařízek et al., 2015).

2.2. Fyziologické změny v těhotenství

V těhotenství se ženské tělo mění a musí se přizpůsobit zvýšeným nárokům, které s sebou přináší postupný vývoj plodu. Mezi hlavní fyziologické změny patří růst tkání, zejména zvětšení rodidel a prsů, někdy provázené zvýšeným ochlupením, hyperplazie okostice, která může mít rysy akromegalie, zadržování tekutin ve tkáni, relaxace hladkého svalstva pod vlivem progesteronu, uvolnění dělohy, dilatace a snížená peristaltika střev, močových a žlučových cest, zvětšení objemu krve, zvýšení srdeční činnosti, prokrvení ledvin, zvýšení metabolické a endokrinní aktivity (Maršál, 2014).

Soma-Pillay et al. (2016) popisuje další změny v průběhu těhotenství. Mezi krevní změny patří například postupné zvýšení krevní plazmy oproti červeným krvinkám, což zapříčiňuje pokles hematokritu, pokles počtu krevních destiček a zvýšení hladiny faktorů srážlivosti, což zvyšuje riziko krevních sraženin. Srdeční změny se projevují již v rané fázi těhotenství, kdy se zvětší srdeční výdej až o 20 % a dochází k vasodilataci periferních cév. Srdce se zvětšuje a zvyšuje svou kontraktilitu. Krevní tlak se snižuje v prvních dvou trimestrech, ale ve třetím trimestru se opět dostává do hodnot, jaké měla žena před otěhotněním. V ledvinách se důsledkem vasodilatace zvýší průtok krve. Ledviny se během těhotenství zvětší o 1-1,5 cm, zároveň se ale snižuje efektivita reabsorpce glukózy a glomerulární filtrace, což zapříčiňuje vyšší hladiny glukózy a proteinů v moči, zvyšuje se i sekrece kyseliny močové.

Během normálního těhotenství dochází k významnému zvýšení spotřeby kyslíku, které je způsobeno 15% zvýšením rychlosti metabolismu a o 20 % vyšší spotřebou kyslíku. Inspirační rezervní objem je ze začátku těhotenství snížen důsledkem zvýšení dechového objemu, ale zvyšuje se ve třetím trimestru jako důsledek snížené funkční zbytkové kapacity. V těhotenství se velmi často objevuje zvracení, jehož cílem je prevence konzumace potenciálně teratogenních látek, které mohou obsahovat některé druhy ovoce a zelenina. Organismus těhotné ženy produkuje vyšší hladinu hormonů, zvýší se například produkce tyroxinu, trijodtyroninu, aldosteronu, reninu, adrenokortikosteroidních hormonů, oxytocinu nebo antidiuretického hormonu. Pankreatické beta buňky vylučující inzulín se v těhotenství zmnoží, v prvním trimestru tedy dochází ke zvýšené sekreci inzulínu a zvýšené citlivosti na inzulín, po které následuje inzulínová rezistence v druhém a třetím trimestru. Popsaný děj je způsoben zvýšenou sekrecí diabetogenních hormonů jako placentární laktogen, růstový hormon, progesteron a prolaktin, které snižují citlivost periferních tkání na inzulín. V těhotenství dále probíhají změny v metabolismu tuků, například snížení hladiny HDL

cholesterolu a zvýšení hladiny LDL cholesterolu, jenž je důležitý pro vývoj placenty, a zvýšení hladiny triglyceridů, které slouží jako zdroj energie pro matku, zatímco glukóza je ušetřena pro plod. Vyvíjející se plod má ve třetím trimestru zvýšenou potřebu příjmu vápníku, který se spotřebovává ze zásob nasrádaných v kostech v prvních dvou trimestrech. Těhotenství provází změny v pohybovém aparátu jako zvětšená lordóza v dolní části zad a ohnutí krční páteře dopředu, uvolnění kloubů a podélných vazů bederní páteře nebo rozšíření a zvýšená mobilita stydké spony a sakroiliakálních kloubů (Soma-Pillay et al., 2016).

2.3. Porod

Porod probíhá ve třech fázích. První doba porodní trvá nejdéle, může trvat až 12 hodin. Začínají nastupovat kontrakce děložní svaloviny, praskají plodové obaly a vytéká plodová voda. Dochází k postupnému roztahování porodních cest a jejich přípravě na druhou dobu porodní, která trvá obvykle 10 minut až 1 hodinu. V této fázi dochází k vypuzení plodu porodními cestami. Během třetí doby porodní dochází k odloučení placenty a jejímu vypuzení. Tato fáze trvá 10-20 minut (Kittnar et al., 2020). Sikorová (2006) uvádí ještě čtvrtou dobu, která je spíše dobou poporodní. Tato doba trvá 2 hodiny a matka je během ní pozorována, zda se u ní neprojeví poporodní komplikace.

2.4. Šestinedělí

Šestinedělí se tradičně definuje jako období 6 týdnů po porodu (Evans, 2014). V tomto období probíhá ústup fyziologických změn spojených s adaptací na těhotenství a rozvojem laktace. Šestinedělí dělíme na časné – prvních 7 dní po porodu, a pozdní – doba nutná na involuci těhotenských změn pohlavních orgánů (Maršál, 2014). Hlavními změnami jsou involuce děložní svaloviny, která se po šesti týdnech vrací do normální velikosti, očista a obnovení endometria, mizí cévní hypertrofie a hyperplazie na děložním čípku, obnovení řasinkového epitelu ve vejcovodu, který je během těhotenství narušen vlivem vysoké hladiny pohlavních steroidů, nástup ovulace, který je závislý na tom, jestli žena kojí a která může u kojících žen nastoupit až po 6 měsících od porodu, dochází ke snížení tělesné hmotnosti, které se okamžitě po porodu pohybuje mezi 5 a 6,5 kg a poté je ovlivnitelné pravidelnou pohybovou aktivitou, díky níž lze docílit úbytku až 0,5 kg za týden. K dalším poporodním změnám patří zvýšení cirkulujícího objemu krve o 15-30 %, zvýšení hladiny trombocytů, což může způsobovat tromboembolické komplikace, normalizace střevní motility, normalizace uropoetického systému, normalizace sekrece hormonů štítné žlázy a nadledvin,

bolestivost svalů, které jsou využívány při porodu a k pečování o dítě, demineralizace kostí, nejvíce v oblasti krčku kosti stehenní, zvýšení tělesné teploty vlivem dehydratace a únavy, mohou se objevit poporodní bolesti, které jsou charakteristické pro první porod, vypadávání vlasů a jejich pomalý růst, nebo poporodní deprese či psychóza (Roztočil et al., 2020).

Doporučenou pohybovou aktivitou je chůze po rovině i po schodech, zvedání těžších předmětů a cviky posilující svalový tonus (Roztočil et al., 2020).

2.5. Laktace

Rozsáhlý výzkum ukazuje, že kojení je základem zdravého růstu a vývoje kojence. Mléko se postupem evoluce vyvinulo tak, aby poskytovalo kojenci vyváženou výživu a ochranu proti potenciálním infekčním patogenům, zatímco se jeho imunitní systém vyvíjí (Mosca & Gianni, 2017).

Sekrece v prsní žláze během těhotenství začíná v 5. měsíci těhotenství a je ovlivněna estrogeny, prolaktinem a placentárním somatomammotropinem. Nejprve se tvoří tzv. kolostrum, obsahující zejména proteiny, sodík a chloridy. Po porodu se v důsledku poklesu produkce hormonů placentou kolostrum do 2-3 dnů nahradí mateřským mlékem, jehož produkce stoupá až na 1100 ml za den. Mléko obsahuje proteiny (kasein, laktalbumin), lipidy a laktózu. Složení mléka se během laktace mění. Obsah proteinů klesá a naopak stoupá obsah lipidů, laktózy a vitamínů rozpustných ve vodě. Mléko se tvoří a produkuje kontinuálně a jeho uvolňování je vyvoláno sacím reflexem dítěte. Vlivem kojení a zvýšené hladiny prolaktinu dochází k dočasnému potlačení cyklu, po jehož obnovení bývají první cykly anovulační (Kittnar et al., 2020).

Dewey a McCrory (1994) ve své studii zkoumaly vliv pohybové aktivity a diety během laktace na množství mateřského mléka. Ukázalo se, že u žen s vyšším kalorickým výdejem došlo ke zvýšení objemu mléka a zvýšení jeho energetické hodnoty než u žen, které vykazovaly sedavé chování. Na druhou stranu mléko odebrané těsně po pohybové aktivitě obsahuje výrazně více kyseliny mléčné, která by mohla způsobit změnu chuti mléka a odmítnutí mléka kojencem. Tato hypotéza se však nepotvrdila. Studie Dewey a McCrory (1994) se zabývala také vlivem stravy na laktaci a zjistila, že u žen s kalorickým příjmem nižším než 1500 kcal denně se objem mléka snížil o 15 % po týdnu omezení příjmu potravy. Mosca a Gianni (2017) dodávají, že změny mateřské stravy se odrážejí na specifických mastných kyselinách v lidském mléce už během dvou až tří dnů.

2.5. Rizika v těhotenství

2.5.1. Gestační diabetes mellitus

Gestační diabetes mellitus je porucha metabolismu glukózy, která se vyskytuje v těhotenství a obvykle bývá diagnostikována mezi 24. a 28. týdnem těhotenství (Redden et al., 2011). Placenta umožňuje přenos glukózy, aminokyselin a ketonů plodu, ale je nepropustná pro velké lipidy. Pokud je ženská endokrinní funkce pankreatu narušena a nedokáže překonat inzulínovou rezistenci spojenou s těhotenstvím, vyvíjí se pak gestační diabetes (Soma-Pillay et al., 2016). Diabetes mellitus může mít nepříznivé následky jak pro matku, například vznik preeklampsie nebo infekce, tak pro dítě, například riziko hypoglykemie, erytémie, žloutenky a vyšší riziko obezity a cukrovky v pozdějším životě dítěte. Ženám s těhotenským diabetem hrozí až 50% riziko, že se u nich vyvine diabetes mellitus 2. typu. Riziko opakovaného gestačního diabetu je přímo spojené s počtem předchozích těhotenství s gestačním diabetem (Redden et al., 2011).

Hraniční hodnotou gestačního diabetu je glykémie ≥ 7 mmol/l nalačno. Riziko gestačního diabetu se většinou zjišťuje ve 24.-28. týdnu těhotenství orálním testem na toleranci glukózy (oGTT) (Rybka, 2007). Tento test spočívá v tom, že se těhotné ženě odebere vzorek krve nalačno, poté žena během 5-10 minut vypije 350 ml ochuceného sladkého nápoje s definovaným množstvím glukózy. Během dvou hodin musí setrvat v klidu, nesmí požívat žádné jídlo ani pít nápoje ani kouřit. Po dvou hodinách je odebrán další vzorek žilní krve, ze kterého je vyhodnocena hladina glukózy. O diagnóze diabetu svědčí hodnota glykémie vyšší nebo rovna 11,1 mmol/l (Rybka, 2007).

2.5.2. Preeklampsie

Preeklampsie je definována jako nástup hypertenze (systolický krevní tlak ≥ 140 mmHg, diastolický krevní tlak ≥ 90 mmHg) a proteinurie (vylučování ≥ 300 mg bílkovin/24 hodin) po 20. týdnu těhotenství u ženy, která dříve měla normální krevní tlak (Moran et al., 2004; Scheiner & Yogev, 2014). Preeklampsie může být spojována s příznaky jako bolest hlavy, otoky a poruchy zraku. Ženy, u kterých se vyskytuje hypertenze a proteinurie, jsou shledávány jako trpící preeklampsií, jestliže se u nich vyskytuje závažné zvýšení krevního tlaku (systolický ≥ 160 mmHg, diastolický ≥ 110 mm Hg) po 20. týdnu těhotenství zvláště doprovázené výše zmíněnými příznaky, zvýšením jaterních enzymů, trombocytopenií (snížený počet krevních destiček) nebo náhlým zvýšením proteinurie (Scheiner & Yogev, 2014). Ústřední roli při preeklampsii hraje placenta. Dochází k

nedostatečné remodelaci spirálních tepen zajišťujících přívod krve do placenty, který je však omezený. Proto dochází k uvolňování antagonistických faktorů a zánětlivých faktorů, které poškozují výstelky mateřských tepen, které reagují vasokonstriktivně. Vasokonstrikce zmenšuje průměr tepen, což vede ke zvýšení krevního tlaku v cévách a projevuje se hypertenzí. Vasokonstrikce také brání průtoku krve do systémových orgánů, to vede k již výše zmíněným příznakům preeklampsie. Preeklampsie může mít za následek omezení růstu plodu, nitroplacentární šok a rozvoj onemocnění v pozdějším věku jako hypertenze a onemocnění koronárních tepen (Anderson, 2007).

2.5.3. Makrosomie

Fetální makrosomie je komplikací těhotenství, ke které dochází v 9 ze 100 porodů. Je definována jako porodní hmotnost dítěte vyšší než 4000 gramů. Klasifikační stupnice vymezuje tři makrosomické fenotypy: typ I: 4000-4499 gramů, typ II: 4500-4999 gramů a typ III: ≥ 5000 gramů. Fetální makrosomie může vést k různým komplikacím při porodu i po něm, například porod císařským řezem, narození mrtvého plodu nebo rozvoj obezity v budoucím životě dítěte (Ikedionwu et al., 2020).

2.5.4. Narození mrtvého plodu

S důsledky smrti plodu se potýkají hlavně rodiče, rodiny, ale i společnost. Mezi největší rizika narození mrtvého plodu patří mateřská historie porodů mrtvých plodů, socioekonomické faktory a mateřská obezita, která je označována nejen jako hlavní problém veřejného zdraví, ale přispívá i k vystavení rizikům poranění, trvalého poškození nebo smrti plodu (Ikedionwu et al., 2020). Agbozo et al.(2016); Wood a Tang (2020) uvádějí, že mezi hlavní rizikové faktory pro narození mrtvého plodu patří také těhotenství v pozdním věku, komplikace při porodu, infekce v průběhu těhotenství, hypertenze či diabetes matky, omezení růstu plodu a genetické abnormality. Dalšími rizikovými faktory jsou předčasný porod, nízká porodní hmotnost a novorozenecká infekce (Agbozo et al., 2016).

2.5.5. Císařský řez

V posledních čtyřiceti letech došlo ke změnám ve společnosti v oblasti životního stylu, pracovního života a technologií, které umožňují oddálit početí pomocí antikoncepce nebo ho iniciovat jinak než přirozenou cestou. Mnoho žen tedy těhotenství odkládá do pozdějšího věku. Pozdní mateřský věk se definuje jako >35 let a je spojen s riziky jako

potrat, genetické anomálie, diabetes mellitus, hypertenzní poruchy, odloučení placenty, porod císařským řezem či smrt při porodu (Kean et al., 2020).

Císařský řez je nejčastěji prováděnou operací u žen a její častost se stále zvyšuje. Chirurgický zákrok zahrnuje řez kůží, řez podkožní vrstvou tkáně do fasciální a svalové vrstvy přímého břišního svalu, poté následuje otevření pobřišnice a otevření dělohy. Po vyjmutí plodu a placenty z dělohy následuje oprava dělohy a uzavření břišní stěny. Při operaci mohou vyskytnout komplikace jako nevolnost, zvracení a bolesti břicha, pooperační komplikace včetně infekcí, poranění a krvácení vnitřních orgánů. Důsledkem srůstu a formování pobřišnice po císařském řezu může být neplodnost, neprůchodnost střev, bolesti břicha nebo pánve a může dojít k technickým obtížím při dalších břišních nebo pánevních operacích (Wang et al., 2020).

2.6. Pohybová aktivita

Pohybovou aktivitou se rozumí jakýkoli pohyb těla vykonaný kosterním svalstvem, který vyžaduje zvýšený výdej energie nad klidovou hodnotu. Pohybová aktivita zahrnuje veškerý pohyb včetně pohybu ve volném čase, transportu, nebo pohybu jako součásti práce (Neuls & Frömel, 2016).

2.6.1. Doporučení pohybové aktivity

Dospělí ve věku 18-64 let by měli splnit alespoň 150-300 minut aerobní pohybové aktivity střední intenzity týdně, nebo minimálně 75-150 minut vysoce intenzivní aerobní pohybové aktivity, nebo adekvátní kombinaci středně a vysoce intenzivní pohybové aktivity týdně (WHO, 2010). WHO (2010) také doporučuje zařadit silový trénink zaměřený na skupiny hlavních svalů 2x nebo vícekrát týdně.

Těhotné ženy a ženy po porodu by měly vykonat alespoň 150 minut středně intenzivní aerobní pohybové aktivity týdně, začlenit různé aerobní a posilující aktivity a omezit čas strávený sezením (WHO, 2010).

2.6.2. Těhotenství a pohybová aktivita

Zdravotní přínosy pohybové aktivity během těhotenství zahrnují snížení rizika nadměrného přibývání na váze a stavy, jako je gestační diabetes, preeklampsie, předčasný porod, křečové žíly a hluboká žilní trombóza (Evenson et al., 2014). V těhotenství je

doporučováno vykonávat aerobní aktivity i silová cvičení střední intenzity. Doporučenými aktivitami pro těhotné ženy jsou: běh na lyžích, nordic walking, jízda na stacionárním bicyklu, posilování, stretching, chůze, cvičení ve vodě, plavání, jóga (Evenson et al., 2014). Maršál (2014) doporučuje plavání, turistiku a pravidelné denní procházky, avšak podle Maršála by ženy, které aktivně necvičily před těhotenstvím, neměly začínat s cvičením samy. Podle Garland (2017) ženy, které mají pravidelnou pohybovou aktivitu, zažívají méně těhotenského diskomfortu, méně stresu a udržují si lepší náladu. Mají také lepší toleranci bolesti, vnímají méně námahy pro tělo a mají menší celkový přírůstek hmotnosti a menší přírůstek tuku.

2.6.3. Kontraindikace

Těhotné ženy by se měly vyhnout aktivitám, při kterých může dojít k pádu nebo šoku. Kvůli zvětšení hladiny hormonů hrozí riziko uvolnění vazů, a klouby jsou tak náchylnější ke zranění. Během posilování s vysokou zátěží zvyšuje riziko tlakového reflexu. Těhotným ženám je od druhého trimestru doporučeno vyhnout se při cvičení pozici na zádech z důvodu hypotenze, která je způsobena zvětšením dělohy, která může bránit žilnímu návratu nebo průtoku krve z břišní aorty. Další riziko může představovat cvičení v nadmořské výšce nad 1800 metrů nad mořem a cvičení v příliš horkém nebo příliš vlhkém prostředí. Těhotné ženy by se dále měly vyvarovat dlouhému sezení a stání na místě kvůli riziku sníženého srdečního výdeje. (Evenson et al., 2014)

2.6.3. Překážky ve cvičení

Velmi častou překážkou zejména v prvním trimestru bývá ranní nevolnost, nauzea či zvracení. Nevолnosti se většinou objevují v ranních hodinách po probuzení, ale mohou se projevit i kdykoli během dne. Důležité v tomto období je přijímat vyváženou stravu a dostatek tekutin, aby nedošlo k dehydrataci. Sikorová (2006) radí sníst něco malého před spaním, aby nedošlo k výraznému snížení cukru během noci a ráno pro probuzení si dát taktéž něco malého a vstát až po 10-15 minutách. Některé ženy mohou pociťovat vyčerpání, nespavost a strach. Ženy, které dříve byly velmi energické, se najednou mohou cítit unaveně, některé ženy mohou mít problémy s usínáním, nebo se vzbudí brzy ráno a nemohou znovu usnout. Cvičení v tomto případě může zlepšit psychickou i fyzickou pohodu a nastupuje lepší spánek v noci. Ženy by se v takovém případě měly vyhýbat stimulantům, jako například kofein, necvičit těsně před spaním a večer si dávat teplou sprechu a sklenici teplého mléka s medem. Žena by neměla cvičit, pokud se u ní objeví jakákoli bolest, začne krvácet,

pocituje zvýšenou únavu, cítí slabost nebo jakékoli symptomy, které ji zneklidňují (Sikorová, 2006).

Evenson et al. (2009) ve své studii zabývající se překážkami pro cvičení charakterizuje pět kategorií: intrapersonální zdravotní důvody, intrapersonální ostatní důvody, interpersonální, vlivy okolí bydliště a prostředí, organizační a finanční faktory, do kterých přiřazuje konkrétní důvody, proč jsou ženy v těhotenství méně aktivní. Jako intrapersonální zdravotní důvody bránící ženám v pohybové aktivitě byly nejčastěji popisovány únava či nedostatek energie, snížená fyzická kondice, muskuloskeletární problémy jako bolesti zad a obavy z vyskytnutí komplikací, nebo rizikové těhotenství a obavy na základě zkušenosti z předcházejících těhotenství. Mezi ostatními intrapersonálními důvody byly často zmiňovány nedostatek času, hodně práce, prokrastinace, malá motivovanost, které mohou vést až k fyzickému pocitu únavy. Interpersonální bariéry tvoří většinou nedostatek sociální podpory, která je někdy pro těhotné ženy klíčovou motivací, ať už je ze strany rodiny nebo přátel. Některé ženy však popsaly protichůdné rady od jejich blízkých, například odlišný názor jejich matky a doktora. Vlivy sousedství a prostředí se většinou týkaly počasí, ročního období či infrastruktury, kde se ženy necítí bezpečně. Organizační a finanční faktory jsou spojeny s transportem, prací, školou a penězi.

2.7. Hmotnost

Tabulka 1. Faktory přírůstku hmotnosti

Plod	3,4 kg
Placenta	0,6 kg
Plodová voda	0,8 kg
Děloha	0,9 kg
Prsní žlázy	0,4 kg
Krev	1,2 kg
Tuk	3,0 kg
Mimobuněčná tekutina	2,5 kg

Tělesná hmotnost se v těhotenství zvyšuje u zdravých žen o 9-15 kg, v průměru o 12,5 kg. Nejvyšší přírůstek nastává v druhé polovině těhotenství, kdy k němu přispívá retence tekutin ve tkáních. Přírůstek hmotnosti závisí na plodovém vejci a mateřských faktorech zmíněných v tabulce 1 (Maršál, 2014).

2.7.1. Závislost hmotnostního přírůstku na BMI

Index tělesné hmotnosti (BMI) je vzorec používaný k hodnocení tělesné hmotnosti člověka vzhledem k výšce. Tyto informace jsou zásadní při hodnocení rizika srdečních onemocnění člověka (National Institute of Health, 1998). BMI vypočítáme podle vzorce $BMI = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{výška}^2 (m)}$. Jednotkou BMI jsou kg/m². Klasifikace BMI kategorií a doporučení Institutu medicíny (Institute of Medicine) pro hmotnostní přírůstek v těhotenství jsou následující (Schlaff et al., 2014):

Tabulka 2. Doporučení pro hmotnostní přírůstek dle BMI

Kategorie BMI	Doporučený hmotnostní přírůstek v těhotenství
<18,5 kg/m ² (podváha)	12,7-18 kg
18,5-24,9 kg/m ² (normální hmotnost)	11,3-15,8 kg
25,0-29,9 kg/m ² (nadváha)	6,8 -11,3 kg
>30,0 kg/m ² (obezita)	5-9 kg

U žen, které přiberou na váze více, než doporučuje lékařský ústav (Institute of Medicine), je nepravděpodobné, že se vrátí na stejnou hodnotu BMI, jakou měly před těhotenstvím. Vstoupí-li žena s nadváhou nebo obezitou do dalšího těhotenství, může to vést k většímu přírůstku hmotnosti a zhoršeným porodním podmínkám v dalším těhotenství (Garland, 2017).

2.7.2 Vliv hmotnosti matky na dítě

Dle Garland (2017) ženy, které během těhotenství následovaly strukturovaný cvičební program, měly o 31 % nižší pravděpodobnost porodu makrosomického plodu a nebylo zde žádné riziko toho, že plod bude podprůměrně malý. Děti žen, které se v těhotenství věnují odpovídající pohybové aktivitě, se mohou vyhnout následným

zdravotním dopadům, jako je celoživotní riziko vzniku nadváhy nebo obezity a cukrovky typu 1 a 2, které způsobuje vysoký gestační přírůstek hmotnosti a gestační diabetes. Vysoký gestační přírůstek hmotnosti nebo obezita matky zvyšuje pravděpodobnost obezity u dítěte o 40 % (Garland, 2017).

V opačném případě může mít žena strach, že se po porodu nezvládne dostat na svou původní hmotnost, kterou měla před těhotenstvím a snaží se ovlivnit svůj příjem dietami. Výzkum ukazuje, že omezený kalorický příjem může omezit růst plodu, tedy způsobit, že plod bude mít nízkou porodní hmotnost. Novorozenci s nízkou porodní hmotností mají vyšší riziko rozvoje obezity, glukózové intolerance a kardiovaskulárních onemocnění v pozdějším životě. U žen s nízkou předtěhotenskou hmotností (BMI <18,5 kg/m²) je zvýšené riziko omezení nitroděložního růstu v pozdních fázích těhotenství, výskytu perineální trhliny a slz. Ženy s nízkou hmotností mají také větší riziko spontánního potratu oproti ženám s normální hmotností (Derbyshire, 2007).

3. CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Hlavním cílem této bakalářské práce je vytvořit systematický přehled randomizovaných kontrolovaných studií, které zkoumají vliv pohybové aktivity na hmotnostní přírůstek u ženy v těhotenství.

Dílčí cíle:

- Posoudit vliv pohybové aktivity na gestační hmotnostní přírůstek.
- Posoudit vliv pohybové aktivity na procento žen, které překročí doporučení Institutu medicíny pro gestační hmotnostní přírůstek

Výzkumné otázky:

- Má pohybová aktivita během těhotenství vliv na gestační hmotnostní přírůstek?
- Má pohybová aktivita během těhotenství vliv na snížení procenta žen, které překročí doporučení pro gestační hmotnostní přírůstek?

4. METODIKA

Přehled studií byl vytvořen v únoru 2021. Pro vyhledávání byl zvolen portál EBSCO a do vyhledávání byly zahrnuty databáze Medline, Medline Complete a SPORT Discuss. Do vyhledávání byla zadána klíčová slova „physical activity during pregnancy and excessive weight gain in pregnancy (pohybová aktivita během těhotenství a nadměrný hmotnostní přírůstek v těhotenství)“, podle kterých bylo nalezeno 837 článků. Dále byly studie specifikovány jako „randomised controlled trial (randomizovaná kontrolovaná studie)“, kterým odpovídalo 137 studií. Vyhledávání bylo dále specifikováno na full text a recenzované studie, čemuž odpovídalo 114 studií. Poté bylo vyhledávání omezeno pouze na databáze Medline, Medline Complete a SPORT Discuss, kde se po odstranění duplikací nacházelo 27 studií. V anglickém jazyce bylo 26 studií.

Po expertním posouzení podle názvů bylo vyřazeno 6 studií, které svým názvem neodpovídaly dané problematice. Poté byly studie posouzeny podle metody. Typem výzkumné metody neodpovídalo 5 studií, jelikož se nejednalo o randomizované kontrolované studie. Po analýze plného textu bylo vyčleněno 15 vyhovujících studií.

Tento finální výběr byl podrobně analyzován a byl zpracován přehled informací o autorovi, časopise, ve kterém byla studie publikována, cíli studie, počtu citací dle Google Scholar, počtu účastnic studie, jejich věku a hodnotě BMI před těhotenstvím, délce intervence, typu intervence a výsledku studie.

Jako kritérium hodnocení efektu studií byla zvolena doporučení Institutu medicíny pro gestační hmotnostní přírůstek, která jsou navržena na základě předtěhotenského BMI a jsou všeobecně uznávána. Tato doporučení byla zformována za účelem optimalizace nadměrného gestačního hmotnostního přírůstku a udržování poporodní hmotnosti u žen a adekvátní porodní hmotnosti u dětí. Dle BMI rozlišuje Institut medicíny následující kategorie a doporučení hmotnostního přírůstku: podváha: 12,7-18 kg, normální hmotnost: 11,3-15,8 kg, nadváha: 6,8-11,3 kg, obezita 5-9 kg. Podrobnější popis kategorií viz tabulka 2.

Tabulka 3. Postup při vyhledávání studií

Úvodní vyhledávání	EBSCO 837
	physical activity in pregnancy and excessive weight gain in pregnancy
	↓
	Filtrování randomizovaných kontrolovaných studií 137
	randomised controlled trial
	↓
	Selekce recenzovaných plných textů 114
	↓
	Výběr databází Medline, medline complete SPORT Discuss 27
	↓
Expertní posouzení	Posouzení podle názvu 20
	Posouzení podle metody 15
	↓
	Posouzení podle textu 15
	↓
Inkluze	Finální analýza 15

5. VÝSLEDKY

Cílem všech studií je posoudit efektivitu programu nebo intervencí, které obsahují pohybovou aktivitu, na gestační hmotnostní přírůstek. Devět studií se v intervencích zaměřilo i na stravu a v sedmi studiích byly do intervence zahrnuty i konzultace optimálního gestačního hmotnostního přírůstku (GWG-gestational weight gain). Čtyři studie zkoumaly mimo vlivu pohybové aktivity na GWG také vliv pohybové aktivity na gestační diabetes mellitus. Čtyři studie se zabývaly pohybovou aktivitou po porodu a poporodním udržováním hmotnosti. Dvanáct studií uvádí procento žen, které překročily doporučení Institutu medicíny pro gestační hmotnostní přírůstek. Základní charakteristika studií a jejich cílů je uvedena v tabulce 4.

5.1. Charakteristika vybraných studií

V tabulce 5 jsou uvedeny informace o respondentkách, které se účastnily výzkumů. Jsou zde údaje o počtu, věku a předtěhotenském BMI, paritě a předchozí pohybové aktivitě respondentek jednotlivých studií. Tabulka 6 obsahuje informace o designu studií – délce výzkumu, popisu intervence a výsledku studie.

5.2. Charakteristika účastníků studií

Všech 15 studií se účastnilo celkem 5513 těhotných žen, z toho v intervenční skupině (IG intervention group) bylo 2686 žen a v kontrolní skupině (CG control group) bylo 2827 žen. Věkové rozmezí bylo 18-43 let. Předtěhotenské BMI respondentek se pohybovalo v rozmezí 18-40 kg/m², nejčastěji se průměrné BMI pohybovalo mezi 23 a 25 kg/m². V osmi případech byl BMI průměr >26 kg/m², což nasvědčuje, že zkoumaný vzorek žen vykazoval nadváhu, nebo obezitu.

5.3. Design studií

Designem studií je randomizovaná kontrolovaná studie, která spočívá v tom, že její účastníci jsou rozděleni na 2 skupiny – intervenční nebo cvičební skupina (IG-intervention group) a kontrolní skupina (CG-control group), vůči které lze posoudit efektivnost intervence. Intervencí všech studií byla pohybová aktivita, kontrolním prostředkem byla běžná zdravotní a gynekologická péče. U devíti studií byla součástí intervence i úprava

jídelníčku a sedm studií se v rámci intervence soustředily i na průběžné konzultace GWG. Intervence byly prováděny 1-5 x týdně, podle typu a délky intervence. Délky trvání studií byly různé, nejkratší studie trvala 12 týdnů a nejdelší 91 týdnů, z toho 35 týdnů bylo v těhotenství a 56 týdnů po porodu. V devíti případech byly intervencí skupinové lekce pod dohledem trenérů a odborníků navržené speciálně pro těhotné ženy. Lekce zahrnovaly aerobní aktivity, například chůze, tanec, strečink posilování a balanční cvičení. Ve třech studiích měly ženy dodržovat alespoň 30 minut aerobní pohybové aktivity vlastního výběru 5x týdně, což odpovídá doporučení Světové zdravotnické organizace pro pohybovou aktivitu těhotných žen. Zbývající tři studie poskytovaly ženám vzdělání a individuální konzultace ohledně zdravého životního stylu, pohybové aktivity, stravy, hmotnosti, výdeje energie, a některé obsahovaly i konzultace s fyzioterapeutem.

5.4. Porovnání vybraných studií

Studie lze porovnat podle výsledku, který vyjadřuje efektivnost intervence. Vyhodnocení efektu studií se liší napříč autory podle toho, zda autor studie považoval výsledek studie za statisticky významný. Deset studií mělo malý, statisticky nevýznamný, nebo žádný efekt. Jedna z nich zaznamenala znatelnější efekt u skupiny obézních žen a žen s nadváhou a v jedné studii byl viditelný efekt pouze u skupiny žen, která absolvovala všechny intervence (24). Dvanáct studií pozorovalo efektivnost intervence na procentu žen, které překročily doporučení pro gestační hmotnostní přírůstek stanovené Institutem medicíny. V těchto studiích byl mezi intervenční a kontrolní skupinou rozdíl v průměru o -11,9 % ve prospěch intervenční skupiny, v jedné studii bylo uvedeno pouze celkové procento žen, které překročily doporučení Institutu medicíny, jedna studie porovnávala překročení doporučení mezi skupinou obézních žen a žen s nadváhou a v jedné studii bylo vyšší procento žen s nadměrným gestačním hmotnostním přírůstkem intervenční skupině než v kontrolní skupině.

Všechny studie zaznamenaly rozdíly v gestačním hmotnostním přírůstku, dvě studie však nevedly porovnání mezi skupinami. Ve studiích, které rozdíl mezi intervenční a kontrolní skupinou uváděly, se tento rozdíl pohyboval mezi -0,33 kg a -3,33 kg. Největší zaznamenaný rozdíl v gestačním hmotnostním přírůstku mezi skupinami činil až -4,75 kg ve prospěch intervenční skupiny. Ze studií, které sledovaly vliv intervence na gestační diabetes mellitus, zaznamenaly větší rozdíl mezi intervenční a kontrolní skupinou jen dvě studie, a to o -4,2 % a -3,2 % ve prospěch intervenční skupiny. Jedna studie uvedla jen procento výskytu

diabetu v obou skupinách s komentářem, že méně případů bylo v intervenční skupině, přesná čísla však neuvádějí. Čtyři studie se zabývaly poporodním udržováním hmotnosti. Dvě studie uvedly hmotnostní rozdíly mezi skupinami, které byly -2,5 a -0,3 kg ve prospěch intervenční skupiny a dvě skupiny porovnávaly hmotnost po porodu s hmotností před začátkem těhotenství. V jedné studii měly ženy o $1 \pm 5,3$ kg méně než před těhotenstvím, druhá studie zaznamenala průměrný hmotnostní přírůstek +1,18 kg.

Ze studií tedy vyplývá, že vliv pohybové aktivity na gestační hmotnostní přírůstek není příliš výrazný. Můžeme zde však vidět vliv pohybové aktivity na procento těhotných žen, které překročí doporučený hmotnostní přírůstek a které bylo v porovnání mezi skupinami ve většině případů nižší v intervenční skupině. Vliv pohybové aktivity na gestační diabetes mellitus nelze posoudit, jelikož se touto problematikou zabývalo jen pět studií z výběru, z nichž tři pozitivní vliv prokázaly, u dvou nebyl vliv výrazný. Nelze říci, zda má pohybová aktivita vliv na poporodní udržování hmotnosti, jelikož se touto problematikou zabýval malý počet studií, jejichž výsledky byly nejednoznačné.

Tabulka 4. Přehled studií určených k finální analýze

Číslo studie	Autor	Cíl studie	Časopis	Počet citací
01	(Haakstad & Bø, 2011)	Posoudit, zda 12týdenní cvičební program pod dohledem a dalších 30 minut dobrovolně přidané mírné pohybové aktivity zabraňují nadměrnému přibývání na hmotnosti v těhotenství a udržení poporodní hmotnosti.	The European Journal of Contraception and Reproductive Health Care	130
02	(Kunath et al., 2019)	Prozkoumat vliv intervencí zdravého životního stylu během těhotenství na podíl žen s nadměrným gestačním hmotnostním přírůstkem, porodními komplikacemi a dlouhodobým rizikem obezity matek a kojenců.	BioMed Central Medicine	28
03	(Barakat et al., 2014)	Prozkoumat vliv programu pohybové aktivity s mírnou až střední intenzitou v těhotenství na parametry matky i dítěte.	American Journal of Health Promotion	115
04	(Hui et al., 2012)	Posoudit vliv cvičebních a výživových intervencí na nadměrný gestační hmotnostní přírůstek, výživové návyky a pohybovou aktivitu těhotných žen.	British Journal of Obstetrics and Gynaecology: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology	205
05	(Barakat et al., 2019)	Posoudit vliv cvičebního programu v těhotenství na gestační hmotnostní přírůstek a gestační diabetes mellitus	Brazilian Journal of Physical Therapy	20

06	(Dekker Nitert et al., 2015)	Zjistit vliv cvičení na hmotnostní přírůstek v těhotenství, mateřské cirkulující lipidy, hladiny IL-8, MCP-1 a leptinu u obézních těhotných žen	Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology	38
07	(Nobles et al., 2018)	Zjistit vliv cvičebních intervencí během těhotenství na gestační hmotnostní přírůstek a aktualizovat metaanalýzu.	American Journal of Health Promotion	11
08	(Kinnunen et al., 2012)	Zjistit, zda intervence v oblasti životního stylu určená k prevenci gestačního diabetu byla účinná při snižování nadměrného gestačního hmotnostního přírůstku.	European Journal of Clinical Nutrition	24
09	(Althuisen et al., 2013)	Zhodnotit vliv konzultačních intervencí na nadměrný gestační hmotnostní přírůstek a poporodní udržování hmotnosti	General Obstetrics	89
10	(Hajian et al., 2020)	Zjistit vliv intervencí zdravého životního stylu na gestační hmotnostní přírůstek u těhotných žen s nadváhou	Nursing Open	0
11	(Liu et al., 2015)	Otestovat na teorii založenou intervenci životního stylu vytvořenou k prevenci nadměrného gestačního hmotnostního přírůstku a propagovat hubnutí v brzké poporodní fázi u obézních afroamerických žen a žen s nadváhou.	Matern Child Health Journal	28

12	(da Silva et al., 2017)	Cílem studie bylo zhodnotit účinnost intervence na prevenci negativních mateřských a novorozeneckých zdravotních rizik.	International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity	33
13	(Hui et al., 2014)	Posoudit efektivnost intervence životního stylu na gestační hmotnostní přírůstek u těhotných žen s normální hmotností a nadváhou v randomizované kontrolované studii.	BioMed Central Pregnancy and Childbirth	104
14	(Vinter et al., 2014)	Zjistit, zda intervence životního stylu během těhotenství může zlepšit metabolický status a zda může mít vliv na snížení těhotenských rizik u obézních žen.	Diabetic Medicine	44
15	(Harrison et al., 2013)	Optimalizace gestačního hmotnostního přírůstku v raném těhotenství je důležité pro klinické i veřejné zdraví, speciálně u vysoce rizikových těhotenství	Obesity	111

Tabulka 5. Charakteristika účastnic studií

Číslo studie	Počet účastnic	Věk [rok]	BMI před těhotenstvím [kg/m ²]	Počet porodů	Počet plodů	Předchozí pohybová aktivita
01	105 (IG 52, CG 53)	30,7 ± 4,0	23,8 ± 4,3	nulipary	-	Běžná
02	2286 (IG 1139, CG 1122)	18-43	18,5 – 40,0 IG 24,4 ± 4,4; CG 24,3 ± 4,6	1299 nulipary	1	Běžná
03	200 (IG 107, CG 93)	31,54 ± 3,86	IG 23,78 ± 4,40; CG 24,09 ± 4,32	nulipary 65 EG, 48 CG primipary 37 EG, 36 CG multipary EG 5, CG 5	1	Ne příliš vysoká pohybová aktivita před těhotenstvím
04	224 (IG 102, CG 112)	IG 30,1 ± 5,2; CG 28,7 ± 5,9	IG 24,9 ± 5,4; CG 25,7 ± 5,1	-	-	Běžná

05	456 (IG 234, CG 222)	IG 31,75 ± 4,68; CG 31,04 ± 3,78	IG 23,50 ± 3,79; CG 23,66 ± 3,81	nulipary EG 142, CG 162 Primipary EG 77, CG 54 multipary EG 15, CG 6	1	Běžná
06	36 (IG 19, CG 16)	IG 30,8 ± 4,9; CG 30,3 ± 5,6	IG 35,8 ± 7,3; CG 35,6 ± 9,0	0, 1 a více	-	Nízká
07	241 (IG 118, CG 123)	18-19 n=25, 20-24 n=94, 25-29 n=58, 30-40 n=64	Pod 25 n= 6 (2,5 %), 25-30 n= 79 (32,8 %), více než 30 n=156 (64,7 %)	nulipary 66 pary 175	Více než 1	Nízká, účastnice, které byly aktivní více než 30 minut 3x a vícekrát týdně byly vyřazeny

08	399 (IG 219, CG 180)	IG 29,5 ± 4,8; CG 30,0 ± 4,7	<20.0 IG n=12 (5,5 %) CG n=8 (4,4 %), 20.0–26.0 IG n=109 (50,0 %) CG n=82 (45,6 %), >26.0 IG n=97 (44,5 %) CG n=90 (50,0 %)	0 103 EG, 73 CG 1 76 EG, 62 CG 2 a více 40 EG, 45 CG	-	Běžná
09	219 (IG 106, CG 113)	IG 29,2 ± 3,8; CG 30,4 ± 4,0	IG 24,0 ± 4,2 CG 23,5 ± 3,8	nulipary	-	-
10	66 (IG 33, CG 33)	25-30	IG 27,73 ± 1,34; CG 27, 61 ± 1,19	primipary	1	-
11	54 (IG 16, CG 38)	25,6 ± 4,2	28,6 ± 3,5	multipary	1	Běžná, spíše neaktivní
12	639 (IG 213, CG 426)	IG 27,2 ± 5,3; CG 27,1 ± 5,7	IG 25,1 ± 3,9; CG 25,2 ± 4,1	nulipary IG 124, CG 251		
13	116 (IG 57, CG 56)	IG BMI ≤ 24,9 31 ± 3; BMI ≥ 25 31,4 CG BMI ≤ 24,9 29,6; BMI ≥ 25 32,5	IG BMI ≤ 24,9 21,6 ± 2,2; BMI ≥ 25 29,5 ± 5,1 CG BMI ≤ 24,9 22,6 ± 1,9; BMI ≥ 25 29,7 ± 1,3	-	-	-

14	304 (IG 150, CG 154)	IG 29 (27-32), CG 29 (26-31)	IG 33,4; CG 33,3	primipary v IG 79, CG 84		
15	228 (IG 121, CG 107)	IG 32,4 ± 4,7; CG 31,7 ± 4,5	IG 30,4 ± 5,6; CG 30,3 ± 5,9	1. těhotenství 85, 2. těhotenství 73, 3. a více těhotenství 42		-

Vysvětlivky: IG = intervenční skupina (intervention group), CG = kontrolní skupina (control group), BMI = body mass index, hodnota průměru ± SD (směrodatná odchylka), n = počet participantů

Tabulka 6. Charakteristika designu studií a výsledků

Číslo studie	Délka studie	Intervence	Výsledek	Efekt dle autora
01	12 týdnů	Tanec a posilování minimálně 60 min 2x týdně	Studii nedokončilo 19 % z EG a 21 % z CG. Více žen z IG než z CG vyhovělo doporučením Institutu Medicíny, avšak jen účastnice z EG, které se zúčastnily 24 lekcí, se výrazně lišily svým hmotnostním přírůstkem během těhotenství od kontrolní skupiny ($11,0 \pm 2,3$ vs. $13,8 \pm 3,8$ kg) a poporodním udržením hmotnosti ($0,8 \pm 1,7$ vs. $3,3 \pm 4,1$ kg).	větší u účastnic, které se zúčastnily všech lekcí, jinak nevýznamný
02	Od 12. týdne těhotenství – 8. týden po porodu	4 sezení po 30-45 minutách, 2 semináře kde ženy dostaly informace o zdravém stravování a pohybové aktivitě a pedometry. Byla jim vysvětlena důležitost zdravého životního stylu během těhotenství a jeho faktory. Ženy dostaly seznam adekvátních pohybových aktivit, brožurky zahrnující doporučení vyvážené stravy a doporučení pro adekvátní hmotnostní přírůstek vzhledem k BMI.	Intervence nevedla k významnému snížení počtu žen vykazujících nadměrný gestační přírůstek hmotnosti, 45,1 % z intervenční skupiny a 45,7 % z kontrolní skupiny přibraly více, než doporučuje Institut medicíny. Gestační diabetes mellitus byl diagnostikován u 10,8 % v intervenční skupině a 11,1 % v kontrolní skupině. Hmotnost a výška po narození plodu byla o něco menší v intervenční skupině (3313 ± 536 g vs. 3363 ± 498 g; $51,1 \pm 2,7$ cm vs. $51,6 \pm 2,5$ cm). Průměrný hmotnostní přírůstek byl u žen s normální hmotností 14,7 kg, u žen s nadváhou 14 kg a u obézních žen 11 kg. Gestační hmotnostní přírůstek se významně nelišil mezi IG a CG. Poporodní hmotnost byla u IG $4 \pm 4,8$ kg a u CG $4,3 \pm 4,8$ kg.	nevýznamný

03	9.-13.-39.- 40. týden těhotenství	55-60minutová aerobní skupinová cvičení pod odborným dohledem 3x týdně – 5 minut chůze, strečink, tonovací cvičení a mobilizační cvičení kloubů, aerobik a specifické cvičení na velké svalové skupiny nohou, hýždí a břicha na stabilizaci spodní části zad (30 minut), stabilizační cvičení (10 minut), cvičení pánevního dna (10 minut), uklidnění (5 minut)	Významně více žen z kontrolní skupiny mělo nadměrný gestační hmotnostní přírůstek oproti ženám v intervenční skupině (CG: N = 31, 35,6 % versus N = 22, 21,2 %). Gestační hmotnostní přírůstek činil v EG $11,72 \pm 4,06$ kg vs. CG $13,66 \pm 9,62$ kg. Velikost efektu byla malá. Ostatní parametry nevykazovaly žádné významné rozdíly mezi skupinami.	malý
04	Červenec 2004 – únor 2010 20-26. – 36. týden těhotenství	Skupinové lekce pro těhotné – aerobik, strečink, posilování, instruované domácí cvičení – chůze, aerobic, strečink posilování, nutriční konzultace 30-45 minut 3-5 x týdně	Celkem 190 těhotných žen dokončilo studii, 88 v kontrolní skupině, 102 v intervenční skupině. Ve srovnání s kontrolní skupinou byl u účastnic z intervenční skupiny zjištěn snížený denní příjem kalorií, tuků, nasycených tuků a cholesterolu 2 měsíce po registraci. Účastnice intervenční skupiny měly také po tuto dobu vyšší pohybovou aktivitu. Mezi skupinami nebyl markantní rozdíl v gestačním hmotnostním přírůstku CG $15,2 \pm 5,9$ kg a IG $14,1 \pm 6,0$ kg. V kontrolní skupině mělo 54,5 % žen nadměrný hmotnostní přírůstek, v intervenční skupině jen 35,3 %. Intervence zdravého životního stylu během těhotenství snížilo prevalenci nadměrného gestačního hmotnostního přírůstku ve srovnání s kontrolní skupinou v souladu s Institutem medicíny.	malý
05	8.-10.-38.- 39. týden těhotenství	55-60minutové skupinové lekce pod odborným dohledem – rozcvičení, aerobik lehké posilování svalů, cvičení na koordinaci a rovnováhu, strečink, cvičení pánevního dna, relaxace	Vyšší procento žen v kontrolní skupině mělo nadměrný gestační hmotnostní přírůstek, než v intervenční skupině (30,2 % vs 20,5 %), který činil v IG 12,19 kg a v CG 13,33 kg. Procento žen s gestačním diabetem bylo také vyšší v kontrolní skupině než v intervenční skupině (6,8 % vs 2,6 %).	nadějný

06	12.-36. týden těhotenství	Individuální plán pohybové aktivity podle preferencí a schopností respondentek se specifickým výdejem energie, měsíční cvičební konzultace u fyzioterapeuta	Ženy v intervenční skupině, které cvičily více než ženy v kontrolní skupině, nevykazovaly žádný rozdíl v normálním gestačním ani nadměrném gestačním hmotnostním přírůstku (CG $8,28 \pm 6,10$ vs. EG 7.87 ± 4.00 kg), doporučení Institutu medicíny o GWG překročilo 43,8 % žen v kontrolní skupině a 47,4 % v intervenční skupině. Hladiny MCP-1, IL-8 a leptinu nebyly zjištěné ani u jedné skupiny.	žádný
07	12 týdnů	30 minut pohybové aktivity denně ve většině dnů v týdnu, aktivity dle vlastního výběru respondentek	Ženy v intervenční skupině měly menší gestační hmotnostní přírůstek než ženy v kontrolní skupině $12,9 \pm 8,3$ kg vs. $13,8 \pm 9,0$ kg (rozdíl $-0,97$ kg) a měly menší pravděpodobnost, že překročí doporučení Institutu medicíny (IG 64,4 % nadměrný hmotnostní přírůstek, 17,0 % neadekvátní hmotnostní přírůstek CG 68,3 % nadměrný hmotnostní přírůstek, 17,9 % neadekvátní hmotnostní přírůstek), ale výsledky nebyly statisticky významné. Metaanalýzy přinesly snížení gestačního hmotnostního přírůstku o 0,63 kg a 20% snížení pravděpodobnosti překročení doporučení Institutu medicíny u intervenční skupiny.	nevýznamný
08	1. 10. 2007 – 31. 12. 2008 8.-12. – 36.- 37. týden těhotenství	5 intervencí konzultace hmotnostního přírůstku, pohybové aktivity a stravování, dosažení doporučení pro pohybovou aktivitu v těhotenství 30 minut střední aktivity 5x týdně	Intervenční skupina měla menší hmotnostní přírůstek kontrolovaný každý týden, než kontrolní skupina – rozdíl činil $-0,016$ kg na den. V průměru nebyl mezi skupinami žádný významný rozdíl (IG $13,7 \pm 5,8$ vs. CG $14,3 \pm 5,0$ kg). Celkem 46,8 % z intervenční skupiny a 54,4 % z kontrolní skupiny překročilo doporučení pro gestační hmotnostní přírůstek.	malý

09	15. týden těhotenství – 56 týden po porodu	Konzultace hmotnosti, pohybové aktivity a stravy	Ženy nabraly průměrně $11,3 \pm 3,7$ kg od raného po pozdní těhotenství. 71 % žen překročilo doporučení Institutu medicíny pro GWG. Ženy byly o $1,0 \pm 5,3$ kg lehčí v 52. týdnu po porodu než v raném těhotenství. Intervence neměla žádný vliv na hmotnostní přírůstek nebo poporodní hmotnost. V podskupině obézních žen a žen s nadváhou (n=47) byly přínosy o něco znatelnější, avšak nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl.	nevýznamný
10	16.-20.-35.-37. týden těhotenství, 1 týden po porodu	Předepsání vyvážené stravy založené na vzorci gestačního hmotnostního přírůstku, doporučená aerobní pohybová aktivita s trenérem minimálně 3x týdně, která zahrnuje strečink	V intervenční skupině byl výrazně nižší gestační hmotnostní přírůstek ($-4,75$ kg) (IG $12,92 \pm 1,27$ kg, CG $17,67 \pm 1,66$ kg). V porovnání mezi skupinami zde byly významné rozdíly, pokud jde o celkový příjem kalorií 95,46 kcal; sacharidů 23,45 g; proteinů $-7,16$ g a tuků 8,82 g. I přes vysokou úroveň pohybové aktivity v intervenční skupině nebyl žádný statisticky významný rozdíl mezi skupinami.	významný
11	9-17. týden těhotenství – 12. týden po porodu	30 minut středně intenzivní pohybové aktivity minimálně 5 dní v týdnu, dieta s vysokým příjmem ovoce a zeleniny a celozrnných potravin a potravin s nízkým obsahem nasycených a trans tuků a zároveň vyvážený kalorický příjem. Po porodu byly ženy podporovány v krátkodobých cílech hubnutí 1-3 lb = $0,45-1,36$ kg týdně. Také obdržely zpětnou vazbu týkající se dodržení zdravého BMI.	Ve srovnání s kontrolní skupinou měly účastnice studie nižší týdenní nárůst hmotnosti ve 2. a 3. trimestru ($0,89$ lb = $0,40$ kg vs. $0,96$ lb = $0,44$ kg) a bylo méně pravděpodobné, že překročí doporučení gestačního přírůstku hmotnosti (56,3 vs. 65,8 %). Ve skupině, která překročila doporučení Institutu medicíny pro GWG byl hmotnostní přírůstek IG 33,1 lb = 15,0 kg a CG 36,9 lb = 16,7 kg. Po 12 týdnech po porodu měly účastnice studie o 2,6 lb = 1,18 kg více než před těhotenstvím, polovina účastnic byla na své předtěhotenské váze nebo nižší a jen 35 % žen nabralo ≥ 5 lb = 2,27 kg. Intervence také zaznamenala úspěch v propagaci pohybové aktivity a menšího příjmu kalorií a byla dobře přijímána účastníky.	nadějný

12	16 týdnů, začátek mezi 16.-20- týdnů	Strukturovaný individuální program střední intenzity trvající 1 h 3x týdně plánovaný podle doporučení ACOG (The American College of Obstetricians and Gynecologists) zahrnující rozcvičení, aerobní aktivity jako běžecký pás či stacionární bicykl, silový trénink jako činky, stroje nebo posilovací gummy a protahovací cvičení.	Průměrná adherence ke cvičební intervenci byla $27 \pm 17,2$ lekcí z 48 s 40,4% účastí namísto s doporučenou účastí na 70 % lekcí. Pouze 11 % účastnic (n = 23) navštívilo všechny plánované lekce. V kontrolní skupině bylo 7,6 % případů s gestačním diabetem mellitem oproti 4,4 % v intervenční skupině. V kontrolní skupině bylo 5,4 % případů preeklampsie, oproti intervenční skupině, kde nebyl žádný případ. Průměrný gestační hmotnostní přírůstek žen, které se zúčastnily všech lekcí, byl v intervenční skupině $11,7 \pm 6,8$ a v kontrolní skupině $12,9 \pm 6,5$ kg. Doporučení Institutu medicíny pro gestační hmotnostní přírůstek překročilo 33 % účastnic z intervenční skupiny a 38,7 % v kontrolní skupině. Mezi skupinami nebyly žádné rozdíly v průměrném gestačním hmotnostním přírůstku, gestačním diabetu, poporodní hmotnosti a délce ani obvodu hlavy kojence.	malý
13	20.-26. týden těhotenství – 36. týden těhotenství	Lehká až středně intenzivní aerobní cvičení, strečink, posilování 3-5 x týdně po dobu 30-45 minut včetně navštívení lekce nebo domácího cvičení podle DVD, soukromé konzultace stravy a její monitoring pomocí softwaru Food Choice Map, denní příjem kalorií a makronutrientů nastaven podle doporučení kanadských zdravotních doporučení pro příjem potravy v těhotenství.	Účastnice v intervenční skupině s normálním BMI měly nižší gestační hmotnostní přírůstek $12,9 \pm 3,72$ kg než účastnice v kontrolní skupině $16,23 \pm 4,38$ kg, nižší nadměrný gestační hmotnostní přírůstek IG 10 %, CG 37 % a jejich děti měly menší porodní hmotnost. U skupin s BMI ≥ 25 nebyly zaznamenány hmotnostní rozdíly, GWG činil v intervenční skupině $15,21 \pm 7,5$ kg a v kontrolní skupině $14,39 \pm 7,05$ kg, EGWG byl v IG 67 % a v CG 69 %. Intervence snížila celkový příjem kalorií, tuku, nasycených tuků a cholesterolu v intervenčních skupinách u žen s normálním i abnormálním BMI v porovnání s kontrolními skupinami. Zvýšená pohybová aktivita byla zaznamenána u intervenční skupiny žen s normálním BMI, nikoli však u žen s nadváhou, v porovnání s kontrolními skupinami.	efektivní pro skupinu s normálním BMI
14	12.-15. týden těhotenství – 30.-36. týden těhotenství	4 nutriční konzultace, cvičební program, který obsahoval týdenní lekce aerobiku, bezplatné členství ve fitness během těhotenství a motivační podporu ke cvičení.	84 % z 304 žen bylo sledováno až do porodu. Ženy v intervenční skupině měly významně nižší změnu insulinové rezistence oproti kontrolní skupině, průměrně $0,7 \pm 1,3$ vs. $1,0 \pm 1,3$. Navzdory významně nižšímu gestačnímu hmotnostnímu přírůstku v intervenční skupině ($7,4 \pm 4,6$ kg vs. $8,6 \pm 4,4$ kg), nebyl mezi skupinami příliš významný rozdíl v celkovém cholesterolu, HDL, LDL ani triglyceridech.	významný

15	12.-15. týden těhotenství – 28.-30. týden těhotenství	Konzultace stravy a pohybové aktivity s vyškolenými kouči nebo fyzioterapeuty, zaměření na individuální cíle jako snížení tučných a jídel a polotovarů, zvýšit příjem ovoce a zeleniny a zvýšit frekvenci pohybové aktivity, k monitoringu pohybové aktivity byly využity pedometry, využití schémat doporučení Institutu Medicíny pro optimalizaci gestačního hmotnostního přírůstku.	Průměrný věk a BMI byly v obou skupinách podobné. Gestační hmotnostní přírůstek se lišil, v IG byl $6,0 \pm 2,8$ kg a v CG $6,9 \pm 3,3$ kg. Ženy s nadváhou v kontrolní skupině přibraly více, než ženy s nadváhou v intervenční skupině $7,8 \pm 3,4$ kg vs. $6,0 \pm 2,2$ kg, u obézních žen byl gestační hmotnostní přírůstek podobný v obou skupinách. Pohybová aktivita se obecně po 28. týdnu těhotenství snížila, avšak ženy v intervenční skupině vykazovaly o 20 % více kroků než ženy v kontrolní skupině. Celkový výskyt diabetu mellitu byl 22 % s méně případy v intervenční než kontrolní skupině.	malý
----	---	--	---	------

Vysvětlivky: IG = intervenční skupina (intervention group), CG = kontrolní skupina (control group), GWG = gestační hmotnostní přírůstek (gestational weight gain), BMI = body mass index, hodnota průměru \pm SD (směrodatná odchylka), n = počet participantů, kg = kilogram, min = minuta, cm = centimetr, lb = libra, kcal = kilokalorie, vs. = versus, MCP-1 = monocytový chemoatraktantový protein-1, IL-8 = interleukin-8

6. DISKUSE

Záměrem bakalářské práce bylo popsat a vyhodnotit vliv pohybové aktivity na hmotnostní přírůstek u ženy v těhotenství. Z výsledků vyplývá, že pohybová aktivita má malý vliv na gestační hmotnostní přírůstek. Pohybová aktivita má však vliv na procento žen, které překročí doporučení Institutu medicíny pro gestační hmotnostní přírůstek.

Lamina a Agbanusi (2013) shledávají ve svém review vliv pohybové aktivity na hmotnostní přírůstek v těhotenství za kontroverzní, jelikož několik studií prokázalo benefity pohybové aktivity v těhotenství, ale jiné studie zase neprokázaly žádné významné rozdíly mezi intervenční a kontrolní skupinou. Některé studie popsaly vliv pohybové aktivity v těhotenství jako závislý na určitých faktorech, například na gestačním věku nebo zda žena vytrvala ve cvičení po celou dobu zkoumaného období.

Skouteris et al. (2010) ve své přehledové studii (systematic review) uvádí, že v jimi studovaných studiích byl gestační hmotnostní přírůstek redukován v určité skupině účastníků, například u žen s normální hmotností, u žen s nižším finančním příjmem, u obézních žen, u žen s nadváhou, nebo nebyl redukován vůbec. Výsledky ukázaly, že dvě třetiny obézních žen v obou skupinách, intervenční a kontrolní, napříč studiemi nabralo více, než doporučuje Institut medicíny. Není tedy stále jisté, jaký typ intervence vede k redukcí gestačního hmotnostního přírůstku. Budoucí studie by tedy měly prozkoumat a zhodnotit, které strategie managementu gestačního hmotnostního přírůstku zachovat a které vylepšit.

Vargas-Terrones et al. (2019) ve své studii popisuje pozitivní vlivy pohybové aktivity v těhotenství na matku i dítě. Ženy, které pravidelně cvičily, měly větší pravděpodobnost, že jejich dítě bude mít adekvátní hmotnost a zmenší tak riziko rozvoje chronického onemocnění jako kardiovaskulární onemocnění, obezita nebo diabetes mellitus 2. typu v jeho pozdějším životě. Vargas-Terrones et al. (2019) ve své studii také zaznamenal, že ženám v intervenční skupině se narodilo méně makrosomických dětí než ženám v kontrolní skupině. Ukázalo se, že cvičením lze redukovat těhotenské zásoby tuku u matky a dětskou otylost. Studie také poukazuje na pozitivní vliv pohybové aktivity na gestační diabetes.

Nagpal a Mottola (2020) ve své studii uvádí, že riziko neinfekčních chronických nemocí včetně obezity, diabetu 2. typu a kardiovaskulárních nemocí může být naprogramováno již v děloze v závislosti na chování matky během těhotenství. Překročení doporučeného gestačního

hmotnostního přírůstku pozitivně korelovalo s nadměrnými rozměry narozeného dítěte, poporodním udržováním hmotnosti a zvýšení rizika pro obezitu v pozdějším životě matky i dítěte. Pohybová aktivita v těhotenství snižuje riziko nadměrného gestačního hmotnostního přírůstku, poporodní udržování hmotnosti matky a riziko malého nebo velkého plodu vzhledem ke gestačnímu věku a nadměrnou otylost plodu.

Dle Davenport et al. (2019) pravidelné cvičení v těhotenství snižuje riziko komplikací při porodu. Cvičení během těhotenství navíc snižuje šance makrosomie plodu o 31 %, což může snížit riziko asistovaného porodu. Tomuto riziku mohou čelit i ženy se zdravým předtěhotenským BMI s nadměrným gestačním hmotnostním přírůstkem. Ženy, které rodí asistovaně nebo císařským řezem, čelí zvýšenému riziku nemocnosti a úmrtnosti matky i plodu a mají větší pravděpodobnost pro budoucí hospitalizaci. Cvičení nezvyšuje riziko muskuloskeletárního poranění ani předčasného porodu.

Významný vliv pohybové aktivity na gestační hmotnostní přírůstek zaznamenala studie č. 10, rozdíl mezi intervenční a kontrolní skupinou činil -4,75 kg, a studie č. 13, kde byl rozdíl mezi skupinami -3,33 kg ve prospěch intervenční skupiny. Ostatní studie neshledávají výsledky svých intervencí za příliš významné. Nejsignifikantnější rozdíl mezi skupinami vzhledem k procentu účastnic, které překročily doporučení pro gestační hmotnostní přírůstek, zaznamenala studie č. 13, tento rozdíl činil -27 % ve prospěch intervenční skupiny. Vliv pohybové aktivity na gestační diabetes mellitus se podařilo prokázat studii č. 05, kde rozdíl ve výskytu diabetu mezi skupinami byl - 4,2 % ve prospěch intervenční skupiny. V udržování poporodní hmotnosti zaznamenaly největší rozdíly studie č. 01, která vyhodnocovala rozdíl mezi skupinami ve shozených kilogramech mezi skupinami -2,5 kg, a studie č. 09, která zaznamenala úbytek hmotnosti o $1 \pm 5,3$ kg vzhledem k předtěhotenské hmotnosti účastnic.

Ze studie tedy vyplývá, že účinnou intervencí pro redukci gestačního hmotnostního přírůstku je individuálně předepsaný jídelníček v závislosti na doporučení pro gestační hmotnostní přírůstek dle BMI a aerobní pohybová aktivita pod dohledem trenéra minimálně 3x týdně, která zahrnuje strečink a také intervence skupinových lekcí pro těhotné, které zahrnují aerobic, strečink, posilování, instruované domácí cvičení – chůze, aerobic, strečink, posilování spolu s konzultacemi stravy, a trvají 30-45 minut s frekvencí 3-5 x týdně.

Limitem práce je malý soubor analyzovaných studií. Dalším limitem je zanedbání určitých faktorů, jako například parita, tedy zdali se jedná o první nebo několikáté těhotenství. Práci dále mohou limitovat dílčí limity jednotlivých studií, kde bylo citováno nezahrnutí nutriční

intervence, která může hmotnostní přírůstek ovlivňovat, nízký počet účastnic studie nebo malé zastoupení etnických minorit, a naopak zaměření na určitou etnickou minoritu.

7. ZÁVĚRY

- Pohybová aktivita může mít pozitivní vliv, tzn. napomáhat redukci hmotnostního přírůstku u ženy v těhotenství. (2 studie zaznamenaly signifikantní vliv, 9 studií malý, nadějný, nebo vliv jen u určité skupiny např. ženy s normálním BMI, ženy, které odchodily všechny lekce, 4 studie zaznamenaly pouze nevýznamný nebo nezaznamenaly žádný vliv.)
- Pohybová aktivita může pozitivně ovlivnit snížení procenta výskytu gestačního diabetu. (Vliv zaznamenaly 2 studie ze 4.)
- Pohybová aktivita má pozitivní vliv na snížení procenta žen, které překročí doporučení Institutu medicíny pro gestační hmotnostní přírůstek. (Procentuální rozdíl mezi intervenční a kontrolní skupinou byl signifikantní ve většině studií.)
- Pohybová aktivita může napomáhat hubnutí po porodu a návratu na původní hmotnost před těhotenstvím. (Vliv zaznamenaly 2 studie ze 4.)

8. SOUHRN

Těhotenství přináší pro mateřský organismus spoustu psychických a fyzických změn, z nichž nejvýraznější změnou je změna postavy důsledkem hmotnostního přírůstku nezbytného pro vývoj plodu. Těhotenství se také jeví jako rizikový faktor pro vznik obezity u žen v reprodukčním věku. Nadměrný gestační hmotnostní přírůstek může mít vliv nejen na obezitu matky, ale i na obezitu dítěte a na rozvoj civilizačních onemocnění v pozdějším životě matky i dítěte a může zapříčinit komplikace při porodu.

Hlavním cílem bylo vytvořit systematický přehled randomizovaných kontrolovaných studií, které zkoumají vliv pohybové aktivity na hmotnostní přírůstek u ženy v těhotenství a posoudit vliv pohybové aktivity na gestační hmotnostní přírůstek.

Pro vyhledávání byla zvolena databáze EBSCO, která byla později specifikována na zahrnutí článků z databází Medline, Medline complete a SPORT Discus. Do přehledu byly zahrnuty pouze randomizované kontrolované studie n=26. Tyto studie byly dále posuzovány podle názvu a textu a finálně bylo vybráno 15 studií, které odpovídaly kritériím inkluze a které byly podrobně analyzovány.

Signifikantní pozitivní vliv pohybové aktivity na snížení gestačního hmotnostního přírůstku prokázaly pouze 2 studie z 15, ostatní studie zaznamenaly pouze nepatrný či statisticky nevýznamný vliv. Většina studií však zaznamenala pozitivní vliv pohybové aktivity na snížení procenta žen, které překročí doporučení Institutu medicíny pro gestační hmotnostní přírůstek.

9. SUMMARY

Pregnancy causes many psychological and physiological changes in maternal organism. The most significant is change of figure because of gestational weight gain, which is necessary for fetal growth. Pregnancy also appears as obesity risk factor in reproductive-aged women. Excessive gestational weight gain (EGWG) can affect obesity in child and increase risk of chronic disease in later age of both mother and child. EGWG can also cause adverse outcomes and complications during delivery.

The main objective was to create a systematic review of randomised controlled trials examining effect of physical activity to gestational weight gain in pregnant women and assess the effect of physical activity to gestational weight gain.

For searching resources was used the EBSCO database, specified on inclusion resources from Medline, Medline complete and SPORT Discuss later. Only randomised controlled trials were included in review (n=26). These were further analysed by title and abstract and 15 of them were selected to final analysis.

Only two of 15 trials proved significant effect of physical activity to decreasing gestational gain weight during pregnancy, findings of other trials were insignificant. Most trials found out positive effect of physical activity to decreasing percentage of women, who exceed Institute of Medicine guideline recommendation.

10. REFERENČNÍ SEZNAM

- Agbozo, F., Abubakari, A., Der, J., & Jahn, A. (2016). Prevalence of low birth weight, macrosomia and stillbirth and their relationship to associated maternal risk factors in Hohoe Municipality, Ghana. *Midwifery*, *40*, 200–206. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2016.06.016>
- Althuizen, E., Van Der Wijden, C. L., Van Mechelen, W., Seidell, J. C., & Van Poppel, M. N. M. (2013). The effect of a counselling intervention on weight changes during and after pregnancy: A randomised trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, *120*(1), 92–99. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12014>
- Anderson, C. M. (2007). Preeclampsia: Exposing future cardiovascular risk in mothers and their children. *JOGNN - Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing*, *36*(1), 3–8. <https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2006.00115.x>
- Barakat, R., Perales, M., Bacchi, M., Coteron, J., & Refoyo, I. (2014). A program of exercise throughout pregnancy. is it safe to mother and newborn? *American Journal of Health Promotion*, *29*(1), 2–8. <https://doi.org/10.4278/ajhp.130131-QUAN-56>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.11.005>
- Cohen, T. R., & Koski, K. G. (2013). Limiting excess weight gain in healthy pregnant women: importance of energy intakes, physical activity, and adherence to gestational weight gain guidelines. *Journal of Pregnancy*, *2013*(1), 787032. <https://doi.org/10.1155/2013/787032>
- da Silva, S. G., Hallal, P. C., Domingues, M. R., Bertoldi, A. D., Silveira, M. F. da, Bassani, D., da Silva, I. C. M., da Silva, B. G. C., Coll, C. de V. N., & 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), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0632-6>
- Davenport, M. H., Ruchat, S. M., Sobierajski, F., Poitras, V. J., Gray, C. E., Yoo, C., Skow, R. J., Jaramillo Garcia, A., Barrowman, N., Meah, V. L., Nagpal, T. S., Riske, L., James, M.,

- Nuspl, M., Weeks, A., Marchand, A. A., Slater, L. G., Adamo, K. B., Davies, G. A., ... Mottola, M. F. (2019). Impact of prenatal exercise on maternal harms, labour and delivery outcomes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(2), 99–107. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099821>
- Dekker Nitert, M., Barrett, H. L., Denny, K. J., McIntyre, H. D., & Callaway, L. K. (2015). Exercise in pregnancy does not alter gestational weight gain, MCP-1 or leptin in obese women. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 55(1), 27–33. <https://doi.org/10.1111/ajo.12300>
- Derbyshire, E. (2007). Low maternal weight: effects on maternal and infant health during pregnancy. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, 22(3), 43–46. <https://doi.org/10.7748/ns2007.09.22.3.43.c4636>
- Dewey, K. G., & McCrory, M. A. (1994). Effects of dieting and physical activity on pregnancy and lactation. *American Journal of Clinical Nutrition*, 59(2 SUPPL.), 446–453. <https://doi.org/10.1093/ajcn/59.2.446S>
- Dutta, D. (2015). *Textbook of Obstetrics including Perinatology and Contraception* (8., Issues 978-93-5152-723-7). Jaypee The Health Sciences Publisher. <https://doi.org/10.1088/0004-637X/715/1/362>
- Evans, A. T. (2014). Manual of Obstetrics. In *British Medical Journal* (8., Vol. 1, Issue 4854). Wolters Kluwer Health. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.4854.140>
- Evenson, K. R., Moos, M. K., Carrier, K., & Siega-Riz, A. M. (2009). Perceived barriers to physical activity among pregnant women. *Maternal and Child Health Journal*, 13, 364–375. <https://doi.org/10.1007/s10995-008-0359-8>
- Garland, M. (2017). Physical Activity During Pregnancy: A Prescription for Improved Perinatal Outcomes. *Journal for Nurse Practitioners*, 13(1), 54–58. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2016.07.005>
- Haakstad, L. A. H., & Bø, K. (2011). Effect of regular exercise on prevention of excessive weight gain in pregnancy: A randomised controlled trial. *European Journal of Contraception and Reproductive Health Care*, 16(2), 116–125. <https://doi.org/10.3109/13625187.2011.560307>

- Hajian, S., Aslani, A., Sarbakhsh, P., & Fathnezhad-Kazemi, A. (2020). The effectiveness of healthy lifestyle interventions on weight gain in overweight pregnant women: A cluster-randomized controlled trial. *Nursing Open*, 7(6), 1876–1886. <https://doi.org/10.1002/nop2.577>
- Harrison, C. L., Lombard, C. B., Strauss, B. J., & Teede, H. J. (2013). Optimizing healthy gestational weight gain in women at high risk of gestational diabetes: A randomized controlled trial. *Obesity*, 21(5), 904–909. <https://doi.org/10.1002/oby.20163>
- Hui, A., Back, L., Ludwig, S., Gardiner, P., Sevenhuysen, G., Dean, H., Sellers, E., McGavock, J., Morris, M., Bruce, S., Murray, R., & Shen, G. X. (2012). Lifestyle intervention on diet and exercise reduced excessive gestational weight gain in pregnant women under a randomised controlled trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 119(1), 70–77. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2011.03184.x>
- Hui, A. L., Back, L., Ludwig, S., Gardiner, P., Sevenhuysen, G., Dean, H. J., Sellers, E., McGavock, J., Morris, M., Jiang, D., & Shen, G. X. (2014). Effects of lifestyle intervention on dietary intake, physical activity level, and gestational weight gain in pregnant women with different pre-pregnancy Body Mass Index in a randomized control trial. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-14-331>
- Ikedionwu, C. A., Dongarwar, D., Yusuf, K. K., Ibrahim, S., Salinas-Miranda, A. A., & Salihu, H. M. (2020). Pre-pregnancy maternal obesity, macrosomia, and risk of stillbirth: A population-based study. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, 252, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.06.004>
- Kean, N., Turner, J., Flatley, C., ClinEpi, M., & Kumar, S. (2020). Maternal age potentiates the impact of operative birth on serious neonatal outcomes. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 33(4), 598–605. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1498478>
- Kelly R. Evenson, Ruben Barakat, Wendy J. Brown, Patricia Dargent-Molina, Megumi Haruna, Ellen M. Mikkelsen, Michelle F. Mottola, Katrine M. Owe, Emily K. Rousham, S. Y. (2014). Guidelines for Physical Activity during Pregnancy: Comparisons From Around the World. *Am J Lifestyle Med.*, 8(2), 102–121. <https://doi.org/10.1177/1559827613498204>.Guidelines
- Kinnunen, T. I., Raitanen, J., Aittasalo, M., & Luoto, R. (2012). Preventing excessive gestational

- weight gain—a secondary analysis of a cluster-randomised controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(12), 1344–1350. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.146>
- Kittnar, O., Jandová, K., Kuriščák, E., Langmeier, M., Marešová, D., Mlček, M., Mysliveček, J., Pokorný, J., Riljak, V., & Trojan, S. (2020). *Lékařská fyziologie* (2.). Grada Publishing.
- Kunath, J., Günther, J., Rauh, K., Hoffmann, J., Stecher, L., Rosenfeld, E., Kick, L., Ulm, K., & Hauner, H. (2019). Effects of a lifestyle intervention during pregnancy to prevent excessive gestational weight gain in routine care - the cluster-randomised GeliS trial. *BMC Medicine*, 17(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1235-z>
- Lamina, S., & Agbanusi, E. (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.
- Liu, J., Wilcox, S., Whitaker, K., Blake, C., & Addy, C. (2015). Preventing Excessive Weight Gain During Pregnancy and Promoting Postpartum Weight Loss: A Pilot Lifestyle Intervention for Overweight and Obese African American Women. *Maternal and Child Health Journal*, 19(4), 840–849. <https://doi.org/10.1007/s10995-014-1582-0>
- Maršál, K. (2014). Fyziologické těhotenství. In *Porodnictví. 3., zcela přepracované a doplněné vydání [online]*. Grada Publishing.
- McDowell, M., Cain, M. A., & Brumley, J. (2019). Excessive Gestational Weight Gain. *Journal of Midwifery and Women's Health*, 64(1), 46–54. <https://doi.org/10.1111/jmwh.12927>
- Moran, P., Lindheimer, M. D., & Davison, J. M. (2004). The renal response to preeclampsia. *Seminars in Nephrology*, 24(6 SPEC.ISS.), 588–595. <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2004.07.008>
- Mosca, F., & Gianni, M. L. (2017). Human milk: composition and health benefits. *La Pediatria Medica e Chirurgica: Medical and Surgical Pediatrics*, 39(2), 155. <https://doi.org/10.4081/pmc.2017.155>
- Nagpal, T. S., & Mottola, M. F. (2020). Physical activity throughout pregnancy is key to preventing chronic disease. *Reproduction*, 160(5), 111–118. <https://doi.org/10.1530/REP-20-0337>
- National Institute of Health. (1998). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and

- Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Raport. *Obesity Research*, 158(17), 1855–1867. <https://doi.org/10.1001/archinte.158.17.1855>
- Neuls, F., & Frömel, K. (2016). *Pohybová aktivita a sportovní preference adolescentek* (1.). Univerzita Palackého v Olomouci. <https://doi.org/10.5507/ftk.16.24460902>
- Nobles, C., Marcus, B. H., Stanek, E. J., Braun, B., Whitcomb, B. W., Manson, J. A. E., Markenson, G., & Chasan-Taber, L. (2018). The Effect of an Exercise Intervention on Gestational Weight Gain: The Behaviors Affecting Baby and You (B.A.B.Y.) Study: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Health Promotion*, 32(3), 736–744. <https://doi.org/10.1177/0890117117732409>
- Pařízek, A., & Kolektiv. (2015). *Kniha o těhotenství, porodu a dítěti* (5.). Galén.
- Redden, S. L., LaMonte, M. J., Freudenheim, J. L., & Rudra, C. B. (2011). The association between gestational diabetes mellitus and recreational physical activity. *Maternal and Child Health Journal*, 15(4), 514–519. <https://doi.org/10.1007/s10995-010-0586-7>
- Roztočil, A., Báča, V., Binder, T., Calda, P., Cvrček, P., Doležal, A., Drška, V., Dvořáková, V., Hořín, P., & Hořínová, V. (2020). *Porodnictví v kostce*. Grada.
- Rybka, J. (2007). *Diabetes mellitus-komplikace a přidružená onemocnění*. Grada Publishing.
- Scheiner, E., & Yogev, Y. (2014). Controversies in preeclampsia. In *Controversies in Preeclampsia*. Nova Science Publishers, Incorporated.
- Schlaff, R. A., Holzman, C., Mudd, L. M., Pfeiffer, K., & Pivarnik, J. (2014). Body mass index is associated with appropriateness of weight gain but not leisure-time physical activity during pregnancy. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(8), 1593–1599. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0090>
- Sikorová, L. (2006). *Cvičení a pohybové aktivity v těhotenství* (1st ed.). Computer press.
- Skouteris, H., Hartley-Clark, L., McCabe, M., Milgrom, J., Kent, B., Herring, S. J., & Gale, J. (2010). Preventing excessive gestational weight gain: A systematic review of interventions. *Obesity Reviews*, 11(11), 757–768. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00806.x>
- Soma-Pillay, P., Nelson-Piercy, C., Tolppanen, H., & Mebazaa, A. (2016). Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa*, 27(2), 89–94.

<https://doi.org/10.5830/CVJA-2016-021>

- Vargas-Terrones, M., Nagpal, T. S., & Barakat, R. (2019). Impact of exercise during pregnancy on gestational weight gain and birth weight: an overview. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(2), 164–169. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.11.012>
- Vinter, C. A., J.S. Jørgensen, Ovesen, P., Beck-Nielsen, H., Skytthe, A., & Jensen, D. M. (2014). Metabolism metabolic effects of lifestyle intervention in obese pregnant women. results from the randomized controlled trial “lifestyle in pregnancy” (LiP). *Diabetic Medicine*, 31(11), 1323–1330. <https://doi.org/10.1111/dme.12548>
- Wang, L. H., Seow, K. M., Chen, L. R., & Chen, K. H. (2020). The health impact of surgical techniques and assistive methods used in cesarean deliveries: A systemic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186894>
- WHO. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. WHO Press. <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>
- Wood, S., & Tang, S. (2020). Stillbirth and large for gestational age at birth. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 33(12), 1974–1979. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1534229>