UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav porodní asistence

Bc. Lea Vlčková

Celkový hmotnostní přírůstek v těhotenství a jeho vliv na vybrané těhotenské, porodnické komplikace a hmotnost novorozence

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D.

Olomouc 2022

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci ……. ...…….....

Děkuji vedoucímu práce doc. PaedDr. Miroslavu Kopeckému, Ph.D. za jeho odborné vedení, za cenné rady a za čas, který mi věnoval při tvorbě práce.

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	Diplomová práce
Téma práce:	Hmotnostní přírůstky u žen v průběhu těhotenství
Název práce:	Celkový hmotnostní přírůstek v těhotenství a jeho vliv na vybrané těhotenské, porodnické komplikace a hmotnost novorozence
Název práce v AJ:	Weight gain during pregnancy and its association with pregnancy and birthing complication and birth weight
Datum zadání:	2021–01–27
Datum odevzdání:	2022–5–12
VŠ, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav porodní asistence
Autor práce:	Bc. Vlčková, Lea
Vedoucí práce:	doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D.
Oponent práce:	Prof. PhDr. Ľudmila Matulníková, Ph.D

ABSTRAKT V ČJ:

Úvod: Diplomová práce se zabývá hmotnostními přírůstky v těhotenství. Zkoumá faktory ovlivňující výskyt nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku. Dále se zabývá důsledky nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku.

Cíl: Zmapovat faktory ovlivňující výskyt nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku. Zjistit do jaké míry má nadměrný a nedostatečný hmotnostní přírůstek vliv na výskyt makrosomických, hypertrofických, hypotrofických novorozenců a novorozenců s nízkou porodní hmotnostní, taktéž na výskyt císařského řezu a gestačního diabetu.

Metoda: Výzkumné šetření bylo provedeno pomocí kvantitativního typu výzkumu. Výzkumné šetření probíhalo v období od září do října 2021 prostudováním příslušné dokumentace. Výzkumný soubor tvořilo 496 žen ve věku od 18 let do 46 let, s termínovou graviditou od týdne 37+0 a jednočetným těhotenstvím. Pomocí statistických metod jsme ověřovali jednotlivé hypotézy a plnili hlavní cíl a dílčí cíle práce.

Výsledky: Bylo prokázáno, že existuje statisticky významný rozdíl v zastoupení u jednotlivých kategorií hmotnostního přírůstku (nedostatečný, doporučený, nadměrný) podle BMI, parity a vzdělání. Nebylo prokázáno, že existuje statisticky významný rozdíl v zastoupení

v jednotlivých kategorií hmotnostního přírůstku podle věkových kategorií. Dále bylo zjištěno, že je statisticky významný rozdíl v četnostním zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku u makrosomických, hypertrofických novorozenců a novorozenců s nízkou porodní hmotnostní a u žen s gestačním diabetem. Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstků u hypotrofických novorozenců a porodů císařským řezem.

Závěr: Práce potvrdila vliv parity, vzdělání a BMI na výskyt nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku v těhotenství. Vliv věku se nepotvrdil. S pomocí znalosti těchto faktorů se mohou poskytovatelé zdravotní péče zaměřit na ženy, které jsou více ohroženy nadměrným a nedostatečným hmotnostním přírůstkem. Z výsledků výzkumného šetření je patrné, že nadměrný a nedostatečný hmotnostní přírůstek jsou proměnné, jejichž vliv se uplatňuje na výskyt makrosomie, hypertrofie, nízké porodní hmotnosti a gestačního diabetu. Nepotvrdili jsme vztah mezi nedostatečným hmotnostním přírůstkem a vyšším výskytem hypotrofických novorozenců a mezi nadměrným hmotnostním přírůstkem a vyšší četností císařského řezu.

ABSTRAKT V AJ:

Introduction: The thesis deals with weight gain in pregnancy. It examines the factors influencing the occurrence of excessive and insufficient weight gain. And assesing the effect of gestational weight gain during pregnancy and adverse maternal and fetal outcomes.

Aim: To evaluate the factors influencing the incidence of excessive and insufficient weight gain. To find out to what extent excessive and insufficient weight gain affects the incidence of macrosomic, large for gestational age, small for gestational age and low birth weight newborns, caesarean section and gestational diabetes.

Method: The research investigation was conducted using quantitative type of research. The research investigation was carried out between September and October 2021 by studying relevant medical records. The research population consisted of 496 women aged 18 years to 46 years, from 37+0 weeks of pregnancy and with singleton pregnancy. Statistical methods were used to test the hypotheses and meet the sub-objectives.

Results: It was shown that there was a statistically significant difference in the representation in each weight gain category (insufficient, recommended, excessive) according to BMI, parity and education. There was no evidence of a statistically significant difference in representation in each weight gain category by age. We also found that there was a statistically significant difference in frequency representation in each weight gain category for macrosomic newborns, large for gestational age, low birth weight newborns and women with gestational diabetes.

We did not find a statistically significant difference in the representation of each category of weight gain in small for gestational age newborns and cesarean deliveries.

Conclusion: This study confirmed the effect of parity, education and BMI category on the prevalence of excess and insufficient weight gain in pregnancy. The effect of age was not confirmed. By knowing these factors, health care providers can target women who are at risk of excessive and insufficient weight gain. It is evident from the results of the research that excessive and insufficient weight gain are variables whose influence is exerted on the incidence of macrosomia, large for gestational age, low birth weight and gestational diabetes. We did not confirm a relationship between insufficient weight gain and a higher incidence of small for gestational age and between excessive weight gain and a higher rate of caesarean section.

Klíčová slova v ČJ: IOM, GWG, nadměrný hmotnostní přírůstek, porodní hmotnost, LGA, SGA, SC, GDM, makrosomie, nízká porodní hmotnost

Klíčová slova v AJ: IOM, GWG, EGWG, excessive gestational weight gain, birthweight, LGA, SGA, SC, GDM, macrosomia, LBW

Rozsah: 107 stran/3 přílohy

OBSAH

ÚVOD ... 9
1 REŠERŠNÍ ČINNOST ... 11
1.1 Popis rešeršní činnosti ... 11
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ... 14
2.1 Úvod do problematiky ... 14
2.2 Komponenty hmotnostního přírůstku ... 15
2.3 Historický vývoj doporučeného hmotnostního přírůstku ... 17
2.4 IOM guidelines a stanovení cíle hmotnostního přírůstku v těhotenství ... 19
2.5 Možná úskalí při stanovení BMI a cíle hmotnostního přírůstku ... 22
2.6 Faktory ovlivňující hmotnostní přírůstek ... 24
2.7 Následky nadměrného a nedostatečného celkového hmotnostního přírůstku ... 26
2.7.1 Celkový nadměrný hmotnostní přírůstek ... 27
2.7.2 Celkový nedostatečný hmotnostní přírůstek ... 37
2.8 Péče porodní asistentky ... 40
3 VÝZKUMNÝ PROBLÉM, CÍLE, DÍLČÍ CÍLE A HYPOTÉZY PRÁCE ... 42
3.1 Výzkumný problém ... 42
3.2 Cíle výzkumu ... 42
3.3 Hypotézy výzkumu ... 42
4 METODIKA ... 45
4.1 Charakteristika souboru ... 45
4.2 Metoda sběru dat ... 46
4.3 Realizace výzkumu ... 46
4.4 Metody zpracování dat ... 47
4.5 Statistické zpracování dat ... 50
5 VÝSLEDKY ... 51
5.1 Charakteristika sociodemografických parametrů žen ... 51
5.2 Charakteristika somatických parametrů ... 55
5.2.1 Charakteristika somatických parametrů žen ... 55
5.2.2 Charakteristika somatických parametrů novorozenců ... 56
5.3 Hmotnostní přírůstky ... 57
5.3.1 Vliv BMI na hmotnostní přírůstek ... 58
5.3.2 Vliv věku na hmotnostní přírůstek ... 62
5.3.3 Vliv parity na hmotnostní přírůstek ... 65
5.3.4 Vliv vzdělání na hmotnostní přírůstek ... 66
5.4 Důsledky nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku ... 67

5.5 Porovnání vypočtené a nahlášené prekoncepční hmotnosti 72
6 DISKUZE 76
Doporučení pro praxi 83
ZÁVĚR 85
Literární zdroje 87
Seznam zkratek 97
Seznam tabulek 98
Seznam obrázků 100
Seznam grafů 102
Seznam příloh 103
Příloha 1. 104
Příloha 2. 105
Příloha 3. 106

ÚVOD

Doporučení ohledně hmotnostního přírůstku byla v historii několikrát revidována v důsledků demografických změn. V minulosti bylo cílem těchto doporučení snížit prevalenci hypotrofických novorozenců a předčasných porodů, důvodem byla globálně zvýšená prevalence podváhy žen vstupujících do těhotenství. Od té doby se ale mnoho aspektů změnilo. Došlo k nárůstu nadváhy a obezity v populaci a ke zvýšení prevalence nadměrných hmotnostních přírůstků. V roce 2009 vyšla poslední revize pokynů hmotnostních přírůstků v těhotenství, která byla vydána Institutem medicíny. Tyto pokyny jsou ve světě nejčastěji přijímány.

Nadváha a obezita postihují více než třetinu světové populace. Nadváha a obezita spolu s hmotnostními přírůstky předurčuje pravděpodobnost dosáhnutí dobrého anebo nepříznivého výsledku v těhotenství. Hmotnostní přírůstek v těhotenství je jedním z faktorů ovlivňující komplikace v těhotenství, počet císařských řezů a hmotnost plodu.

I když nadváha a obezita mají větší vliv na rozvoj zdravotních komplikací, přibližně polovina těhotenství je neplánovaných, a proto až pro polovinu žen je hmotnostní přírůstek v těhotenstvím jediný parametr hmotnosti, který je možné změnit v těhotenství.

Stejně jako roste prevalence nadváhy a obezity žen v reprodukčním věku, roste i prevalence nadměrného hmotnostní přírůstku. Podle nedávných zjištění se prevalence nadměrného hmotnostního přírůstku zvyšuje celosvětově. V současné době 40–50 % žen v těhotenství má nadměrný hmotnostní přírůstek, čísla se liší v závislosti od kontinentu. V Evropě a Americe bývá prevalence nadměrného hmotnostního přírůstku vyšší, oproti Asii (Martínez–Hortelano et al., 2020, s. 6). Nadměrný hmotnostní přírůstek je spojen s vyšším rizikem hypertrofických novorozenců, fetální makrosomií, častějším výskytem hypertenzních poruch v těhotenství, včetně preeklampsie a zvýšeným výskytem císařského řezu a poporodní retence hmotnosti.

Naopak prevalence nedostatečného hmotnostního přírůstku se celosvětově snižuje, aktuálně je prevalence nedostatečného hmotnostního přírůstku v globální populaci 27,8 %. V případě nedostatečného hmotnostního přírůstku je trend opačný a nejvyšší prevalence je v Asii a nejnižší v Evropě a Americe (Martínez–Hortelano et al., 2020, s. 6). Ženy s nedostatečným hmotnostním přírůstkem mají častěji hypotrofické novorozence a novorozence s nízkou porodní hmotností.

Vstupní literatura:

HÁJEK Z., ČECH, E., MARŠÁL, K. et al. Porodnictví. 3. zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2014. 576 s. ISBN 978–80–247–4529–9.

HÁJEK, Z. Rizikové a patologické těhotenství. Vyd. 1. české. Praha: Grada, 2004. 440 s. ISBN 80–247–0418–8.

BIDNER, T. Porodnictví. Praha: Karolinum, 2011. 298 s. ISBN 978–80–246–1907–1.

IOM and NRC. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Washington, DC: *The National Academies Press*, 2009, s. 1–854, dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK32813/pdf/Bookshelf_NBK32813.pdf ISSN 0739–9332. Dostupné z: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07399332.2017.1279163

1 REŠERŠNÍ ČINNOST

1.1 Popis rešeršní činnosti

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

Klíčová slova v ČJ: IOM, GWG, nadměrný hmotnostní přírůstek, porodní hmotnost, LGA, SGA, SC, GDM, makrosomie, nízká porodní hmotnost

Klíčová slova v AJ: IOM, GWG, EGWG, excessive gestational weight gain, birthweight, LGA, SGA, SC, GDM, macrosomia, LBW

Jazyk: anglický, český

Období: 2017–2022

Další kritéria: recenzovaná periodika, plnotexty

DATABÁZE Ovid, PubMed, Google Scholar, Web of science

Nalezeno 138 článků. **Vyřazeno** 65 článků

VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

- nerecenzovaná periodika
- duplicitní články
- obsahová nekompatibilita s cíli práce
- kvalifikační práce
- celkem vyraženo 65 článků

SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ

Ovid použito 18 článků

PubMed použito 26 článků

Google Scholar použito 2 články

Web of Science použito 27 články

SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ:

Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica: 2

American Journal of Obstetrics and Gynecology: 4

Asian Pacific Journal of Reproduction: 1

Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecol.: 1

BJOG: 1

BMC Medicine: 1

BMC Pregnancy and Childbirth: 7

Clinical Obesity: 1

Current Diabetes Reports: 1

Current Opinion in Obstetrics and Gynecology: 1

Česká gynekologická a porodnická společnost ČSL JEP: 2

Český statistický úřad: 1

Diabetes/Metabolism Research and Reviews: 1

Doporučený postup ČGPS, ČDS, ČNS, ČLS JEP: 1

European Journal of Public Health: 1

Frontiers in Nutrition: 1

Frontiers in Pediatrics: 1

Ginekologia Polska: 2

Global Advances in Health and Medicine: 1

Hypertension: 1

International Journal of Environmental Research and Public Health: 2

JAMA: 2

Journal of Diabetes Investigation: 1

Journal of Matern Fetal Neonatal Medicine: 1

Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada: 1

Journal of Perinatal Medicine: 2

Journal of Pregnancy: 3

Journal of Women's Health: 1

Maternal and Child Health Journal: 2

Morbidity and Mortality Weekly Report: 1

NAM Perspectives: 1

Nature Reviews Endocrinology: 1

Nutrients: 1

Obesity : 3

Obesity Reviews: 3

Paediatric and Perinatal Epidemiology: 1

PLOS Medicine: 2

PLOS ONE: 1

Public Health Nutrition: 1

Reproductive Health: 1

Revista de Saúde Pública: 1

Scientific Reports: 1

Seminars in Perinatology: 1

UpToDate: 1

ÚZIS: 1

WHO: 2

Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 73 cizojazyčných dohledaných článků a 4 odborné knihy

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

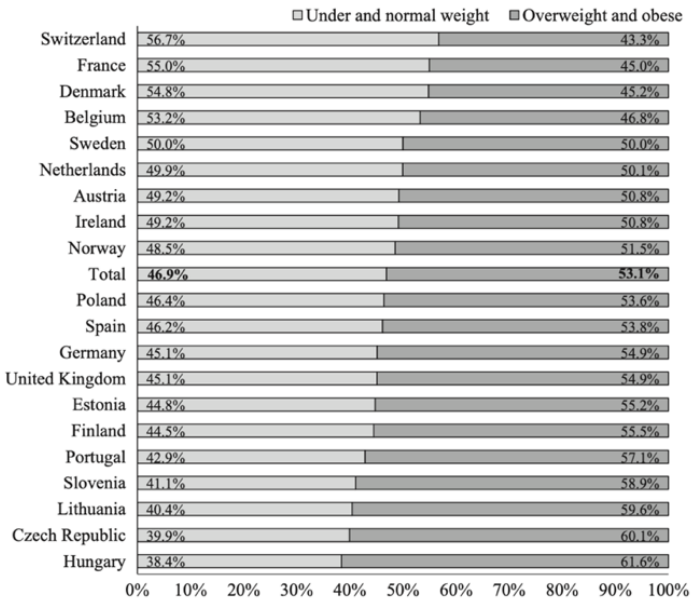
Tato kapitola se věnuje informacím o celkovém hmotnostním přírůstku. Kapitola poskytuje informaci o složení hmotnostního přírůstku, historickém vývoji doporučování cílů hmotnostního přírůstku, o cílech hmotnostního přírůstku, podává informace o správném výpočtu BMI před těhotenstvím, faktorech ovlivňujících hmotnostní přírůstek a následky nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku.

2.1 Úvod do problematiky

Během těhotenství jsou v souvislosti s nepříznivými perinatálními výsledky rozhodující dva aspekty. Jedním z nich je obezita před početím a druhým je těhotenský přírůstek hmotnosti. (Kajdy et al., 2021, s. 884).

Nadváha a obezita jsou celosvětově stále větším problémem, který postihuje více než třetinu světové populace (Gonzalez–Ballano et al., 2021, s. 1207). Výskyt obezity se výrazně zvýšil, údaje naznačují, že je obézních více než 100 milionů žen ve fertilním věku (15–44 let) a dalších 250 milionů žen má nadváhu (Schumann, Brinsden, Lobstein, 2014, s. 198). Česká republika je jednou ze zemí Evropy (Obrázek 1), které mají nejvyšší prevalenci nadváhy (45 %), obézních je v České republice přibližně 15 % (Marques et al., 2018, s. 295).

V prevenci těhotenských komplikací jsou účinnější strategie zaměřené na zlepšení body mass indexu (BMI) před těhotenství než v jeho průběhu (Santos et al., 2019, s. 993). Nicméně, vzhledem k tomu, že 50 % těhotenství je neplánovaných, mnoho žen nemá možnost před otěhotněním zhubnout a je pro naprostou většinu žen přírůstek hmotnosti v těhotenství jediným parametrem hmotnosti, který je možný změnit po zahájení prenatální péče (Moore Simas et al., 2012, s. 410–411).



Obrázek 1. *Prevalence nadváhy a obezity v Evropských zemích (Marques et al., 2018, s. 298)*

2.2 Komponenty hmotnostního přírůstku

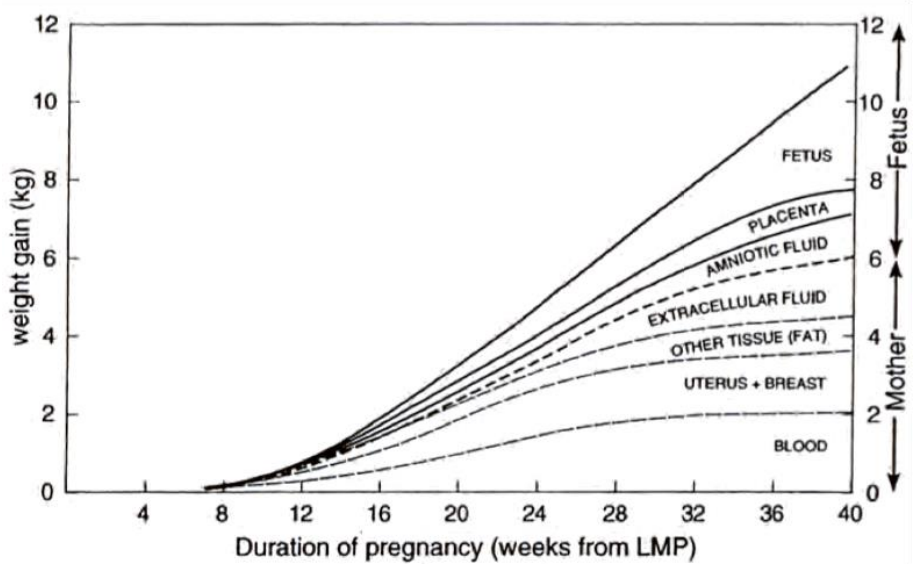
Celkové tělesné složení se v průběhu těhotenství výrazně mění, aby podpořilo rostoucí plod a připravilo matku na laktaci. Celkový přírůstek hmotnosti v těhotenství zahrnuje množství přírůstku hmotnosti každého komponentu v termínu (Tabulka 1), kterými jsou: zvýšený objem krve, zásoby tukové tkáně, extracelulární/extravaskulární tekutina, hypertrofie dělohy a prsou, plodová voda, placenta, růst plodu a možný přítomný otok (až 4,70 kg) (Siega–Riz et al. 2020, s. 2).

Tabulka 1. *Komponenty hmotnostního přírůstku (Siega–Riz et al. 2020, s. 2; Poston 2021)*

Komponent	Přírůstek (kg)
Zvýšený objem krve	1,40–1,80
Zásoby tukové tkáně	2,70–3,36
Extracelulární/extravaskulární tekutina	0,90–1,48
Hypertrofie dělohy a prsou	1,35–2,30
Plodová voda	0,80–0,90
Placenta	0,65–0,70
Růst plodu	3,40 (rozmezí 2,50–5,00)

Celkový přírůstek hmotnosti je tedy součtem přírůstku tkání matky a plodu. Jak ukazuje obrázek 2, přibližně polovina hmotnosti získaná během těhotenství připadá přímo na fetoplacentární jednotku (plod, placenta, plodová voda, gravidní děloha) a dalších polovinu tvoří nárůst objemu krve, extravaskulárního objemu, prsní tkáně a metabolické změny ke kterým dochází za účelem zvýšení mateřské akumulace buněčné vody, tuku a bílkovin (Champion, Harper, 2020, s. 3).

Velká část hmotnosti získaná během prvního trimestru je způsobena časným vývojem placenty a zvýšeným objemem krve matky. Embryonální růst plodu tvoří zanedbatelné množství hmotnostního přírůstku v 1. trimestru (Gilmore, Klempel–Donchenko, Redman, 2015, s. 298–299). Hmotnost plodu je na konci 12. týdne 13–15 gramů (Hájek et al., 2014, s. 27). Většina přírůstků během druhého trimestru se týká mateřských složek, zatímco většina přírůstku během třetího trimestru se týká fetálních složek (Champion, Harper, 2020, s. 2–3) (Obrázek 2).



Obrázek 2. *Vzorec růstu a složky průměrného hmotnostního přírůstku v těhotenství (Pitkin, 1976 in IOM, 2009, s. 77).*

Přírůstek hmotnosti, ke kterému dochází nad rámec těchto faktorů, vede k akumulaci mateřského tuku a ukládání v tukové tkáni. U žen s normálním BMI se většina tukové tkáně ukládá do subkutánních zásob na bocích a stehnech, část tukové tkáně se hromadí i ve formě viscerálního tuku, především v pozdní fázi těhotenství. Obézní ženy, které mají více podkožního tuku mají tendenci hromadit tuk během těhotenství ve formě viscerálního tuku. Akumulace viscerálního tuku v okolí centrálních orgánů koreluje s inzulinovou rezistencí, rizikem kardiovaskulárních onemocnění a metabolickým syndromem (Gilmore, Klempel–Donchenko, Redman, 2015, s. 298).

2.3 Historický vývoj doporučeného hmotnostního přírůstku

Za posledních několik let byla doporučení pro optimální hmotnostní přírůstek v těhotenství několikrát revidována v důsledku demografických změn a výživového stavu žen (Chen et al., 2020, s. 1).

Institut medicíny (IOM), který je dnes známý jako National Academy of Medicine (NAM) vyvinul v roce 1990 mezinárodní směrnice týkající se doporučení hmotnostního přírůstku v těhotenství, které sloužily jako vodítko pro klinickou praxi. Cílem těchto doporučení bylo snížení prevalence hypotrofických novorozenců (SGA) a předčasných porodů. Důvodem těchto doporučení byla globálně zvýšená prevalence žen s **podváhou** vstupujících do těhotenství a obavy ohledně nízké porodní hmotnosti novorozenců. Doporučení byla založena na údajích z národního průzkumu porodnosti z roku 1980 (Goldstein et al., 2017, s. 2208; Gilmore, Klempel–Donchenko, Redman, 2015, s. 296).

Od roku 1990 se mnoho klíčových aspektů, týkajících se zdraví žen v plodném věku, změnilo. V populaci došlo ke zvýšení prevalence **nadváhy a obezity** (Obrázek 3) a ke zvýšení průměrných celkových hmotnostních přírůstků (IOM, 2009, s. 1, 14–16; Rasmussen, Catalano, Yaktine, 2009, s. 522). Tento vývoj globálně zvýšené prevalence obezity od roku 1980 do roku 2016 ukazuje obrázek 3 (Malik, Willet, Hu, 2020, s. 616).

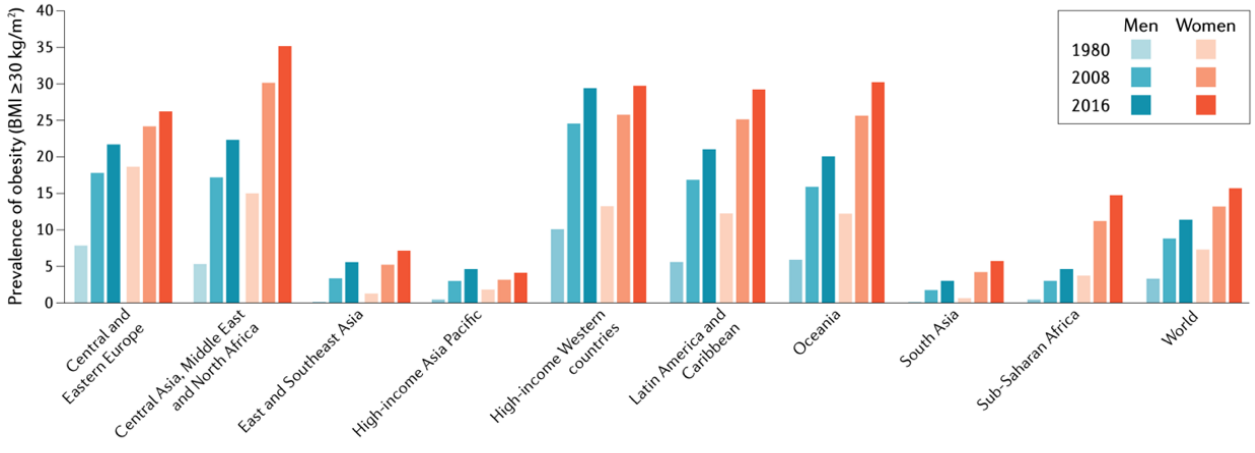
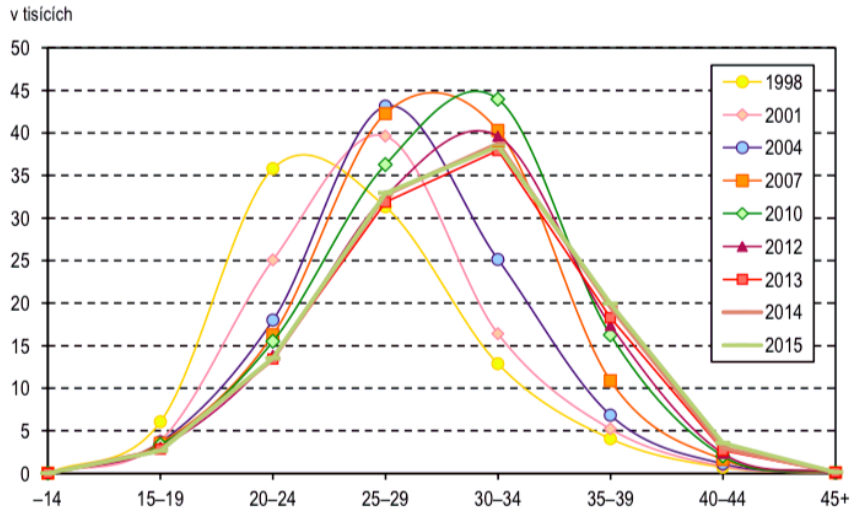


Fig. 1 | **Global prevalence of obesity.** Data on global trends in the prevalence of obesity (BMI ≥30 kg/m²) in men and women in 1980, 2008 and 2016 from select regions of the world show an increase in obesity across the world. Data from the Noncommunicable Diseases Risk Factor Collaboration (NCD-RisC).

Obrázek 3. *Globální prevalence obezity v roce 1980, 2008 a 2016 (Malik, Willet, Hu, 2020, s. 616)*

Další demografickou změnou bylo to, že ženy častěji vstupovaly do těhotenství ve vyšším věku z důvodu posouvajícího se věku mateřství. V důsledku vyššího věku ženy častěji zahajují těhotenství s chronickými stavy jako je hypertenze a diabetes mellitus (Rasmussen, Catalano, Yaktine, 2009, s. 522). Obrázek 4 ukazuje, že tento trend byl patrný i v České republice v letech 1998–2015 (ÚZIS, 2017, s. 50).



Obrázek 4. *Počet narozených dětí podle věku matky v průběhu let 1998–2015 (ÚZIS, 2017, s. 50)*

Tyto důvody vedly k nutnosti přehodnocení IOM guidelines z roku 1990. A v roce 2009 vyšla poslední revize těchto pokynů. Cílem nových pokynů bylo minimalizovat důsledky, které jsou spojeny s hmotnostními přírůstky, kterými jsou: zvýšená prevalence hypo/hypertrofických novorozenců, neplánovaný porod císařským řezem a nadměrná poporodní retence hmotnosti (≥ 5 kg). Pokyny z roku **2009** se odlišují od pokynů z roku **1990** dvěma způsoby. Zaprvé, oproti pokynům z roku 1990 vycházejí z kategorizace BMI, kterou vyvinula WHO. Tato kategorizace BMI vznikla až v roce 1995, proto nebyla tato klasifikace zahrnuta v pokynech z roku 1990. Zadruhé, došlo ke snížení rozmezí doporučeného hmotnostního přírůstku pro ženy s obezitou (IOM, 2009, s. 1, 14–16; Rasmussen, Catalano, Yaktine, 2009, s. 522). Z doporučovaných 7 kg pro ženy s obezitou, které byly v pokynech z roku 1990 došlo ke změně na doporučené přibírání hmotnosti v rozmezí 5–9 kg (Kapadia, Park, Beyene, 2015, s. 189). V roce 2009 nebylo dostatek důkazů pro vytvoření specifických pokynů hmotnostních přírůstků pro jednotlivé třídy obezity (I, II, III.) a doporučení pro jednotlivé třídy obezity chybí (Rasmussen, Catalano, Yaktine, 2009, s. 523–524).

Absence doporučení hmotnostního přírůstku pro jednotlivé třídy obezity je jedním z nedostatků IOM z roku 2009, protože rizika komplikací se mohou lišit v závislosti na různých třídách obezity (Kapadia, Park, Beyene, 2015, s. 190).

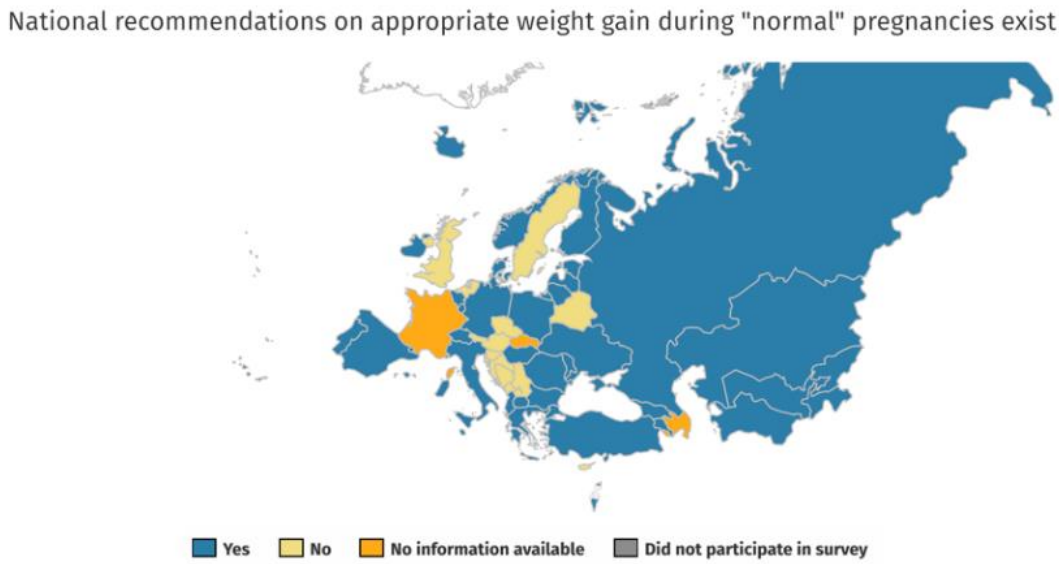
2.4 IOM guidelines a stanovení cíle hmotnostního přírůstku v těhotenství

Navzdory shodě ohledně důležitosti přírůstku hmotnosti v těhotenství, nebylo doposud dosaženo celosvětové a mezinárodní shody ohledně toho, jaký cíl hmotnostního přírůstku by měl být pro těhotnou ženu nastaven (Scott et al., 2014, s.7). Rovněž neexistuje žádné doporučení WHO na celosvětové ani evropské úrovni, ani žádný konsenzus ohledně množství hmotnosti, kterou by měla obézní těhotná žena přibrat (WHO, 2016, s. 8).

V současné době, většina zemí na severní polokouli používá pokyny Institutu medicíny (IOM), zatímco většina zemí Latinské Americky používají Mardones–Rosso pokyny (Mardones et al., 2021, s. 2).

Nejčastěji přijímaná doporučení ohledně hmotnostních přírůstku v těhotenství jsou pokyny IOM z roku 2009 „Weight Gain during Pregnancy – Reexamining the Guidelines“ (Arora, Tamber Aeri, 2019, s. 2). Existuje řada směrnic týkajících se hmotnostních přírůstků a jejich přístup v řízení hmotnostního přírůstku v těhotenství se navzájem odlišují, ale více než polovina pokynů pro hmotnostní přírůstky je podobná doporučením IOM z roku 2009 (Asefa et al., 2020, s.2). Guidelines IOM jsou podporována ve Spojených státech amerických (USA) a mnoho dalších zemí (Stotland et al., 2005, s. 663). Rovněž i Americkou akademií porodníků a gynekologů (ACOG) (ACOG, 2013, s. 210).

Česká republika v průzkumu WHO v zemích Evropy v roce 2016 neuvedla existenci doporučení ohledně vhodného přírůstku hmotnosti (WHO, 2016, s. 24–26) (Obrázek 5).



Obrázek 5. *Průzkum 51 členských zemí WHO ohledně existence národních doporučení přiměřeného hmotnostního přírůstku v těhotenství (https://gateway.euro.who.int/en/indicators/mn_survey_17–recommendations–on–weight–gain–during–pregnancy/visualizations/#id=32081)*

Přestože Česká republika neuvedla existenci doporučení hmotnostních přírůstků v těhotenství (WHO, 2016, s. 24–26). Doporučení hmotnostních přírůstků podle IOM 2009 se nachází v pokynu Gestační diabetes mellitus, který je konsenzuálním stanoviskem České gynekologické a porodnické společnosti (ČGPS), České diabetologické společnosti (ČDS), České neonatologické společnosti ČNS) a České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně (ČLS JEP) (Andělová et al., 2017, s. 8).

IOM guidelines z roku 2009 jsou platné pro dospělou populaci nad 18 let. Pokyny IOM jsou založené na údajích žen žijících v USA a vycházejí především z údajů bělošských žen a jsou proto vhodnější pro použití v USA nebo Evropě. Pokyny jsou určeny pro ženy z vyspělých zemích. Nejsou určeny k použití v oblastech světa, kde jsou ženy nižší nebo hubenější než americké ženy anebo, kde nejsou k dispozici adekvátní porodnické služby (Chen et al., 2020, s. 1; Goldstein, 2018, s. 2; Mcdowell et al., 2018, s. 46; IOM, 2009, s.1–4). V IOM guidelines neexistují žádné alternativní pokyny hmotnostního přírůstku pro dospívající ženy, ženy nízkého vzrůstu, ženy různých rasových a etnických skupin a specifické doporučení zvlášť pro každou kategorie obezity (obezita I, II. a III. stupně) (Mcdowell et al., 2018, s. 46).

Pokyny IOM (2009) obsahují doporučení pro optimální rozmezí přírůstku hmotnosti pro ženy na základě jejich indexu tělesné hmotnosti před těhotenstvím (Stotland et al. 2005, s. 663). **Index tělesné hmotnosti (BMI)** je měřítko, které slouží k určení výživového stavu dospělých. BMI vyjadřuje vztah hmotnosti k tělesné výšce. BMI se vypočítává pomocí vzorce: tělesná hmotnost (kg)/tělesná výška^2 (m). Rozdělení do kategorií BMI ukazuje tabulka 2. Kategorie BMI byly vyvinuty jako ukazatel rizika onemocnění (Tabulka 2). S rostoucí obezitou roste i riziko některých onemocnění (diabetes mellitus, hypertenze, kardiovaskulární onemocnění, předčasné úmrtí). Jako každé jiné měřítko, není ani toto měřítko dokonalé, protože závisí pouze na výšce a hmotnosti a nezohledňuje různé úrovně adipozity v závislosti na věku, úrovni fyzické aktivity a pohlaví. Z tohoto důvodu se očekává, že v některých případech adipozitu nadhodnocuje a v jiných podhodnocuje (WHO).

Tabulka 2. *Kategorie BMI (Svačina et al., 2018, s. 3)*

Kategorie BMI	BMI (kg/m^2)	Riziko zdravotních komplikací
Podváha	<18,49	Vysoké
Normální hmotnost	18,5–24,9	Průměrné
Nadváha	25,0–29,9	Mírně zvýšené
Obezita I. stupně	30,0–34,9	Střední
Obezita II. stupně	35,0–39,9	Vysoké
Obezita III. stupně	≥ 40,0	Velmi vysoké

Guidelines IOM 2009 nabízejí rozmezí pro **celkový** a **týdenní** hmotnostní přírůstek během těhotenství na základě BMI před těhotenstvím. **Celkový** přírůstek hmotnosti byl měl být u žen s podváhou 12,5–18 kg, u žen s normální hmotností 11,5–16 kg, u žen s nadváhou 7–11 kg, a u žen s obezitou 5–9 kg (Tabulka 3). Při **týdenním** přírůstku se doporučuje, aby ženy ve všech kategoriích BMI přibraly v prvním trimestru 0,5–2,0 kg. Ve druhém a třetím trimestru je doporučený týdenní přírůstek hmotnosti rozlišen na základě kategorie BMI před těhotenstvím. Pro ženy s podváhou se doporučuje, aby byl týdenní přírůstek 0,44–0,58 kg/týden; pro ženy s normální hmotnost 0,35–0,50 kg/týden, pro ženy s nadváhou 0,23–0,33 kg/týden a pro ženy s obezitou 0,17–0,27 kg/týden (Tabulka 3) (Asefa et al., 2020, s. 2; Martínez–Hortelano et al., 2020, s. 2; IOM, 2009, s. 2).

Tabulka 3. *Doporučený přírůstek hmotnosti v těhotenství dle IOM 2009 na základě BMI před těhotenstvím (IOM, 2009, s. 2)*

Prekoncepční BMI	**Celkový přírůstek hmotnosti (kg)**	**Přírůstek hmotnosti během 2. a 3. trimestru**
		Průměr (rozsah) v kg/týden
Podváha (<18,49 kg/m^2)	12,5–18,0	0,51 (0,44–0,58)
Normální hmotnost (18,5–24,9 kg/m^2)	11,5–16,0	0,42 (0,35–0,50)
Nadváha (25,0–29,9 kg/m^2)	7,0–11,5	0,28 (0,23–0,33)
Obezita (≥30 kg/m^2)	5,0–9,0	0,22 (0,17–0,27)

Rozdílné doporučení pro přibývání hmotnosti v těhotenství na základě BMI před otěhotněním vychází ze změn ve spotřebě energie, ke kterým dochází u žen s obezitou. Ženy s obezitou vyžadují menší přírůstek hmotnosti v důsledku zvýšeného ukládání tuku, což způsobuje, že energetické náklady těhotenství jsou mnohem nižší než u žen bez obezity (Champion, Harper, 2020, s. 3).

Přestože guidelines IOM 2009 nedoporučují nižší cílové hodnoty než 5 kg za těhotenství pro ženy obezitou. Podle zjištění ACOG, výsledky observačních studií nadále poskytují smíšené výsledky ohledně dosažení nižšího hmotnostního přírůstku v těhotenství. Výsledky několika velkých populačních kohortových studií publikovaných po vydání pokynů IOM naznačují, že by stanovení restriktivnějších omezení přírůstku hmotnosti u žen s obezitou nemuselo přinášet žádné zdravotní komplikace (ACOG, 2013, s. 210).

2.5 Možná úskalí při stanovení BMI a cíle hmotnostního přírůstku

Přesný odhad hmotnosti před početím je nezbytný pro stanovení rozmezí hmotnostního přírůstku na základě doporučení IOM 2009. Doporučení IOM jsou založená na BMI před početím. Získání přesné prekoncepční hmotnosti je náročné, protože mnoho těhotenství je neplánovaných (Krukowski et al., 2016, s. 1).

Proto Kominiarek a Paeceman (2017, s. 2) a Gilmore a Redman (2015, s. 508–509) navrhují ke stanovení BMI a následného cíle hmotnostního přírůstku a rovněž k identifikaci celkového hmotnostního přírůstku dva způsoby. Prvním způsobem je použití k výpočtu BMI a následnému stanovení cíle hmotnostního přírůstku **počáteční** hmotnost, tedy hmotnost z první prenatální návštěvy. Při stanovování BMI a vhodného cíle hmotnostního přírůstku je ovšem důležité, v jakém období byla počáteční hmotnost získána. Ve studii Krukowski et al. (2016, s. 3) by byla na základě zjištěné hmotnosti ve 4.–10. týdnu těhotenství shoda s prekoncepčním BMI a stanoven přesný cíl hmotnostního přírůstku u 19 žen z 20 (95 %). Shoda s prekoncepčním BMI byla ale mírně snížena při použití hmotnosti ve 12. týdnu těhotenství, kdy by bylo správně klasifikováno BMI a cíl hmotnostního přírůstku u 91 % žen, což ukazuje na důležitost získání naměřené hmotnosti na počátku prvního trimestru, aby se snížila míra chybné klasifikace.

Druhým způsobem je použití **prekoncepční** hmotnosti. Prekoncepční hmotnost může být nahlášená pacientkou, či vypsána ze zdravotnické dokumentace. Tento způsob je vhodný v případě, kdy prenatální péče začíná až po prvním trimestru. Přesto může být obtížné získat prekoncepční hmotnost, vzhledem k tomu že až polovina těhotenství je neplánovaná. Proto se častěji používá vstupní hmotnost, tedy hmotnost naměřená v prvním trimestru. To pravděpodobně vychází z předpokladu, že přírůstek hmotnosti v prvním trimestru je považován za minimální (0,5–2 kg) (Kominiarek, Paeceman, 2017, s. 2; Gilmore, Redman, 2015, s. 508–509).

Při použití prekoncepční hmotnosti může nastat situace, kdy ženy chybně informují o hmotnost před těhotenstvím, z důvodu že mají tendenci podhodnocovat, či nadhodnocovat svoji hmotnost. Průměrně ženy podhodnocují svoji hmotnost o 1–3 kg a nadhodnocují ji o 1–3,8 kg. Následně je pak 20 % žen chybně zařazeno do kategorie BMI, 80 % žen zůstává ve stejné kategorii BMI. Nejčastější odchylky v nahlášené výšce jsou v rozmezí 1 cm od naměřené výšky, běžné jsou ale i větší odchylky od 1 do 3,7 cm (Kominiarek, Paeceman, 2017, s. 2).

Ke stejným závěrům dochází i Sharma et al. (2021, s. 1242–1243, 1246–1249), ženy zpravidla svoji hmotnost podhodnocují. Nejvíce podhodnocují svoji hmotnost ženy s obezitou 3. stupně a ženy začínající s prenatální péčí později. Pozdní začátek prenatální péče je nejsilnější prediktor nesprávně nahlášené hmotnosti. Ve studii Sharma et al. zjistili, že těhotné ženy mají zpravidla tendenci podhodnocovat prekoncepční hmotnost o 1,0–1,3 kg .

Ve studii Russell et al. (2013, s. 803–804) ženy podhodnocovaly svoji hmotnost v průměru o 1,52 kg. Nesprávně udávaná hmotnost před otěhotněním může vznést k zařazení do nesprávné kategorie BMI a následně doporučení nevhodného celkového přírůstku hmotnosti.

S řešením této problematiky, kdy není známá prekoncepční hmotnost anebo je udávána nepřesně, přišel Thomas et al. (2019, s. 1161–1162,1164–1166). Autoři vyvinuli matematický vzorec (Obrázek 6) pro odhad hmotnosti před otěhotněním na základě hmotnosti z první prenatální návštěvy v těhotenství v období od 4. do 20. týdne těhotenství. Tento model je vhodný především pro situace, kdy ženy neznají hmotnost před otěhotněním. Matematický vzorec, který předpovídá hmotnost před otěhotněním na základě první klinické návštěvy v těhotenství, může poskytnout objektivní odhad. K výpočtu hmotnosti před těhotenstvím podle autorů Thomas et al. je třeba znát hmotnost naměřenou v prvním trimestru; gestační věk přepočten na dny (ze dne první změřené hmotnosti); dále tělesnou výšku; věk a paritu (Obrázek 6). Bias při studii byla nízká (0,68 kg) a absolutní průměrná chyba mezi skutečnou a modelem předpovězenou předporodní hmotností byla 2,04 kg. Autoři Thomas et al. doporučují využít tento model poskytovateli zdravotní péče a klinickými výzkumníky k odhadu anebo k porovnání hmotnosti před těhotenstvím s hmotností, kterou ženy samy uvádějí, jelikož ženy mají tendenci svoji hmotnost podhodnocovat a může dojít k zařazení do špatné kategorie BMI a doporučení vyššího přírůstku. Znalost správné hmotnosti před těhotenstvím je důležitá, jelikož nesprávně udaná hmotnost před těhotenstvím může ženy zařadit do nesprávné kategorie BMI a může jim být doporučen hmotnostní přírůstek pro jinou kategorii BMI, který může být vyšší anebo nižší.

$$\begin{aligned}\text{Prepregnancy Weight} = {} & 6.10 + 0.99 \times \text{First Trimester Measured Weight (kilograms)} \\ & - 0.01 \times \text{Gestational Age (days) at First Weight Measurement} \\ & - 0.02 \times \text{Height (centimeters)} \\ & - 0.04 \times \text{Maternal Age (years)} - 0.09 \times \text{Parity}\end{aligned}$$

Obrázek 6. *Matematický model k odhadu hmotnosti před těhotenstvím (Thomas et al., 2019, s. 1164)*

2.6 Faktory ovlivňující hmotnostní přírůstek

Celkový hmotnostní přírůstek je ovlivňován mnoha faktory, včetně: počátečního BMI, parity, věku, vzdělání, rasy a socioekonomického statusu (Goldstein, 2018, s. 2).

BMI před těhotenstvím je jedním z nejsilnějších prediktorů neadekvátního hmotnostního přírůstku v těhotenství. Nejčastěji podle autorů Deputy, Sharma, Kim (2015, s. 1218), Samura et al. (2016, s. 88–89), Rogozińská et al. (2019, s. 9) a Suliga et al. (2018, s. 6) dosahují nadměrného hmotnostního přírůstku ženy s nadváhou a obezitou. Tyto ženy mají často problém přibrat v doporučených mezích a hmotnosti si přenášejí do dalších těhotenství. Největší prevalence nízkého hmotnostního přírůstku je naopak u žen podváhou.

Ke stejným závěrům dochází i systematická analýza a metaanalýza Goldstein et al., (2018, s. 4), ženy s podváhou mají největší prevalenci nedostatečného hmotnostního přírůstku (43 %), zatímco ženy s nadváhou a obezitou mají největší prevalenci nadměrného hmotnostního (64 % a 60 %) (Obrázek 7).

BMI group	Below IOM	Within IOM	Above IOM
Underweight	43	36	21
Normal weight	28	36	36
Overweight	13	23	64
Obese	19	21	60

Data from 20/23 studies: $n = 1{,}146{,}350$ (88% of total population). Excluding studies that did not stratify GWG by BMI category [17, 31, 36]

Obrázek 7. *Procentuální zastoupení žen v kategoriích BMI, které měly hmotnostní přírůstek pod, v rámci a nad pokyny IOM (Goldstein, 2018, s. 6)*

Determinantou hmotnostního přírůstku je i **parita**. Nullipary zpravidla mají častěji nadměrný hmotnostní přírůstek a vyšší celkový hmotnostní přírůstky než multipary, a to i nullipary začínají těhotenství s normální hmotnost. K těmto zjištěním došel Kominiarek a Paeceman (2017, s. 4) a Suliga et al. (2018, s. 6). Ovšem metaanalýza Hill et al. (2017, s. 762) neprokázala jasný vztah mezi paritou a celkovým hmotnostním přírůstkem.

Otázka vlivu **věku** na hmotnostní přírůstek v těhotenství zůstává nejasná. Někteří autoři studií jako Suliga et al. (2018, s. 6) a Rosal et al. (2016, s. 9) nezaznamenali žádné souvislosti mezi věkem a mírou celkového hmotnostního přírůstku. Naopak jiní autoři jako Martínez–Hortelano et al. (2020, s. 8) a Heery et al. (2015, s. 1495) zjistili, že celkový hmotnostní přírůstek klesá s rostoucím věkem matky.

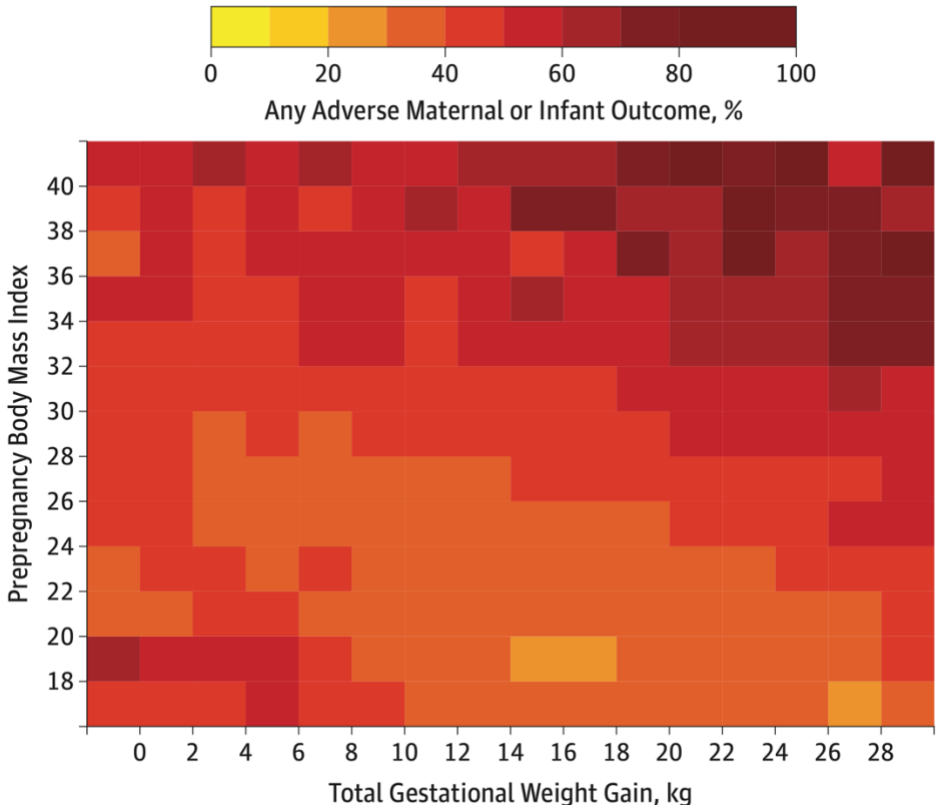
Roli může hrát i **vzdělání**, ovšem ukazuje se, že tento vztah se liší v závislosti na rase a etnicitě matky a socioekonomickým statusem. U žen bílé rasy je vysokoškolské vzdělání spojeno se sníženým přírůstkem hmotnosti, zatímco u žen hispánské rasy je vysokoškolské vzdělání spojeno s nadměrným hmotnostním přírůstkem. Stejně tak ve čtvrtích se středním a nízkým socioekonomickým statusem je vysokoškolské vzdělání spojeno s vyšší pravděpodobností nadměrného hmotnostního přírůstku, než u žen s nižším než středoškolským vzděláním (Samura et al., 2016, s. 92; Huynh et al., 2014, s. 142).

Rovněž **rasa** ovlivňuje hmotnostní přírůstek. U afroamerických a hispánských žen bývá vyšší míra obezity než u bělošské rasy. Ale i přes vyšší míru obezity u afroamerických a hispánských žen studie ukazují nižší míru nadměrného hmotnostního přírůstku. Afroamerické ženy s obezitou přibývají méně na hmotnosti v prvním a druhém trimestru než bělošky. Afroamerické ženy s nadváhou přibývají ve všech trimestrech výrazně méně než bělošky. Ze všech ras mají nejvyšší riziko nadměrného hmotnostního přírůstku právě ženy bílé pleti (Samura et al., 2016, s. 89).

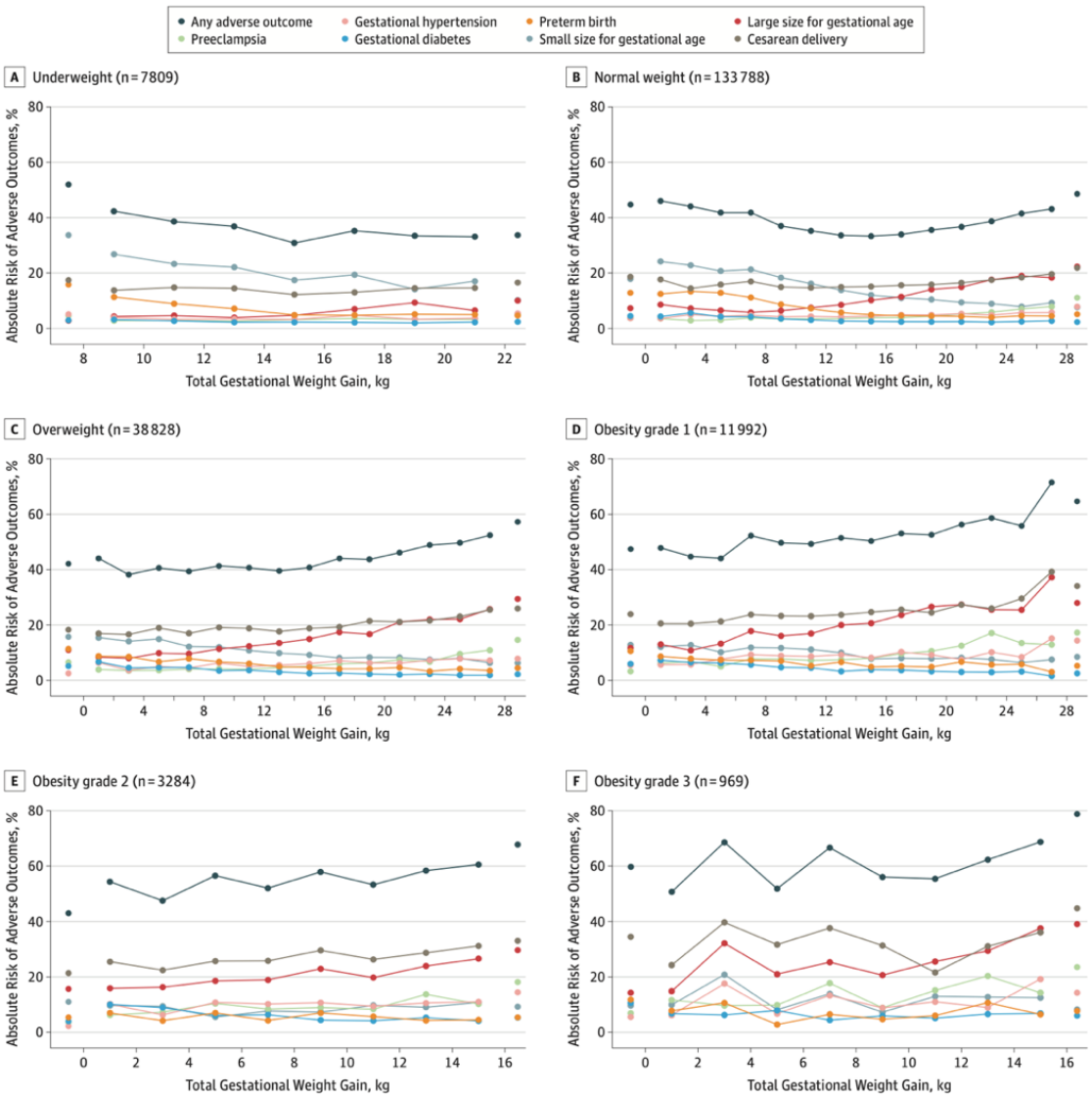
Socioekonomický status ženy hraje roli v přibývání hmotnosti v těhotenství. Ženy s nízkým socioekonomickým statusem jsou častěji obézní než ženy s vyšším socioekonomickým statusem (Samura et al., 2016, s. 89). Roli hraje nedostatečný přístup k výživovým programům a vliv má i profesní zařazení ženy (Martínez–Hortelano et al., 2020, s. 8).

2.7 Následky nadměrného a nedostatečného celkového hmotnostního přírůstku

Stejně jako BMI v kategorii nadváhy a obezity, tak nízký i nadměrný hmotnostní přírůstek jsou spojeny se zdravotními komplikacemi u matek a dětí (Poston, 2021). Ač má samotné BMI v kategorii nadváhy, obezity anebo podváhy větší vliv na rozvoj zdravotních komplikací v těhotenství než samotný hmotnostní přírůstek, nadměrný/nedostatečný hmotnostní přírůstek může ovlivnit/potencovat vznik komplikací v těhotenství. U žen s vyšším BMI před těhotenstvím je nižší přírůstek hmotnosti spojen s nižším počtem zdravotních komplikací, než v případě nadměrného přírůstku hmotnosti (Obrázek 8, 9). Obrázek 8 a 9 ukazuje absolutní riziko zdravotních komplikací při kombinaci BMI s hmotnostní přírůstky v těhotenství. Až 30 % všech těhotenských komplikací lze přičíst vysokému anebo nízkému BMI anebo nadměrnému hmotnostnímu přírůstku (Voerman et al., 2019, s. 1715; Santos et al., 2019, s. 993). V metaanalýze Santos et al. (2019, s. 988), měly největší riziko zdravotních komplikací ženy, s obezitou 3. stupně v kombinaci s nadměrným hmotnostním přírůstkem.



Obrázek 8. Absolutní riziko mateřských a novorozeneckých zdravotních komplikací při kombinaci BMI s hmotnostním přírůstkem v těhotenství (Voerman et al., 2019, s. 1707)



Obrázek 9. *Absolutní rizika zdravotních komplikací žen v kombinaci BMI s hmotnostním přírůstkem v těhotenství (Voerman et al., 2019, s. 1708)*

2.7.1 Celkový nadměrný hmotnostní přírůstek

Nadměrný hmotnostní přírůstek je definován podle hodnot IOM 2009 jako hmotnost získaná u žen s podváhou nad 18 kg; u žen s normální hmotnostní nad 16 kg, u žen s nadváhou nad 11,5 kg a u žen s obezitou nad 9 kg (Tabulka 3) (IOM, 2009, s. 2).

Populační demografické údaje se během posledních desetiletí dramaticky změnily, stále více žen má při početí nadváhu nebo obezitu. Zároveň se neustále zvyšují, jak průměrné hmotnostní přírůstky, tak prevalence nadměrných hmotnostních přírůstků, které se zvyšují v celosvětové populaci (Martínez–Hortelano et al., 2020, s.7–8; ACOG, 2013, s. 210).

Obrázek 10 ukazuje trend růstu nadměrného hmotnostního přírůstku v těhotenství v Německu od roku 2000 do roku 2012 (Ferrari et al., 2014, s. 3).

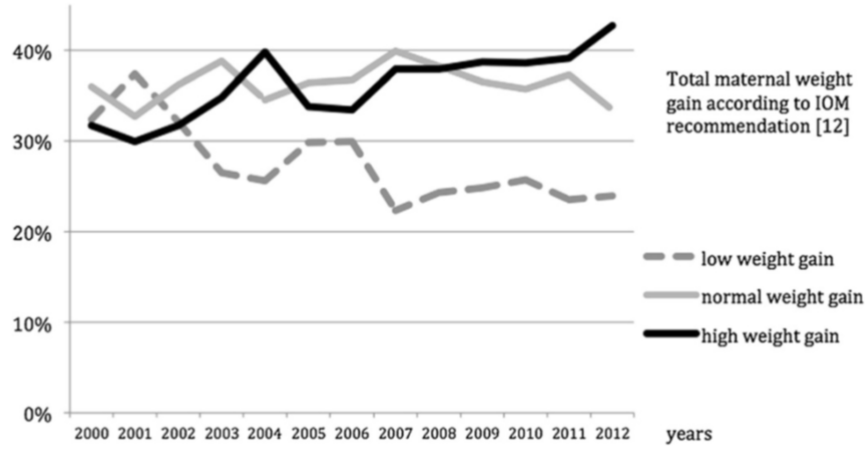


Figure 2 Total weight gain during pregnancy according to IOM guidelines [12] depending on the year. *Chi^2-test.

Obrázek 10. *Trend růstu hmotnostních přírůstků v těhotenství v Německu od roku 2000 do roku 2012 (Ferrari et al., 2014, s. 5)*

Metaanalýza Martínez–Hortelano et al., (2020, s. 6) zahrnující studie z Evropy, Asie a Ameriky zjišťovala celosvětovou prevalenci nadměrného hmotnostního přírůstků podle jednotlivých kontinentů. Celosvětový průměr nadměrného hmotnostního přírůstku činí 39,4 %. Nejvyšší průměrné hmotnostní přírůstky mají ženy v Severní Americe (50,6 %) a nejnižší v Asii (20,2 %). Prevalence nadměrného hmotnostního přírůstku v Evropě byla 40,3 % . V meta–analýze Goldstein et al. (2017, s. 2207) ve vzorku více než 1 milion těhotných mělo nadměrný hmotnostní přírůstek 47 % žen.

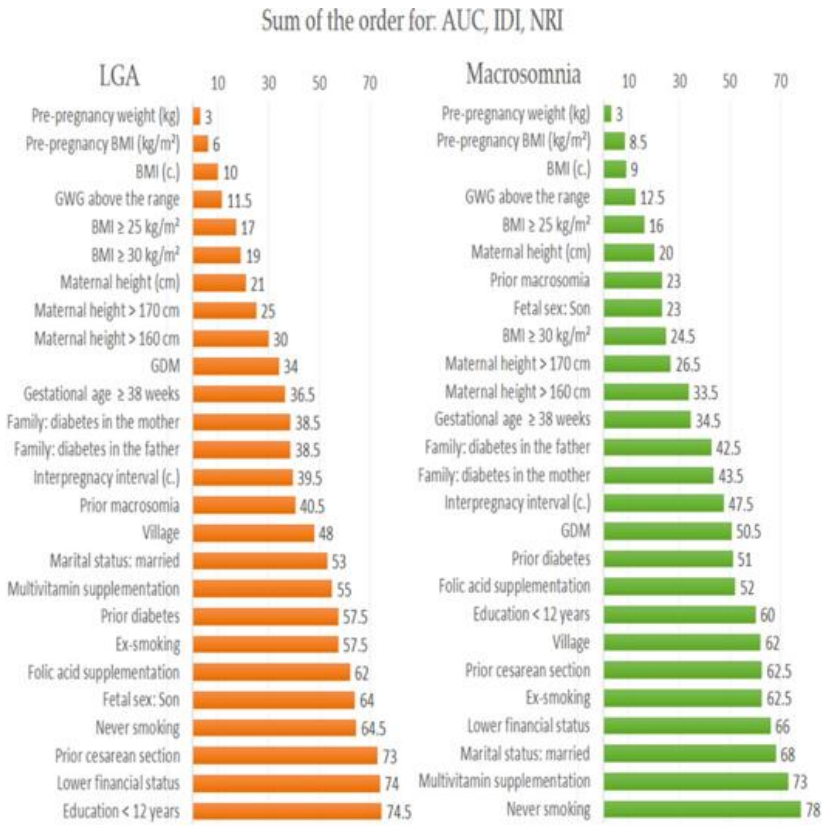
Vysoká prevalence nadměrného hmotnostního přírůstků může být důsledkem několika faktorů. Změnou životního stylu – nižší úrovní fyzické aktivity, nevhodnou stravou anebo nižší zdravotní gramotností, pokud jde o výběr nutričně hodnotných potravin. Dále nízkou znalostí o získání přiměřeného hmotnostního přírůstku v těhotenství. A celosvětový přechod ve výživě v posledních desetiletích, který urychlil spotřebu zpracovaných potravin a hotových jídel. Rozdíly v prevalenci hmotnostních přírůstků a prekoncepčním BMI v různých regionech by mohly být ovlivněny příjmem v jednotlivých zemích, protože průměrné vyšší hmotnostní přírůstky a nadváha s obezitou jsou častěji v zemích s vysokými anebo středními příjmy (Martínez–Hortelano et al., 2020, s. 8; Mcdowell et al., 2018, s. 46).

Nadváha či obezita před těhotenstvím a nadměrný hmotnostní přírůstek jsou spojeny s vyšším rizikem hypertrofických novorozenců (LGA), fetální makrosomií. Dále je častější výskyt hypertenzních poruch v těhotenství, včetně preeklampsie, gestačního diabetu, zvýšený

výskyt porodu císařským řezem a poporodní retence hmotnosti (Wang et al., 2020, s. 2, Mcdowell et al., 2018, s. 47).

Intrauterinní prostředí během těhotenství může způsobit širokou škálu poškození plodu (Zhao et al., 2018, s. 3–4). Novorozenci s **nadměrnou porodní hmotností** vykazují vyšší riziko porodních komplikací a dlouhodobých zdravotních komplikací, jako je diabetes mellitus a obezita (Lewandowska, 2021, s. 1–2). Vztah porodní hmotnosti novorozence k prekoncepčnímu BMI a celkovému hmotnostnímu přírůstku je v literatuře jasně prokázán (Gonzalez–Ballano et al., 2021, s. 1213).

Lewandowska (2021, s. 15) studovala 26 mateřských charakteristik jako potenciální prediktory makrosomie a hypertrofie novorozenců a hodnotila hierarchii jejich významnosti. Největší vliv na rozvoj makrosomie a hypertrofie novorozenců mělo ze všech 26 charakteristik právě mateřské BMI před těhotenstvím a nadměrný hmotnostní přírůstek (Obrázek 11). Obrázek 11 ukazuje pořadí významnosti vlivu charakteristik na makrosomii a hypertrofii (od největšího po nejmenší), čím je kratší vodorovná čára, tím je významnější faktor v predikci makrosomie a hypertrofie.



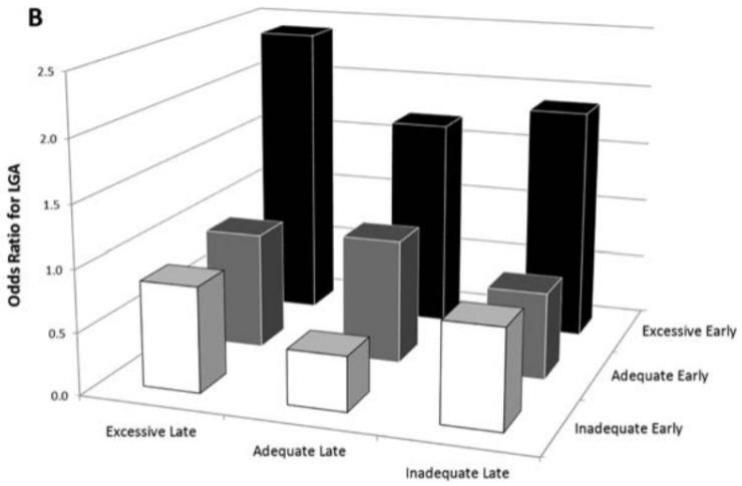
Obrázek 11. *Pořadí klinických faktorů, které se podílí na predikci hypertrofických novorozenců (LGA) a makrosomie (Lewandowska, 2021, s. 14)*

Hypertrofický novorozenec (LGA) je definován jako novorozenec s porodní hmotností nad 90. percentilem pro gestační věk (Lewandowska, 2021, s. 1–2). Prevalence hypertrofických novorozenců je v Evropě 5–20 % (Nowak et al. 2019, s. 53). Hypertrofičtí novorozenci jsou ohroženi srdečními anomáliemi, defekty neurální trubice, dystokií ramen, císařským řezem a obezitou v pozdějším věku (Moore Simas et al., 2012, s. 410).

Jak vychází z metaanalýzy Goldstein et al. (2017, s. 2017–2023); Liu et al. (2022, s. 7); Zhao et al. (2018, s. 3–4); a Moore Simas et al. (2012, s. 413), nadměrný hmotnostní přírůstek je spojen s vyšším rizikem hypertrofických novorozenců, tato asociace je nejnižší u žen s podváhou. Zatímco nízký hmotnostní přírůstek je spojen s nižším rizikem hypertrofie. Stejné výsledky se potvrdily v USA, Evropě a Asii (Goldstein et al., 2018).

Asociace mateřské adipozity a hypertrofie novorozenců by mohla být vysvětlena nadměrnou výživou plodu, protože zvýšený placentární přenos živin k plodu by mohl vést ke zvýšené syntéze inzulínu a inzulínu podobných růstových faktorů, což jsou hormony podporující růst plodu. Rovněž ženy, které nadměrně přibývají na hmotnosti mohou během těhotenství konzumovat příliš mnoho kalorií, což může dále urychlit růst plodu a zvýšit riziko dalších komplikací, jako je preeklampsie, císařský řez a makrosomie (Santos et al., 2019, s. 993; Xi et al., 2020, s. 9).

Studie Broskey, Wang, Li (2017, s. 1570, 1574–1575) naznačuje, že i načasování hmotnostního přírůstků muže být důležité, stejně jako množství celkového hmotnostního přírůstku (Obrázek 12). Jak autoři zjistili, nadměrný hmotnostní přírůstek před 20. týdnem těhotenství, bez ohledu na změnu hmotnosti později v těhotenství výrazně zvyšuje riziko hypertrofických novorozenců. Největší riziko hypertrofie novorozence je u žen, které měly nadměrný přírůstek v **časné** a **pozdní** fázi těhotenství. Snížené riziko hypertrofie je u žen, které měly nadměrný hmotnostní přírůstek v **časném** těhotenství a následně buď nepřiměřený anebo přiměřený hmotnostní přírůstek v **pozdní** fázi těhotenství (Obrázek 12). Vzhledem k tomu, že toto období těhotenství může ovlivnit vývoj zvýšené adipozity u dítěte, je časná fáze těhotenství vhodná doba pro zahájení intervencí v oblasti životního stylu těhotných žen.



Obrázek 12. *Poměr šancí novorozenecké hypertrofie s ohledem na vliv hmotnostního přírůstku v časném a pozdním těhotenství (Broskey, Wang, Li, 2017, s. 1574)*

Makrosomie je termín označující odhadovanou hmotnost plodu nebo porodní hmotnost vyšší než 4500 g, ale často se definuje i porodní hmotností vyšší než 4000 g (Turkmen, Johansson, Dahmoun, 2018, s. 1). V rozvinutých zemích se počet makrosomických novorozenců zvýšil z 5–20 % na 15–25 % (Lewandowska, 2021, s. 1–2).

Makrosomie může zvyšovat riziko instrumentálního porodu, císařského řezu, dále zvyšuje riziko poporodního krvácení, dystokie ramen, zlomeniny klíční kosti, poranění ramenního pletence a asfyxie (Turkmen, Johansson, Dahmoun, 2018, s. 1). Makrosomie plodu je způsobena řadou faktorů, nicméně přírůstek hmotnosti během těhotenství je nejvýznamnější rizikovým faktorem spojeným s makrosomií plodu (Champion, Harper, 2020, s. 4).

Ve studii Lewandowska (2021, s. 8) a Goldstein et al. (2017, s. 2219) měly ženy s nadměrným hmotnostním přírůstek častěji makrosomického novorozence (≥ 4,000 g). Stejné výsledky se potvrdily v USA, Evropě a Asii (Goldstein et al., 2018, s. 6–7). Dalšími faktory ovlivňující makrosomii byly: nadváha anebo obezita, vyšší průměrná výška a předchozího porod potomka s makrosomií (Obrázek 11) (Lewandowska, 2021, s. 8).

Stejné zjištění dokládá i studie Agudelo–Espitia a Parra–Sosa a Restrepo–Mesa (2019, s. 5–6). Riziko makrosomie se zvýšilo 3,6krát u těhotných žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem, ve srovnání s těmi, které měly doporučený anebo nedostatečný hmotnostní přírůstek.

Preeklampsie je definována jako rozvoj hypertenze s proteinurií po 20. týdnu těhotenství (doporučené postupy ČGPS, 2019a, s. 2). Preeklampsie patří mezi hlavní příčiny mateřské a perinatální morbidity a mortality. Preeklampsie je jednou z příčin nedonošenosti a růstové restrikce plodu (FGR). Úmrtnost dětí narozených matkám s preeklampsií je 5x vyšší než úmrtnost dětí narozených zdravým matkám. Preeklampsie je druhou nejčastější příčinou přijetí na jednotku intenzivní péče v souvislosti s těhotenstvím a je rovněž spojena s kardiovaskulárními onemocněními v pozdějším věku (Shao et al., 2017, s.1). Identifikace rizikových faktorů preeklampsie je proto zásadní pro zavedení preventivních opatření (Premru–Srsen et al., 2019, s. 585).

Celosvětově je prevalence preeklampsie v rozmezí 2 % až 10 %. Nejnovější studie naznačují, že jednou z příčin preeklampsie mohou být i nadměrný přírůstek hmotnosti v těhotenství a zvýšené BMI před otěhotněním. Základní mechanismy by mohly spočívat v tom, že nadměrný přírůstek hmotnosti a obezita mohou zvyšovat oxidační stres, a tím stimulovat anebo zhoršovat systémovou zánětlivou reakci, která by mohla urychlit poškození cévních endoteliálních buněk vedoucí k preeklampsii (Ulhaq et al., 2021, s. 1; Gonzalez–Ballano et al., 2021, s. 1211).

Někteří autoři souvislost vysvětlují obrácenou kauzalitou, protože edémy a retence tekutin mohou zkreslit přírůstek hmotnosti (Ulhaq et al., 2021, s. 1). Tuto souvislost ale zpochybňuje Champion, Harper (2020, s. 4), autoři studie zjistili, že ženy, u nichž se později diagnostikovala preeklampsie, měly větší hmotnostní přírůstek ve všech třech trimestrech. Včetně časného těhotenství, kdy je méně pravděpodobné, že budou přítomny edematózní změny způsobené preeklampsií.

Ze studie Mcdowell et al. (2018, s. 47–48) vyplývá, že nadměrný hmotnostní přírůstek v těhotenství je spojen se zvýšeným rizikem preeklampsie, včetně hypertenzních poruch v těhotenství, bez ohledu na BMI před těhotenstvím.

Ve studii Truong et al. (2015, s. 6–7) se vzorkem 2 milionů žen měly největší riziko vzniku preeklampsie, eklampsie a gestační hypertenze ženy, které měly nadměrný hmotnostní přírůstek. Ženy, které přibraly 0,5 až 8,5 kg nad pokyny IOM měly 1,5krát vyšší pravděpodobnost diagnózy gestační hypertenze a preeklampsie/eklampsie. Ženy, které přibraly nad 9 kg nad pokyny IOM měly 2,5krát vyšší riziko diagnózy hypertenzních poruch.

Výsledky meta–analýzy Ulhaq et al. (2021, s. 1, 8–9) a Hutcheon et al., (2018, s. 443) měly stejné závěry. Potvrdili vztah mezi BMI před těhotenstvím, hmotnostním přírůstkem a rizikem vzniku preeklampsie. Podváha před těhotenstvím je naopak protektivním faktorem. Vysoký přírůstek hmotnosti v časné fázi těhotenství před stanovením diagnózy je rovněž

důležitým rizikovým faktorem vzniku preeklampsie, a to především u nullipar a hubených žen. Ženy, u kterých se následně vyvinula preeklampsie, měly do 25. týdne těhotenství významně vyšší hmotnostní přírůstek než ženy, u kterých se preeklampsie nerozvinula. Souvislost mezi přírůstkem hmotnosti a preeklampsií byla výraznější u **pozdní** preeklampsie, což podporuje hypotézu, že časná preeklampsie má odlišné příčiny. Nedostatečný hmotnostní přírůstek má protektivní faktor před preeklampsií, zatímco nadměrný hmotnostní přírůstek téměř zdvojnásobuje riziko.

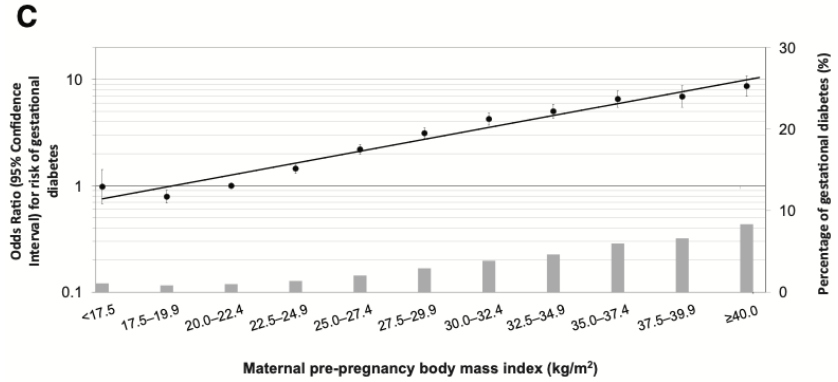
Ve studii Shao et al. (2017, s. 5–6) sledovali zvýšené riziko preeklampsie rozdílně, dle jednotlivých podtypů preeklampsie. Autoři sledovali asociaci nadměrného hmotnostního přírůstku se zvýšeným rizikem **mírné**, **těžké** a **pozdní** preeklampsie, největší riziko rozvoje preeklampsie sledovali u žen s nadváhou či obezitou v kombinaci s nadměrným hmotnostním přírůstkem. Autoři nepotvrdili asociaci mezi hmotnostní přírůstkem a **časnou** preeklampsií.

Gestační diabetes mellitus (GDM) je porucha metabolismu glukózy různého stupně, která se objevuje v těhotenství a spontánně odeznívá v průběhu šestinedělí (doporučené postupy ČGPS, 2019b, s.1). Zatímco gestační diabetes mellitus má nepříznivé zdravotní důsledky pro matku a dítě, existují rozporuplné údaje o vlivu nadměrného hmotnostního přírůstku na rozvoj GDM. Diagnostická kritéria se na národní i mezinárodní úrovni liší, což stěžuje analýzu této souvislosti (Tabulka 4). Tabulka 4 ukazuje rozdíl mezi kritérii pro diagnostiku GDM, mezi kritérii Carpenter–Coustanové a kritérii IADPSG (Mezinárodní asociace pro studium diabetu v těhotenství) (Mcdowell et al., 2018, s. 48–49; Goldstein et al., 2017, s. 2223). Metaanaláza Goldstein et al. (2017, s. 2219) nemohla zahrnout výsledky do analýzy dat z důvodu nejednotných definic a léčby ve studiích, které tento vztah hodnotili.

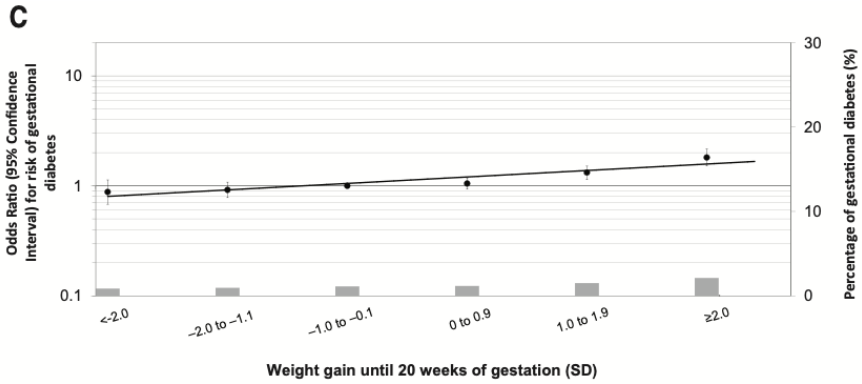
Tabulka 4. *Rozdíl kritérií pro diagnostiku GDM (Mcdowell et al., 2018, s. 48)*

Srovnání diagnostických kritérií pro gestační diabetes mellitus				
Hraniční hodnoty pro abnormální výsledek	**Carpenter–Coustan kritéria (mg/dl)**	**Carpenter–Coustan kritéria (mmol/l)**	**IADPSG (mg/dl)**	**IADPSG (mmol/l)**
Glykemie nalačno	95	5,28	92	5,11
Glykemie v 60. minutě	180	10,0	180	10,0
Glykemie ve 120. minutě	155	8,61	153	8,50
Glykemie ve 180. minutě	140	7,78		

Zda je nadměrný přírůstek hmotnosti v těhotenství přímo spojen s GDM zůstává nejasné. Zatímco některé studie dospěly k závěru, že při nadměrném hmotnostním přírůstku je vyšší pravděpodobnost vzniku GDM. Například v metaanalýze Santos et al. (2019, s. 988, 993) bylo pozorováno postupné zvýšení rizika gestačního diabetu v celém rozsahu hmotnostního přírůstku (Obrázek 13, 14). Nicméně vliv hmotnostního přírůstku na rozvoj GDM nebyl tak výrazný jako vliv BMI kategorie před těhotenstvím. Autoři odhadli, že 42,8 % gestačního diabetu je způsobeno nadváhou a obezitou matky (Obrázek 13), a že vyšší z–scóre přírůstku hmotnosti do 20. týdne těhotenství může být spojen s vyšším rizikem gestačního diabetu (Obrázek 14).



Obrázek 13. *Model vlivu BMI na rozvoj GDM, upravený podle věku matky, úrovně vzdělání, parity a kuřáckých návyků (Santos et al., 2019, s.990).*



Obrázek 14. *Model vlivu hmotnostního přírůstku do 20 týdne těhotenství na rozvoj GDM (Santos et al., 2019, s. 991).*

Jiné studie souvislost mezi nadměrným hmotnostním přírůstkem a GDM nezjistily. Ve studii Gonzalez–Ballano et al. (2021, s. 1211) došli k závěru, že nadměrný přírůstek hmotnosti ve třetím trimestru a celkový přírůstek hmotnosti mají negativní vztah k GDM, který snižuje rozvoj GDM o 60 % .

Rovněž autoři studie Chuang et al. (2021, s. 359–365) a Mcdowell et al. (2018, s. 48–49), kteří použili k diagnostice GDM kritéria IADPSG (Tabulka 4), nezjistili vztah mezi množstvím hmotnostního přírůstku před screeningem GDM a mírou výskytu GDM. Dosavadní zjištění naznačují, že BMI před těhotenstvím má vliv na riziko vzniku GDM, ale nadměrný hmotnostní přírůstek nemusí být spojen se zvýšeným rizikem GDM. Ze studií vyplývá, že ženy naopak měly po screeningu GDM a během celé gravidity signifikantně nižší hmotnostní přírůstek než ženy bez GDM.

Stejně tak ve studii Ukah et al. (2019, s. 13) se vzorkem 2 milionů žen, pozorovali zvýšený výskyt gestačního diabetu u žen s nedostatečným přírůstkem hmotnosti, který byl pozorován ve všech skupinách BMI před otěhotněním. Ženy, které přibraly méně, než doporučuje IOM, měly větší pravděpodobnost, že jim bude diagnostikován GDM.

To dohromady naznačuje, že nadměrný hmotnostní přírůstek je pravděpodobně méně významným rizikovým faktorem pro GDM než jiné faktory, jako je nadváha nebo obezita před těhotenstvím, pokročilý věk matky a rodinná anamnéza diabetu mellitu 2. typu (Chuang et al., 2021, s. 362–364).

Vysvětlení těchto rozporuplných výsledků zůstává nejasné. Možným vysvětlením by mohlo být to, že ženy, které byly náchylné k rozvoji GDM (tj. ženy s vysokým BMI před těhotenstvím nebo s vyšším věkem matky), jsou při předporodních prohlídkách častěji poučeny o vhodném přibírání hmotnosti, aby se omezil rozvoj známých těhotenských komplikací, jako je preeklampsie a makrosomie plodu. V důsledku toho mohou ženy více dbát na své stravovací návyky a mají více pohybu, a nakonec i menší hmotnostní přírůstek než ženy bez GDM. Vliv může mít i léčba žen s GDM, která zahrnuje dietní poradenství, úpravu životního stylu, pravidelné sledování hladiny cukru v krvi a léčbu inzulinem, tyto intervence mohou omezovat přírůstek hmotnosti (Chuang et al., 2021, s. 1–6; Gonzalez–Ballano et al., 2021, s. 1211).

Vliv může mít i léčba metforminem. Ve studii D‘ambrosio et al. (2019, s. 5) bylo užívání metforminu u obézních žen spojeno s významným snížením hmotnostních přírůstků. Další možností je, že ve studiích nebyly upraveny důležité matoucí faktory v charakteristikách matky, jako je BMI před otěhotněním, způsob početí a rodinnou anamnézu diabetu mellitu (Chuang et al., 2021, s. 359).

Míra porodů císařským řezem (SC) se v posledních desetiletích výrazně zvýšila. V roce 2015 se celosvětově narodilo 21,1 % dětí císařským řezem, což představuje meziroční nárůst o 3,7 % oproti roku 2000. Jako důležitý faktor, který přispívá k nárůstu počtu SC se předpokládá nárůst podílu populace se zvýšenou pravděpodobností SC – tj. žen s rizikovými faktory pro SC, jako je pokročilý věk matky (nad 35 let), obezita a vzestup její prevalence, diabetes a předchozí porod SC (Nedberg et al, 2021, s. 1).

Přestože může být porod císařským řezem život zachraňující zákrok, přináší s sebou krátkodobé i dlouhodobé komplikace, včetně vysokého výskytu infekce u matky, prodloužení období rekonvalescence, vysoké pravděpodobnosti císařského řezu v následujících těhotenstvích, krvácení do dělohy, rupturu jizvy v dalších těhotenství a problémy s kojením. U novorozenců je častější výskyt přechodné tachypnoe novorozence, hypoxického respiračního selhání, dechové tísně kojenců, hypoglykémie a dětského astmatu (Haile et al., 2019, s. 264).

Obezita před těhotenstvím je dobře známým rizikovým faktorem pro císařský řez. Dalším důležitým faktorem by mohl být hmotnostní přírůstek v těhotenství. Přechozí studie zjistily, že nadměrný přírůstek hmotnosti v těhotenství by mohl zvýšit riziko porodu císařským řezem (Xu et al., 2021, s. 47–48).

Jak ukazuje metaanalýza Goldstein et al., (2017, s. 2219) nadměrný hmotnostní přírůstek anebo obezita jsou spojeny s vyšším rizikem porodu císařským řezem, zatímco nedostatečný hmotnostní přírůstek není úzce spojen s porodem císařským řezem.

Ke stejným závěrům dochází Trojner–Bregar et al. (2016, s. 2–3); Rogozińska et al. (2019, s. 8) a Goldstein (2018, s. s. 6–7) kombinace BMI před porodem a vzorec přibývání na hmotnosti, ať už samostatně nebo v kombinaci s BMI je důležitým faktorem určující četnost císařských řezů v termínu porodů. Nadměrný hmotnostní přírůstek zvyšuje riziko porodu císařským řezem ve všech třídách BMI matky. Nejvyšší vliv byl pozorován u žen s nadváhou a obezitou. Naopak nedostatečný hmotnostní přírůstek je spojen s nižším rizikem SC.

Ke stejným závěrům dochází studie Xu et al. (2021, s. 52, 54–55) nadměrný hmotnostní přírůstek byl spojen se zvýšeným rizikem porodu císařským řezem ve všech skupinách BMI. U žen s podváhou bylo zvýšené riziko pouze u těch žen, které přibraly nejvíce. Souvislost mezi hmotnostním přírůstkem a elektivním versus akutním porodem císařským řezem byla celkově závislá na třídě BMI. U žen s podváhou a obezitou byl nadměrný přírůstek hmotnosti spojen se zvýšeným rizikem akutního, nikoliv elektivního porodu císařským řezem.

Ve studii Haile et al. (2019, s. 265–265) zpozorovali vyšší podíl neplánovaných nebo akutních porodů císařským řezem u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem. Rovněž věk nad 35 let a nadváha či obezita zvyšovaly pravděpodobnost neplánovaného/akutního porodu SC. Nezaznamenali však významný rozdíl ve výskytu neplánovaného nebo akutního porodu císařským řezem mezi ženami, které měly nedostatečný nebo doporučený hmotnostní přírůstek.

Zvýšené riziko porodu císařským řezem se připisuje především zvýšené obstrukci měkkých tkáních během porodu, prolongovanému porodu a obtížnému sledování aktivity plodu u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem (Haile et al., 2019, s. 267). Riziko porodu císařským řezem je zvýšené i v případě, že není přítomna makrosomie plodu (Champion, Harper, 2020, s. 4).

Ve studii Morken et al. (2013, s. 812) zaznamenali významně zvýšené riziko porodu forcepsem, vakumextrakcí a SC u žen s hmotnostním přírůstkem nad 16 kg nezávisle na kategorii BMI matky před těhotenstvím, pokud byla hmotnost dítěte 2500–3999 a nad 4000 g. Naopak při hmotnostním přírůstku pod 8 kg bylo sníženo riziko porodu vakumextrakcí.

2.7.2 Celkový nedostatečný hmotnostní přírůstek

Nízký hmotnostní přírůstek je definován jako hmotnost získaná v těhotenství u žen s podváhou pod 12,5 kg, u žen s normální hmotností pod 11,5 kg, u žen s nadváhou pod 7,0 kg a u žen s obezitou pod 5,0 kg (Tabulka 3) (IOM, 2009, s. 2).

Příliš malý hmotnostní přírůstek v těhotenství může zvýšit riziko hypotrofie plodu a předčasného porodu. Ženy, které mají nedostatečný hmotnostní přírůstek, mají větší riziko, že porodí novorozence s nízkou porodní hmotností a hypotrofického novorozence než ženy, které přibírají v rámci doporučení IOM (Zhao et al., 2018, s. 3–4; Wang et al., 2020, s. 2). Ženy, které mají nedostatečný hmotnostní přírůstek mají menší riziko toho, že podstoupí indukci porodu nebo porod bude zakončen císařským řezem (Truong et al, 2015, s. 4).

Metaanalýza zahrnující studie z Evropy, Asie a Ameriky zjišťovala celosvětovou prevalenci nedostatečného hmotnostního přírůstku podle IOM v jednotlivých kontinentech. V celosvětové populaci mělo 27,8 % žen nízké hmotnostní přírůstky. Nejvyšší prevalence nedostatečného hmotnostního přírůstku je v Asii (39,4 %) a nejnižší v Severní Americe (19,1 %) a Evropě (19,6 %). Prevalence nízkých hmotnostních přírůstků se v Evropě snižuje. Rovněž se snižuje prevalence podváhy a normální hmotnosti ve všech regionech (Evropa, Asie, Amerika) (Martínez–Hortelano et al., 2020, s. 6–7).

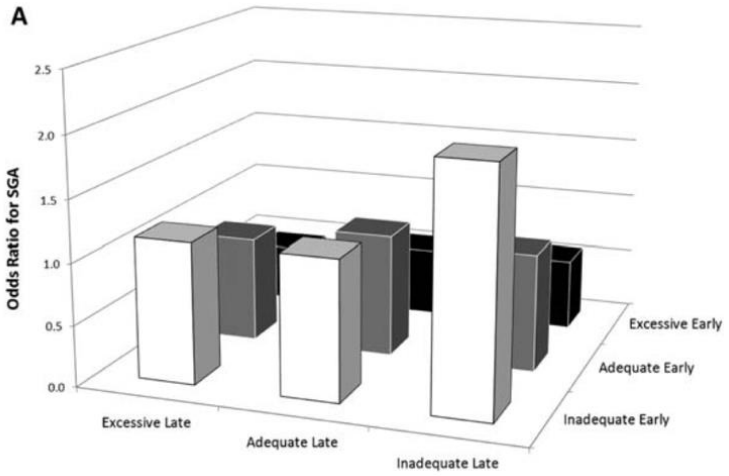
Ženy s nižším hmotnostním přírůstkem jsou častěji Afroameričanky, méně často jsou vdané, jsou mladé, mají před těhotenstvím diabetes a během těhotenstvím kouří. Míra výskytu gestačního diabetu je u těchto žen vyšší, zejména u žen s podváhou a žen s normálním BMI před těhotenstvím (Ukah et al., 2019, s. 7).

Hypotrofický novorozenec (SGA = small for gestational age) je definován porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk (Goldstein et al., 2018, s. 6–7). Hypotrofičtí novorozenci jsou ohroženi nízkým APGAR skóre, křečemi, respiračními komplikacemi a následkem může být i prodloužený pobyt v nemocnici (Moore Simas et al., 2012, s. 410).

Několik epidemiologických studií konzistentně ukazuje lineárně přímý vztah mezi hmotnostní přírůstkem a růstem plodu, tento vztah však ovlivňují i další faktory, včetně BMI matky (Kominiarek, Paeceman, 2017, s. 5).

V metaanalýze Goldstein et al. (2017, s. 2222) a Goldstein et al. (2018, s. 6–7), Zhao et al. (2018, s. 5), Han et al. (2011, s. 935) byl nedostatečný hmotnostní přírůstek spojen s vyšším rizikem hypotrofie. Riziko se zvyšovalo, pokud byla podváha kombinovaná s nedostatečným hmotnostním přírůstkem anebo v případě u žen s obezitou v kombinaci s úbytkem hmotnosti v těhotenství a nízkým hmotnostním přírůstek. Největší riziko hypotrofie bylo pozorováno u žen s podváhou s nedostatečným hmotnostním přírůstkem. Naopak protektivní účinek hypotrofie je přítomen u žen, které získají nadměrný hmotnostní přírůstek.

Studie naznačují, že i načasování hmotnostního přírůstků muže být důležité, stejně jako množství hmotnostního přírůstku (Obrázek 15). Největší riziko hypotrofie bylo pozorováno u žen, které měly nízký hmotnostním přírůstek jak v **časné**, tak i **pozdní** fázi těhotenství. Nedostatečný přírůstek hmotnosti v **časné** fázi těhotenství zvyšuje riziko hypotrofického novorozence, tento účinek je však oslaben zvýšením přírůstku hmotnosti na optimální úroveň v **pozdní** fázi těhotenství. V případě, že má matka v časném těhotenství nedostatečný přírůstek a v **pozdním** těhotenství nadměrný přírůstek, je riziko narození hypotrofického novorozence pouze o 15 % (Broskey, Wang, Li, 2017, s. 1574).



Obrázek 15. Poměr šancí novorozenecké hypotrofie s ohledem na vliv hmotnostního přírůstku v časném a pozdním těhotenství (Broskey, Wang, Li, 2017, s. 1574)

Porodní hmotnost je zásadní parametr, který odráží stav výživy a pohodu matky před těhotenstvím a během něj, stejně jako růst a vývoj plodu. Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje **nízkou porodní hmotnost** (LBW low birth weight) jako porodní hmotnost nižší než 2500 g. Celosvětově se nízká porodní hmotnost podílí jako jedna z hlavních příčin na úmrtnosti a nemocnosti dětí do pěti let. Přibližně 95 % z 20,6 milionu dětí s LBW, které se každoročně narodí, je v zemích s nízkými příjmy. Důkazy ukazují, že LBW kojenci mají vyšší riziko onemocnění, mají vrozené abnormality, nižší kognitivní schopnosti, podvýživu a zhoršenou imunitní funkci, což zvyšuje riziko infekcí. Zároveň je LBW spojena s chronickými nemocemi v pozdějším věku, včetně astmatu, diabetu II, typu, ischemické choroby srdeční, hypertenze, cévní mozkové příhody a nádorových onemocnění. Nízký hmotnostní přírůstek, nízké BMI před těhotenstvím, kouření anebo expozice pasivnímu kouření během těhotenství a frekvence návštěv předporodní péče jsou klíčové rizikové faktory pro LBW a nedonošenost (Asefa et al., 2020, s. 2; Edi et al., 2021, s. 1–2).

Pravděpodobný základní mechanismus souvislosti mezi nedostatečným hmotnostním přírůstkem a LBW zůstává nejasný. Během těhotenství se zvyšují nutriční požadavky na podporu růstu matky i plodu. Nízký hmotnostní přírůstek může odrážet nedostatečné nutriční zásoby žen během těhotenství, které nedokázaly dostatečně uspokojit potřeby matky i plodu současně. To může vést k soupeření matky a plodu o dostupné živiny a následně ovlivnit porodní hmotnost dětí (Edi et al., 2021, s. 8–9).

Ve studii Edi et al. (2021, s. 8–9), Xi et al. (2020, s. 5) a Simko et al. (2019, s. 6) byl nedostatečný hmotnostní přírůstek jedním z hlavních rizikových faktorů pro předčasné i termínové LBW. Druhým hlavním faktorem bylo vystavování se kouření v těhotenství

(pasivnímu i aktivnímu). Souvislost mezi nízkým přírůstkem hmotnosti a vyšším rizikem LBW byla pozorována také u těhotných žen s normálním BMI před těhotenstvím. Rovněž má vliv BMI před těhotenstvím a gestační hypertenze (Edi et al., 2021, s. 8–9, Xi et al., 2020, s. 5–7).

2.8 Péče porodní asistentky

Strava a pohyb jsou důležitými faktory pro přibývání na váze během těhotenství stejně jako v průběhu celého života (Samura et al., 2016, s. 90). Americká akademie porodníků a gynekologů (ACOG) doporučuje, aby poskytovatelé zdravotní péče, kteří se starají o těhotné ženy, určili při úvodní prenatální návštěvě BMI a poradili ženám o výhodách vhodného přibírání na hmotnosti, výživě a cvičení a zájmena o potřebě omezit nadměrné přibírání na hmotnosti (ACOG, 2013, s. 210).

Poskytovatelé prenatální péče by měli znát cíle hmotnostního přírůstku a jasně je s ženami komunikovat. Pro mnoho žen může být užitečnou představou pokroku hmotnostního přírůstku ukázka s horní a dolní hranicí vytvořenou podle pokynů IOM z roku 2009 (Kominiarek, Paeceman, 2017, s. 9). Příloha 1 ukazuje graf horní a dolní hranice hmotnostního přírůstku, který je vytvořený podle pokynů IOM.

Při snižování nadměrného hmotnostního přírůstku jsou účinné intervence zaměřené na dietu nebo cvičení anebo obojí. Rovněž napomáhá snížení hmotnosti před otěhotněním u žen se zvýšeným BMI před otěhotněním, což může pomoci snížit nadměrný hmotnostní přírůstek a také snížit riziko dalších komplikací, jelikož ženy s nadváhou a obezitou nejčastěji překračují doporučený hmotnostní přírůstek (Mcdowell et al., 2018, s. 50–51).

V meta–analýze Shieh et al. (2018, s. 12–15) zdravé stravování anebo fyzická aktivita významně prokázaly snížení přírůstku hmotnosti o 1,81 kg. Zdravé stravování s předepsanými denními kalorickými a makroživinovými cíly je obzvláště účinné při omezování nadměrného hmotnostního přírůstku u žen s nadváhou a obezitou, tato intervence významně omezila hmotnostní přírůstek o 4,28 kg.

Těhotné ženy jsou méně aktivní než netěhotné ženy a že úroveň aktivity se během těhotenství snižuje. Omezení nebo snížená fyzická aktivita je spojená s vyšší mírou nadměrného hmotnostního přírůstku, zatímco fyzická aktivita je spojena s nižší mírou nadměrného hmotnostního přírůstku (Samura et al., 2016, s. 90). V metaanalýze Wang et al. (2020, s.8) zjistili, že cvičení 3x týdně po dobu 30–45 minut snižuje hmotnostní přírůstek u těhotných žen (Wang et al., 2020, s. 8).

Stravování se regionální stravou bohatou na ovoce, zeleninu, brambory a celozrnné výrobky, ryby, zvěřinu, mléko a pitnou může usnadnit udržení optimálního hmotnostního přírůstku u žen s normální hmotností. Zvýšený příjem potravy s vysokým obsahem celozrnných obilovin, zeleniny, luštěnin, tradičního masa a snížený příjem cukru a tuku souvisí s nižším rizikem nadměrného hmotnostního přírůstku. Ideálního hmotnostního přírůstku se dá dosáhnout i záměrným plánováním jídel a svačin. Naopak příjem kalorických nápojů s přidaným cukrem, pochutin, strava založená na konzumaci fast foodu, jako jsou hamburgery, pizza, sladkosti je spojena s nadměrným přírůstkem hmotnosti (Suliga et al., 2018, s. 4–5).

Rutinní vážení při návštěvách prenatální péče se neukázalo jako dostatečné v prevenci nadměrného hmotnostního přírůstku a v mnoha zemích není standardem péče. Prekoncepční posouzení BMI a poradenství ohledně intervencí na snížení hmotnosti jsou prvními kroky v prevenci budoucího nadměrného hmotnostního přírůstku. Snížení hmotnosti před těhotenství u žen se zvýšeným BMI před otěhotněním může pomoci snížit nadměrný hmotnostní přírůstek v budoucích těhotenstvích a také snížit riziko mnoha dalších těhotenských komplikací. U žen s obezitou nebo nadváhou je větší pravděpodobnost, že dosáhnout doporučeného hmotnostního přírůstku, pokud jim jejich poskytovatel prenatální péče nabídne poradenství v oblasti diety a cvičení (Mcdowell et al., 2018, s. 48. 51).

Z tohoto důvodu je důležité zdůraznit význam kvalitní prekoncepční péče, která zajistí, aby žena byla před otěhotněním v optimálním zdravotním stavu, a kontroly gestačního přírůstku hmotnosti zejména ve třetím trimestru. V tomto smyslu Gonzales–Ballano doporučuje absolvovat předporodní návštěvu za účelem kontroly BMI u žen před otěhotněním (Gonzalez–Ballano et al., 2021, s. 1213).

3 VÝZKUMNÝ PROBLÉM, CÍLE, DÍLČÍ CÍLE A HYPOTÉZY PRÁCE

Základním východiskem pro stanovení výzkumu byly nejnovější teoretické poznatky a výsledky současného poznání v této zkoumané oblasti. Vzhledem k cílům výzkumného šetření byla zvolena kvantitativní výzkumná strategie. Výzkumné šetření k diplomové práci bylo realizováno formou studia a analýzy zdravotnické dokumentace.

3.1 Výzkumný problém

Vzhledem k teoretickým poznatkům byl definován výzkumný problém, jehož součástí jsou proměnné, které budou předmětem zkoumání tohoto výzkumu. Výzkumný problém zní následovně:

Do jaké míry má nedostatečný a nadměrný celkový hmotnostní přírůstek vliv na četnost makrosomického, hypertrofického, hypotrofického novorozence a novorozence s nízkou porodní hmotností a vliv na četnost císařského řezu a výskyt gestačního diabetu.

3.2 Cíle výzkumu

Hlavní cíl: Do jaké míry má nadměrný a nedostatečný hmotnostní přírůstek vliv na četnost makrosomie, hypertrofie, hypotrofie, nízké porodní hmotnosti, četnost císařského řezu a výskyt gestačního diabetu

Dílčí cíl 1: Zjistit, v jaké míře mají vybrané demografické faktory a BMI před těhotenstvím vliv na četnost nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku v těhotenství ve vybraném souboru žen.

Dílčí cíl 2: Zjistit v jaké míře se liší průměrná skutečná hmotnost žen od vypočítané průměrné hmotnosti žen určené pomocí rovnice na začátku těhotenství

3.3 Hypotézy výzkumu

Všechny sledované jevy byly zadefinované pomocí proměnných do hypotéz.

$H_0$1: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorií BMI je stejný.

H_A1: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorií BMI není stejný.

$H_0$2: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle věkových kategorií je stejný.

H_A2: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle věkových kategorií není stejný.

$H_0$3: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle parity je stejný.

H_A3: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle parity není stejný.

$H_0$4: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorie vzdělání je stejný.

H_A4: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorie vzdělání není stejný.

$H_0$5: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 4000 g podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A5: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 4000 g podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

$H_0$6: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A6: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

$H_0$7: Zastoupení porodů císařským řezem podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A7: Zastoupení porodů císařským řezem podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

$H_0$8: Zastoupení gestačního diabetu podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A8: Zastoupení gestačního diabetu podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

$H_0$9: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A9: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

$H_0$10: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A10: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

$H_0$11: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A11: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

$H_0$12: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s podváhou je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A12: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s podváhou není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství

$H_0$13: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s normální hmotností je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A13: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s normální hmotností není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

$H_0$14: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s nadváhou je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A14: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s nadváhou není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

4 METODIKA

V této části diplomové práce je zevrubně popsána metodika výzkumu, včetně charakteristiky souboru, metody sběru dat, realizace výzkumu, metody zpracování dat a statistického zpracování dat.

4.1 Charakteristika souboru

Profil cílové skupiny tvořilo 496 respondentů ve věkovém rozmezí od 18 let do 46 let. Do vzorku byly zařazeny ženy ve věku nad 18,0 let, s termínovou graviditou (od 37+0) a jednočetným těhotenstvím. Vyřazeny byly ženy mladší 18,0 let, ženy s porodem před týdnem 36+6, ženy s vícečetným těhotenstvím a ženy se vstupním chronickým onemocněním (kardiovaskulární on., respirační onemocnění, endokrinní onemocnění, neurologické onemocnění, on. krve).

Pro účely toho výzkumu byly vytvořeny 3 věkové kategorie. První skupinu tvořily ženy ve věku 18,00–29,99 let, druhou skupinu tvořily ženy ve věku 30,00–34,99 let a poslední skupinu tvořily ženy ve věkové kategorii 35,00 a více let. V tabulce 5 je možné vidět zastoupení žen ve věkových kategoriích. Nejpočetnější skupiny tvořily ženy v kategorii 18,00–29,99 (177 žen, 35,69 %) a 30,00–34,99 let (117 žen, 35,69 %). Nejmenší skupinu 142 žen (28,63 %) tvořily ženy v kategorii 35,00 a více let

Ve sledovaném souboru (496 žen) se průměrný chronologický věk při porodu pohyboval na hranici 31,58 let (Tabulka 6). Průměrný věk při porodu je v souboru vyšší oproti průměrnému věku při porodu, který zjistil Český statistického úřadu v roce 2020. Průměrný věk se v roce 2020 pohyboval na hranici 30,2 let. V České republice lze tak sledovat trend rostoucího věku matek (ČSÚ, 2021).

Tabulka 5. *Věkové kategorie žen*

Věková kategorie	N	%
18,00–29,99	177	35,69
30,00–34,99	177	35,69
35,00 a více	142	28,63
Celkem	**496**	**100**

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Tabulka 6. *Věkové kategorie žen*

Věkové kategorie	N	M	Me	Min	Max	SD
18,00–29,99	177	26,32	27,00	18,00	29,00	2,67
30,00–34,9	177	31,81	32,00	30,00	34,00	1,43
35 a více	147	37,85	37,00	35,00	46,00	2,65
Celkem	**496**	**31,58**	**31,00**	**18,00**	**46,00**	**5,14**

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka

4.2 Metoda sběru dat

Výzkumné šetření bylo provedeno pomocí kvantitativního typu výzkumu. Data byla získána prostudováním dokumentace v archivu Fakultní nemocnice Olomouc.

Ze zdravotnické dokumentace byly zjišťovány následující informace. Ze sociodemografických parametrů byl zjišťován věk, rodinný stav, vzdělání, gravidita, parita. Ze somatických parametrů žen byla zjišťována tělesná výška, tělesná hmotnost před početím, hmotnost získaná při první návštěvě prenatální poradny, hmotnost na konci I. trimestru (14 ± 2 týdny), na konci II. trimestru (28 ± 2 týdny) a poslední hmotnost před porodem. Dále byla zjišťována těhotenská anamnéza (GDM, preeklampsie, gestační hypertenze), způsob porodu. Dále bylo zjišťováno pohlaví, porodní hmotnost a délka novorozence.

4.3 Realizace výzkumu

Výzkum byl realizován ve Fakultní nemocnici Olomouc, která je perinatologickým centrem. Jsou zde proto vedeny fyziologické porody, ale součástí je i péče o ženy s vysoce rizikovým těhotenstvím, tím mohou může být ovlivněna charakteristika zkoumaného souboru.

Výzkumné šetření bylo schváleno Etickou komisí Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého Olomouci (Příloha 2). Sběr dat byl proveden se souhlasem oddělení Odboru kvality (Příloha 3).

Výzkumná studie proběhla v období od září 2021 do října 2021 prostudováním příslušné dokumentace žen, které rodily ve Fakultní nemocnici Olomouc v období od ledna 2021 do září 2021.

4.4 Metody zpracování dat

Na základě zjištěné hmotnosti před těhotenstvím a tělesné výšky bylo vypočítáno BMI podle vzorce: tělesná hmotnost (kg)/tělesná výška^2 (m). Na základě hodnoty BMI byly ženy rozděleny do jedné ze 4 kategorií BMI podle klasifikace WHO pro obecnou populaci, kterou používá IOM 2009. Tyto kategorie je možné vidět v tabulce 7 (IOM, 2009, s. 2).

Tabulka 7. *Kategorie BMI podle WHO*

Kategorie BMI	**Rozsah (kg/m^2)**
Podváha	< 18,49
Normální hmotnost	18,50–24,99
Nadváha	25,00–29,99
Obezita	≥ 30,00

Vysvětlivky: BMI – index tělesné hmotnosti

Celkový přírůstek hmotnosti za těhotenství je definován v IOM guidelines z roku 1990 a 2009 jako hmotnost, kterou těhotná žena přibere od doby početí do začátku porodu (Gilmore, Redman, 2015, s. 508–509). Celkový hmotnostní přírůstek byl vypočítán odečtením prekoncepční hmotnosti od poslední hmotnosti získané před porodem. Ženy jsme na základě BMI a jejich celkového hmotnostního přírůstku rozdělili do tří kategorií hmotnostního přírůstku pro jejich třídu BMI. Vycházeli jsme z rozmezí doporučované celkového hmotnostního přírůstku guidelines IOM 2009 (Obrázek 16 a Tabulka 8). První kategorii tvořily ženy s nedostatečným celkovým hmotnostním přírůstkem, do této kategorie spadaly ženy, které získaly nižší hmotnost, než doporučuje IOM pro danou kategorii BMI. Druhou kategorii tvořily ženy, které dosáhly doporučeného hmotnostního přírůstku pro danou kategorii BMI. A třetí kategorii tvořily ženy s nadměrným hmotnostním přírůstkem, do této kategorie spadaly ženy, které získaly za celé těhotenství hmotnost nad rámec doporučení pro jejich třídu BMI. Vytvořené kategorie hmotnostního přírůstku ukazuje tabulka 8 (IOM, 2009, s. 2).

TABLE S-1 New Recommendations for Total and Rate of Weight Gain During Pregnancy, by Prepregnancy BMI

Prepregnancy BMI	Total Weight Gain		Rates of Weight Gain* 2nd and 3rd Trimester	
	Range in kg	Range in lbs	Mean (range) in kg/week	Mean (range) in lbs/week
Underweight (< 18.5 kg/m^2)	12.5-18	28-40	0.51 (0.44-0.58)	1 (1-1.3)
Normal weight (18.5-24.9 kg/m^2)	11.5-16	25-35	0.42 (0.35-0.50)	1 (0.8-1)
Overweight (25.0-29.9 kg/m^2)	7-11.5	15-25	0.28 (0.23-0.33)	0.6 (0.5-0.7)
Obese (≥ 30.0 kg/m^2)	5-9	11-20	0.22 (0.17-0.27)	0.5 (0.4-0.6)

* Calculations assume a 0.5-2 kg (1.1-4.4 lbs) weight gain in the first trimester (based on Siega-Riz et al., 1994; Abrams et al., 1995; Carmichael et al., 1997).

Obrázek 16. *Doporučený hmotnostní přírůstek v těhotenství na základě BMI podle IOM 2009 (IOM, 2009, s. 2)*

Tabulka 8. *Rozdělení hmotnostních přírůstků do 3 kategorií podle hodnot IOM 2009*

Kategorie BMI	**Nedostatečný hmotnostní přírůstek (kg)**	**Hmotnostní přírůstek v rámci pokynů IOM (kg)**	**Nadměrný hmotnostní přírůstek (kg)**
Podváha (< 18,49 kg/m^2)	12,49 a méně	12,50–18,00	18,01 a více
normální hmotnost (18,5–24,9 kg/m^2)	11,49 a méně	11,50–16,00	16,01 a více
Nadváha (25,0–29,9 kg/m^2)	6,99 a méně	7,00–11,50	11,51 a více
Obezita (≥ 30 kg/m^2)	4,99 a méně	5,00–9,00	9,01 a více

Vysvětlivky: BMI – index tělesné hmotnosti

Antropometrická měření novorozenců byla prováděna po dvou hodinách od porodu. K výpočtu percentilu hmotnosti pro daný gestační věk a z–scóre novorozenců byl použit kalkulátor Intergrowth–21. Novorozenci byli následně podle porodní hmotnosti rozděleni do 4 skupin na základě porodní hmotnosti na: makrosomický novorozenci, hypetrofický novorozenci, novorozenci s nízkou porodní hmotností a hypotrofický novorozenci.

Do kategorie makrosomický novorozenec spadali novorozenci s porodní hmotností nad 4000 g. Do kategorie novorozenec s nízkou porodní hmotností spadali novorozenci s hmotností pod 2500 g. Do kategorie hypertrofický novorozenec jsme zařadili novorozence s hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk a do kategorie hypotrofický novorozenec jsme zařadili novorozence s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk (Procházka, 2020, s. 694, 742; IOM, 2009, s. 7).

K výpočtu odhadované hmotnosti před těhotenstvím, která je vypočítána podle matematického modelu byl použit vzorec ze studie Thomas et al. (2019, s. 1164). Thomas et al. (2009, s. 1161–1166) uvádí, že odhadovaná hmotnost před otěhotněním se vypočítává na základě: hmotnosti změřené při první prenatální návštěvě v těhotenství od 4. do 20. týdne těhotenství, gestačního věku ve dnech při první měřené hmotnosti, výšce, mateřském věku a paritě (Obrázek 17). Tento model slouží k ověření nahlášené hmotnosti před těhotenstvím anebo k vypočítání hmotnosti před těhotenstvím, pokud není hmotnost před těhotenstvím známa. Kalkulátor je rovněž volně dostupný na webových stránkách: https://diana-thomas.shinyapps.io/Prepregnancy/.Cílem tohoto matematického modelu je, aby ženy byly zařazeny do správné kategorie BMI a na základě toho jim byl doporučen přírůstek hmotnosti pro jejich kategorii BMI. Tato modelem vypočítaná odhadovaná hmotnost před těhotenstvím následně byla porovnávána s hmotností, kterou žena nahlásila jako hmotnost před těhotenstvím.

$$\begin{aligned}\text{Prepregnancy Weight} = {} & 6.10 + 0.99 \times \text{First Trimester Measured Weight (kilograms)} \\ & - 0.01 \times \text{Gestational Age (days) at First Weight Measurement} \\ & - 0.02 \times \text{Height (centimeters)} \\ & - 0.04 \times \text{Maternal Age (years)} - 0.09 \times \text{Parity}\end{aligned}$$

Obrázek 17. *Matematický model k odhadu hmotnosti před těhotenstvím (Thomas et al., 2019, s. 1164)*

4.5 Statistické zpracování dat

Výzkumné šetření bylo provedeno pomocí kvantitativního typu výzkumu. Data byla získána prostudováním dokumentace v archivu Fakultní nemocnice Olomouc. Následně byla vyhledaná data zaznamenána do záznamového listu a následně přepsána do programu Microsoft Excel.

Ze získaných dat ze zdravotnické dokumentace byly vypočteny statistické charakteristiky: **M** – aritmetický průměr, **Me** – medián, **SD** – směrodatná odchylka, **Min**. – minimální hodnoty, **Max**. – maximální hodnoty. Pro ověření normálního rozdělení dat byl použit Shapiro–Wilkův test normality.

K analýze a vyhodnocení rozdílů získaných parametrů mezi kategoriemi těhotných žen byl použit test pro opakované měření parametrický párový t–test, pro testování hypotéz pro více výběrů byla použita analýzu rozptylu (ANOVA, Schefféův post–hoc test) a neparametrický Kruskal–Wallisův test (Kruskal–Wallisova ANOVA), Wilcoxonův párový test, dále byl použit Chí–kvadrát test a Spearmanův korelační koeficient.

Statistické testy byly prováděny na hladině významnosti $\alpha = 0{,}05$ ($^{*}p < 0{,}05$) a $\alpha = 0{,}01$ ($^{**}p < 0{,}01$) (Hendl 2004). Statistické zpracování výsledků bylo provedeno programem STATISTICA CZ 13.

5 VÝSLEDKY

Kapitola se věnuje interpretaci dat získaných výzkumnou činností podle výše popsané metodologie v předchozí kapitole. Výsledky jsou pro přehlednost rozděleny do podkapitol. První kapitola se věnuje charakteristice sociodemografických parametrů žen. Druhá kapitola se věnuje charakteristice somatických parametrů žen a novorozenců. Třetí kapitola se věnuje hmotnostním přírůstkům v těhotenstvím a vlivu BMI a demografických faktorů na výskyt celkového nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku. A dále se věnuje důsledky nedostatečného a nadměrného hmotnostního přírůstku. A poslední kapitola se věnuje porovnáním vypočítané hmotnosti před těhotenstvím pomocí rovnice s hmotností, kterou žena nahlásila jako hmotnost před těhotenstvím.

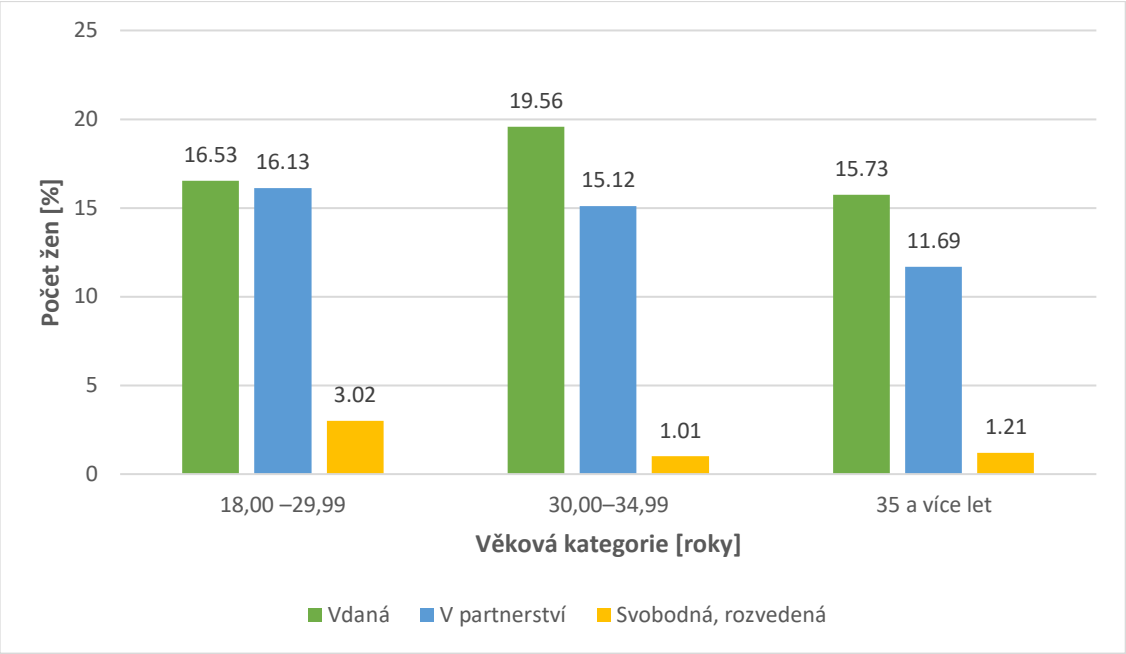
5.1 Charakteristika sociodemografických parametrů žen

Jak ukazuje tabulka 9 a graf 1, sledovaný soubor byl nejvíce zastoupen vdanými ženami (257 žen, 51,81 %), druhou nejpočetnější skupinou tvořily ženy žijí v partnerství (213 žen, 42,94 %), nejmenší skupinu 26 žen, tvořily ženy rozvedené anebo svobodné (5,24 %). Rozložení v kategoriích rodinný stav odpovídá vzorku rozložení ČSÚ, kdy podíl vdaných žen byl 51,5 %, podíl svobodných žen byl 44,3 % a rozvedených 4,1 % (ČSÚ, 2021).

Tabulka 9. *Rodinný stav*

Rodinný stav	N	%
Vdaná	257	51,81
V partnerství	213	42,94
Svobodná, rozvedená	26	5,24
Celkem	**496**	**100**

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.



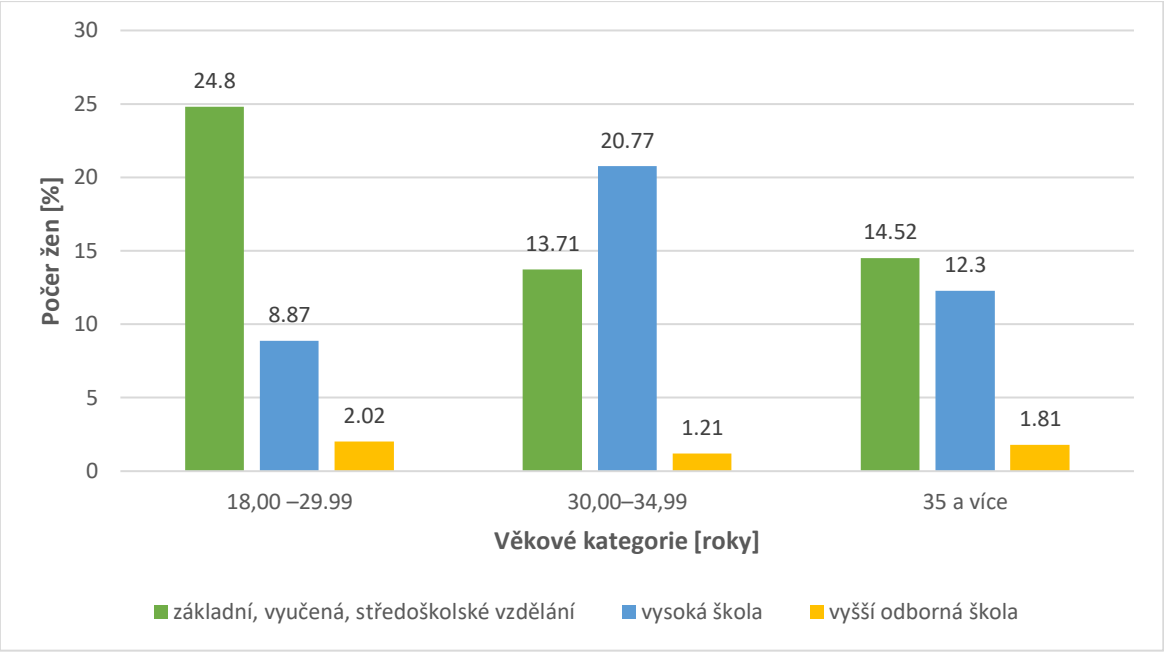
Graf 1. *Rodinný stav ve vztahu k věkovým kategoriím*

Tabulka 10 ukazuje absolutní a relativní četnost vzdělání. Nejpočetnější skupinu 263 žen, tvořily ženy se středoškolským a nižším vzděláním (53,02 %), s téměř stejným počtem 208 žen byly zastoupeny ženy s vysokoškolským vzdělání (41,94 %) a nejmenší skupinu tvořily ženy s vyšší odbornou školou (25 žen, 5,04 %). Jak dokládá graf 2, zastoupení vysokoškolsky vzdělaných žen převládalo pouze ve věkové kategorii 30,00–34,99 let. Ve zbylých kategoriích byly nejvíce zastoupeny ženy se základním vzděláním, vyučené anebo se střední školou.

Tabulka 10. *Vzdělání*

Vzdělání	N	%
Základní, vyučená, středoškolské	263	53,02
Vyšší odborná škola	25	5,04
Vysoká škola	208	41,94
Celkem	**496**	**100**

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.



Graf 2. *Vzdělání ve vztahu k věkovým kategoriím*

Naprostá většina žen byla české národnosti (492 žen, 99,39 %), pouze 1 žena byla vietnamské národnosti (0,20 %) a dvě ženy byly zcela jiné národnosti (0,40 %).

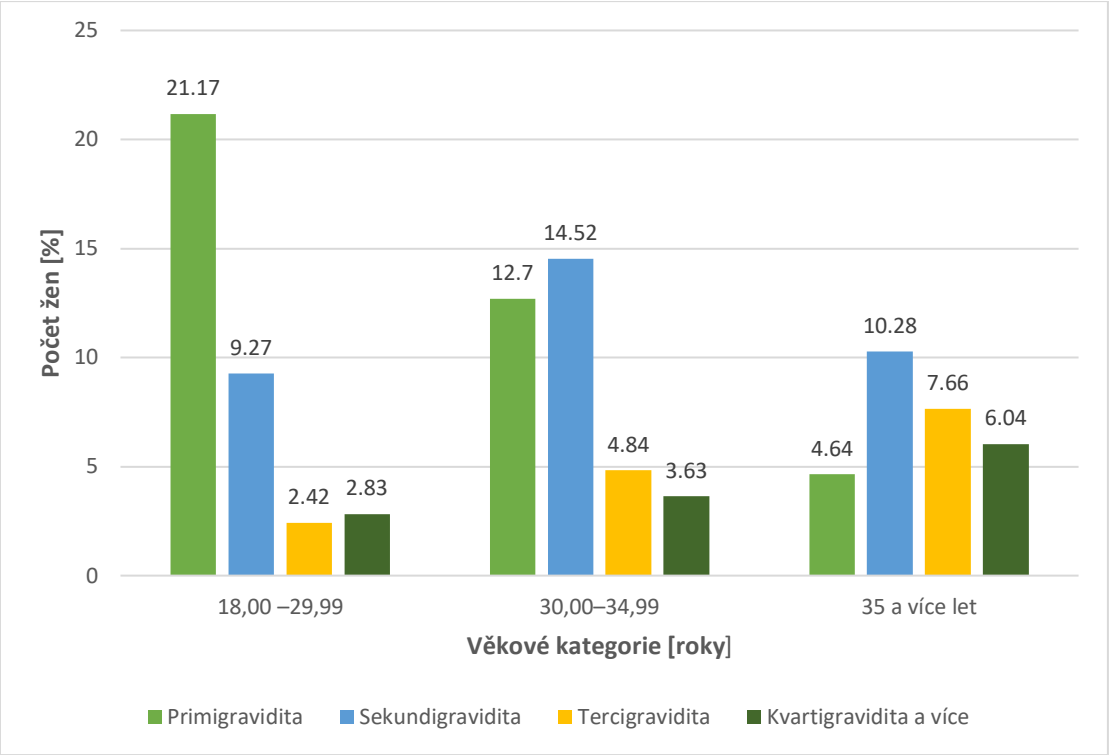
Tabulka 11 a graf 3 ukazují rozložení gravidity ve sledovaném souboru. Z hlediska gravidity bylo největší zastoupení primigravid (191 žen, 38,51 %), Druhou nejpočetnější skupinu tvořily sekundigravidy v počtu 169 žen (34,07 %). Třetí nejpočetnější skupinou byly tercigravidy v počtu 74 žen (14,91 %). A nejméně početnou skupinou byly ženy těhotné počtvrté a více, v počtu 62 žen (12,5 %).

Tabulka 11. *Gravidita žen*

Gravidita	N	%
Primigravidita	191	38,51
Sekundigravidita	169	34,07
Tercigravidita	74	14,91
Kvartigravidita a více	62	12,50
Celkem	**496**	**100**

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Jak ukazuje graf 3, primigravidy byly nejvíce zastoupeny ve věkové kategorii 18,00–29,99 let v počtu 21,17 %. Ve věkových kategoriích 30,00–34,99 let a 35 a více let bylo největší zastoupení sekundigravid (14,52 % a 10,28 %). Největší zastoupení tercigravid a kvartigravid bylo ve věkové kategorii 35 a více let (7,66 %, 6,04 %).



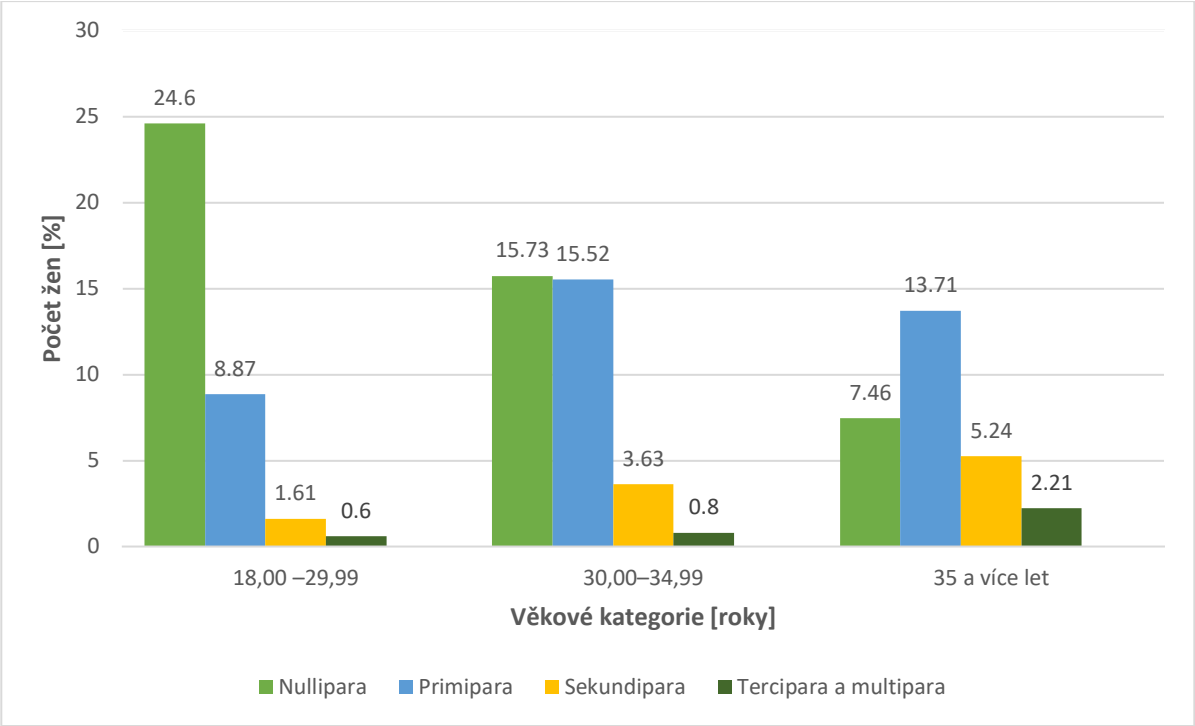
Graf 3. *Četnost gravidity ve vztahu k věkovým kategoriím*

Necelou polovinu souboru tvořily nullipary (237 žen, 47,78 %), což je možné vidět v tabulce 12. Největší počet nullipar byl zaznamenán ve věkové kategorii 18,00–29,99 let a 30,00–34,99 let, což je možné vidět v grafu 4. Ve věkové kategorii 35 a více let převládalo zastoupení primipar. Pozornost zasluhuje počet nullipar ve věkové kategorii 35,00 a více let (7,46 %), tento údaj může mít souvislost se zvyšujícím se věkem rodiček.

Tabulka 12. *Parita*

Parita	N	%
Nullipara	237	47,78
Primipara	189	38,10
Sekundipara	52	10,48
Tercipara	15	3,02
Multipara	3	0,60
Celkem	**496**	**100**

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.



Graf 4. *Parita žen ve vztahu k věkovým kategoriím*

5.2 Charakteristika somatických parametrů

5.2.1 Charakteristika somatických parametrů žen

Tabulka 13 ukazuje základní statistické charakteristiky souboru. Průměrná výška se pohybovala na hranici 167 cm. Průměrné BMI se pohybovalo kolem 23,96 kg/m^2. Průměrná hmotnost před těhotenství byla 67,65 kg. Průměrná hmotnost před porodem byla 81,71 kg. Celkový hmotnostní přírůstek byl průměrně 14,05 kg.

Tabulka 13. *Základní statistická charakteristika souboru žen*

Charakteristika souboru	N	M	Me	Min	Max	SD
TV	496	167	168	152	186	0,06
BMI před těhotenstvím	496	23,96	22,88	16,60	46,25	4,92
Hmotnost před těhotenstvím	496	67,65	64,00	43,00	149,00	15,16
Hmotnost I.	496	68,59	65,00	43,00	153,00	15,18
Hmotnost II.	476	68,42	65,00	43,00	153,00	14,71
Hmotnost III.	493	76,10	73,20	47,50	166,00	15,12
Hmotnost IV.	496	81,71	79,00	51,50	169,00	15,47
Celkový hmotnostní přírůstek	496	14,05	13,50	–3,50	34,00	5,07

Vysvětlivky: N – celkový počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, TV – tělesná výška (cm), Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

Soubor žen byl rozdělen podle hmotnostně–výškového poměru do kategorií BMI podle kritérií WHO (IOM 2009, s. 2). Zastoupení žen v kategoriích BMI ukazuje tabulka 14. Nejpočetnější skupinu tvořily ženy v BMI kategorii normální hmotnost (329 žen, 66,33 %). Druhou nejpočetnější skupinu tvořily ženy v kategorii nadváha (83 žen, 16,73 %). Poté následovala kategorie obezita (61 žen, 12,30 %) a nejméně početnou skupinu tvořily ženy s podváhou (23 žen, 4,64 %).

Tabulka 14. *Zastoupení žen v kategoriích BMI*

Věková kategorie (roky)	N	**Kategorie BMI (kg/m^2)**							
		Podváha < 18,49		**Norma 18,50–24,99**		**Nadváha 25,00–29,99**		**Obezita 30,00 <**	
		n	%	n	%	n	%	n	%
18,00–29,99	177	10	5,65	120	67,80	30	16,95	17	9,60
30,00–34,99	177	9	5,08	117	66,10	29	16,38	22	12,43
35,00 a více	142	4	2,82	92	64,79	24	16,90	22	15,49
Celkem	**496**	**23**	**4,64**	**329**	**66,33**	**83**	**16,73**	**61**	**12,30**

Vysvětlivky: N – celkový počet žen sledovaného souboru, n – absolutní četnost, % – relativní četnost

5.2.2 Charakteristika somatických parametrů novorozenců

Základní statistickou charakteristiku v souboru novorozenců ukazuje tabulka 15. Ve sledovaném souboru novorozenců bylo 264 chlapců (53,23 %) a 232 dívek (46,77 %). Průměrná hmotnost u chlapců byla 3433 g, u dívek 3257 g. Průměrná hmotnost u chlapců byla v roce 2020 podle ČSÚ (2021) 3383 g, u dívek 3252 Je tak patrný pokračující trend rostoucí porodní hmotnosti živě narozených dětí. Absolutní a relativní četnost v jednotlivých skupinách novorozenců ukazuje tabulka 16.

Tabulka 15. *Základní statistická charakteristika souboru novorozenců*

Parametr	**Pohlaví**	**N**	**M**	**Me**	**Min**	**Max**	**Rozdíl**	**SD**
délka	chlapci	264	50,01	50,00	21,00	55,00	34,00	2,50
	dívky	232	49,47	50,00	40,00	53,00	13,00	1,79
Hmotnost	chlapci	264	3433,71	3450,00	1470,00	4820,00	3350,00	521,60
	dívky	232	3257,25	3245,00	1560,00	4820,00	3260,00	502,45
percentil	chlapci	264	59,10	61,55	0,42	99,81	99,39	28,48
	dívky	232	54,72	57,00	1,19	99,96	98,77	29,41
Z–scóre	chlapci	264	0,35	0,29	–2,63	2,89	5,53	1,01
	dívky	232	0,18	0,17	–2,25	3,38	5,64	1,02

Vysvětlivky: N – počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka

Tabulka 16. *Skupiny novorozenců podle porodní hmotnosti*

Skupiny novorozenců podle porodní hmotnosti	Pohlaví	N	%
Hypertrofický novorozenec	chlapci	50	10,08
	dívky	33	6,65
Hypotrofický novorozenec	chlapci	10	2,06
	dívky	16	3,30
Makrosomický novorozenec	chlapci	37	7,46
	dívky	15	3,02
Novorozenec s nízkou porodní hmotností	chlapci	12	2,42
	dívky	15	3,02

Vysvětlivky: N – celkový počet žen, % – relativní četnost. Hypertrofický novorozenec – hmotnost nad 90. percentilem, hypotrofický novorozenec – hmotnost pod 10. percentilem, makrosomický novorozenec – hmotnost nad 4000 g, novorozenec s nízkou porodní hmotností – hmotnost pod 2500 g

5.3 Hmotnostní přírůstky

Tabulka 17 ukazuje absolutní a relativní četnost v kategoriích hmotnostního přírůstku. Nejpočetnější zastoupení žen bylo v kategorii nadměrný hmotnostní přírůstek (216 žen, 43,55%), naopak nejnižší zastoupení bylo v kategorii nedostatečný hmotnostní přírůstek (114 žen, 22,98 %).

Tabulka 17. *Kategorie hmotnostního přírůstku*

Hmotnostní přírůstek	N	%
Nedostatečný	114	22,98
Doporučený	166	33,47
Nadměrný	216	43,55

Vysvětlivky: N – absolutní četnost, % – relativní četnost

5.3.1 Vliv BMI na hmotnostní přírůstek

Srovnání zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorií BMI bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$1: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorií BMI je stejný.

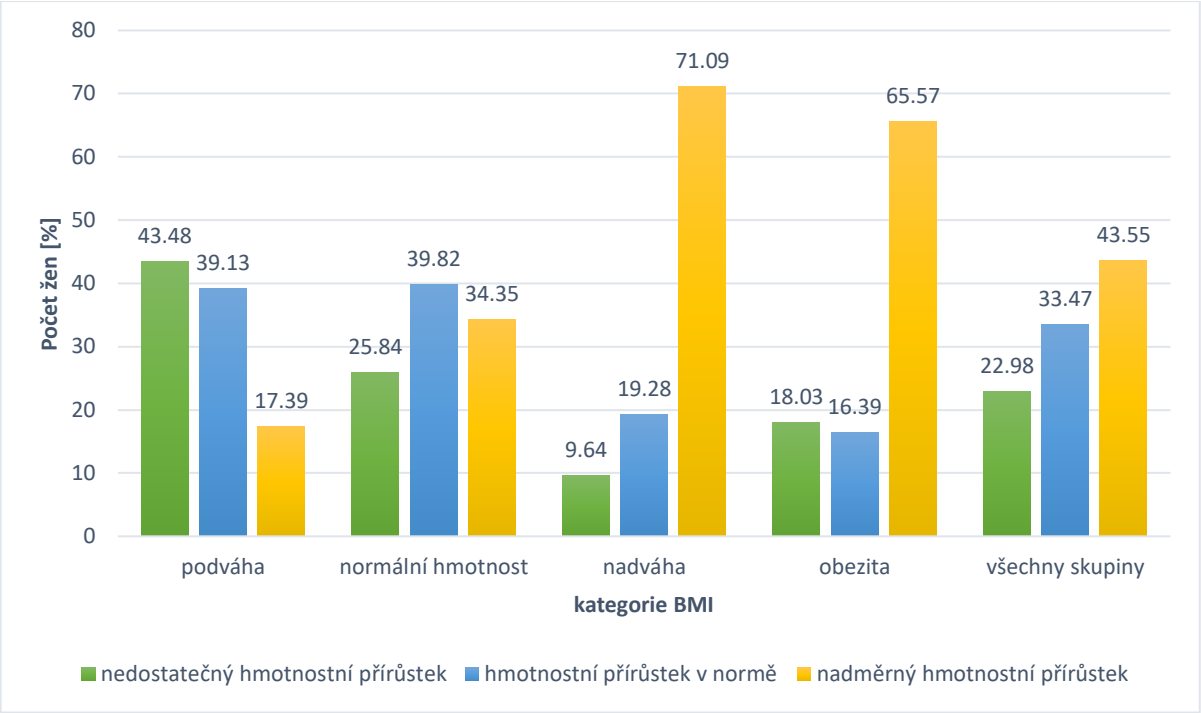
H_A1: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorií BMI není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát (χ = 58,198, df = 6, p = 0,000) jsme zjistili, že je statisticky významný rozdíl v zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstků podle BMI. Dosažená hladina významnosti je nižší než 0,01, proto zamítáme nulovou hypotézu $H_0$1 a přijímáme alternativní hypotézu H_A1 že zastoupení žen podle BMI v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku není stejný. Jak ukazuje tabulka 18 a graf 5 nejčastěji dosahují nadměrného hmotnostního přírůstku ženy s nadváhou (59 žen, 71,08 %) a ženy s obezitou (40 žen, 65,57 %). Naopak nedostatečného přírůstku dosahují nejčastěji ženy s podváhou (10 žen, 43,48 %), naopak nejméně ho dosahují ženy s nadváhou (8 žen, 9,64 %) a obezitou (11 žen, 18,03 %). Doporučeného hmotnostní nejčastěji dosahují ženy s normální hmotností (39,82 %) a ženy s podváhou (39,13 %).

Tabulka 18. *Hmotnostní přírůstek žen v průběhu těhotenství v jednotlivých kategoriích BMI*

	Hmotnostní přírůstek					
	Nedostatečný		**Doporučený**		**Nadměrný**	
Kategorie BMI	N	%	N	%	N	%
Podváha	10	43,48	9	39,13	4	17,39
Normální hmotnost	85	25,84	131	39,82	113	34,35
Nadváha	8	9,64	16	19,28	59	71,08
Obezita	11	18,03	10	16,39	40	65,57

Vysvětlivky: N – absolutní četnost, % – relativní četnost



Graf 5. *Hmotnostní přírůstek žen v jednotlivých kategoriích BMI*

Následující tabulky 19–22 a graf 6–7 ukazují vliv BMI na hmotnostní přírůstek v těhotenství.

Tabulka 19. *Hmotnostní přírůstky u žen s podváhou*

BMI kategorie do 18,49	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	23	30,73	31,00	20,00	40,00	4,65
Prekoncepční hmotnost (kg)	23	49,72	49,00	43,00	57,00	4,12
Hmotnost I (kg)	23	50,78	50,50	43,00	59,20	4,63
Hmotnost II (kg)	23	51,36	51,30	43,00	59,20	4,56
Hmotnost III (kg)	23	57,75	58,50	47,50	65,60	4,84
Hmotnost IV (kg)	23	63,48	64,00	51,50	70,70	5,06
Celkový hmotnostní přírůstek	23	13,76	13,00	8,00	20,70	3,75

Vysvětlivky: N – počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

Tabulka 20. *Hmotnostní přírůstky u žen s normální hmotností*

BMI kategorie do 18,50–24,99	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	329	31,51	31,00	18,00	46,00	5,17
Prekoncepční hmotnost (kg)	329	61,15	61,00	47,00	81,00	6,73
Hmotnost I (kg)	329	62,16	62,00	47,00	87,00	7,08
Hmotnost II (kg)	321	62,38	62,00	47,00	81,00	6,85
Hmotnost III (kg)	326	69,95	69,00	51,60	93,00	7,57
Hmotnost IV (kg)	329	75,65	75,00	53,00	97,00	8,50
Celkový hmotnostní přírůstek	329	14,49	14,00	3,00	34,00	4,71

Vysvětlivky: N – počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

Tabulka 21. *Hmotnostní přírůstky u žen s nadváhou*

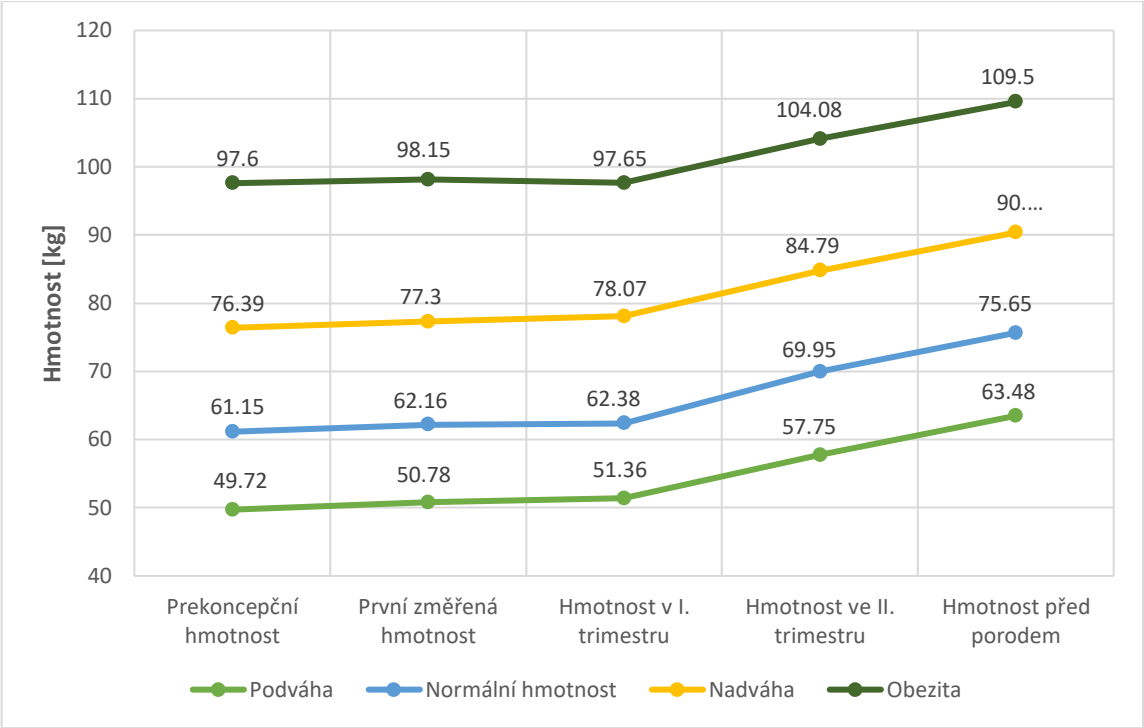
BMI kategorie do 25,00–29,99	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	83	31,48	31,00	20,00	46,00	5,31
Prekoncepční hmotnost (kg)	83	76,39	75,70	63,00	90,00	6,14
Hmotnost I (kg)	83	77,30	77,00	63,00	90,00	6,51
Hmotnost II (kg)	78	78,07	77,75	64,50	95,80	6,91
Hmotnost III (kg)	83	84,79	84,00	66,00	104,00	7,95
Hmotnost IV (kg)	83	90,36	89,30	71,00	112,00	8,81
Celkový hmotnostní přírůstek	83	13,97	13,50	3,00	33,00	5,27

Vysvětlivky: N – počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

Tabulka 22. *Hmotnostní přírůstky u žen s obezitou*

BMI kategorie 30,00 a více	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	61	32,44	32,00	22,00	42,00	4,92
Prekoncepční hmotnost (kg)	61	97,60	95,00	73,00	149,00	14,78
Hmotnost I (kg)	61	98,15	95,00	73,00	153,00	14,80
Hmotnost II (kg)	54	97,65	93,80	74,50	153,00	14,93
Hmotnost III (kg)	61	104,08	100,10	78,50	166,00	15,30
Hmotnost IV (kg)	61	109,50	107,00	82,50	169,00	15,71
Celkový hmotnostní přírůstek	61	11,90	12,00	–3,50	26,00	6,50

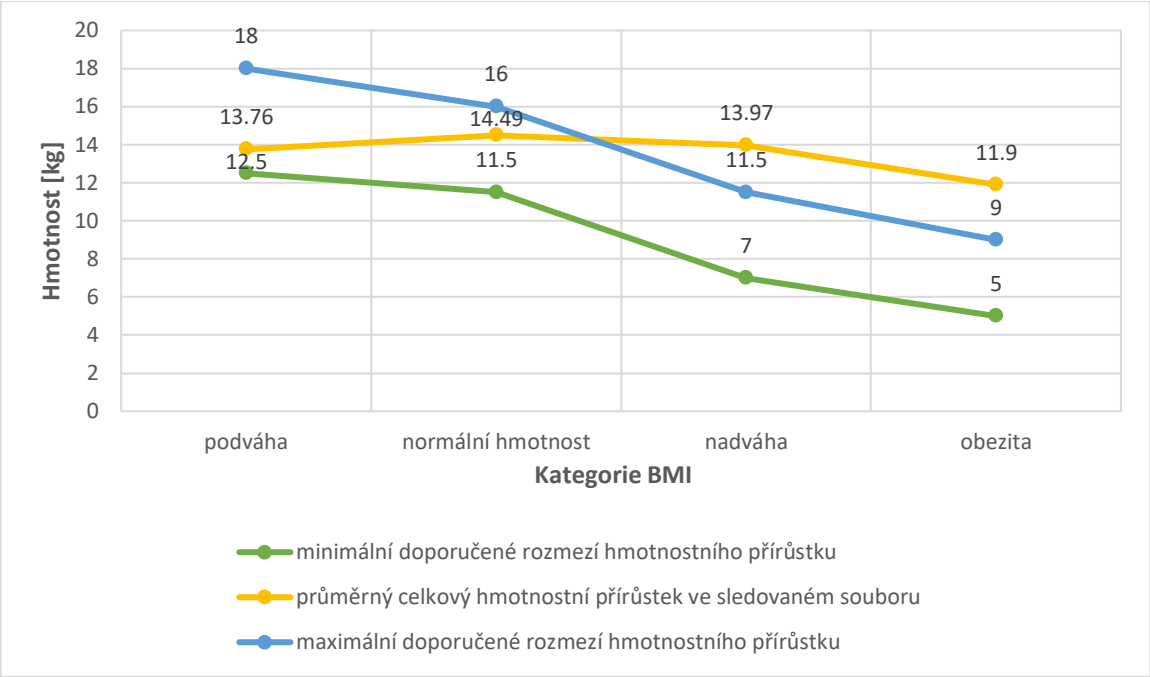
Vysvětlivky: N – počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství



Graf 6. *Hmotnostní přírůstek v průběhu těhotenství u jednotlivých kategorií BMI*

Celkový hmotnostní přírůstek u žen s podváhou je v průměru 13,76 kg, u žen s normální hmotností 14,49 kg, u žen s nadváhou 13,97 kg a u žen s obezitou 11,90 kg. Podle neparametrického testu Kruskal–Wallis bylo zjištěno že celkové hmotnostní přírůstky v jednotlivých kategoriích BMI nejsou stejné a je statisticky významný rozdíl v celkovém hmotnostním přírůstku u žen s normální hmotností a obezitou ($p = 0,022$).

Jak ukazuje graf 7, ženy s nadváhou a obezitou mají nejnižší celkový hmotnostní přírůstek ze všech kategorií BMI, ale v kontextu hodnot klasifikace IOM, obézní žena s průměrným hmotnostním přírůstkem (11,90 kg) překračuje doporučený hmotnostní přírůstek podle hodnot IOM, který je doporučen pro ženy s obezitou 5,00–9,00 kg a pro ženy s nadváhou 7,00–11,50 kg (IOM, 2009, s. 2).



Graf 7. *Celkový hmotnostní přírůstek u žen v jednotlivých kategoriích BMI v kontextu hodnot IOM 2009 (IOM, 2009, s. 2)*

5.3.2 Vliv věku na hmotnostní přírůstek

Srovnání zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle věkových kategorií bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$2: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle věkových kategorií je stejný.

H_A2: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle věkových kategorií není stejný.

Podle neparametrického testu Chí–kvadrát (χ = 3,76, df = 4, p= 0,438) jsme zjistili, že není statisticky významný rozdíl v zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstků podle věkových kategorií. Dosažená hladina významnosti je vyšší než 0,05, proto zamítáme alternativní hypotézu H_A2 a přijímáme nulovou hypotézu $H_0$2, že zastoupení žen podle věkových kategorií v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku je stejný. Toto četnostní zastoupení ukazuje tabulka 23.

Tabulka 23. *Zastoupení věkových kategorií v kategoriích hmotnostního přírůstku*

Věková kategorie	Hmotnostní přírůstek					
	Nedostatečný		Doporučený		Nadměrný	
	N	%	N	%	N	%
18,00–29,99	43	24,29	52	29,38	82	46,33
30,00–34,99	40	22,60	58	32,77	79	44,63
35,00 a více let	31	21,83	56	39,44	55	38,73

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Tabulka 24–26 a graf 8 znázorňují vliv věku na hmotnostní přírůstek v těhotenství. Celkový hmotnostní přírůstek v obou věkových kategorii 18,00–29,99 let a 30,00–34,99 je 14,23 kg. U žen nad 35 let je celkový hmotnostní přírůstek 13,61 kg. Rozdíl činí 0,62 kg.

Tabulka 24. *Soubor věkové kategorie 18,00 – 29,99 let*

Věková kategorie 18,00 – 29,99 let	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	177	26,32	27,00	18,00	29,00	2,67
TV	177	167	167	152	184	0,06
BMI před těhotenstvím	177	23,46	22,32	16,60	45,98	4,86
Hmotnost před těhotenstvím	177	65,72	62,00	43,00	149,00	15,26
Hmotnost I.	177	66,68	63,00	43,00	153,00	15,54
Hmotnost II.	169	66,20	63,00	43,00	153,00	15,02
Hmotnost III.	176	74,03	71,50	47,50	166,00	15,36
Hmotnost IV.	177	79,96	77,00	51,50	169,00	15,87
Celkový hmotnostní přírůstek	177	14,23	13,50	3,00	34,00	5,31

Vysvětlivky: N – počet žen, M –aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, TV – tělesná výška žen (cm), Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

Tabulka 25. *Soubor věkové kategorie 30,00 – 34,99 let*

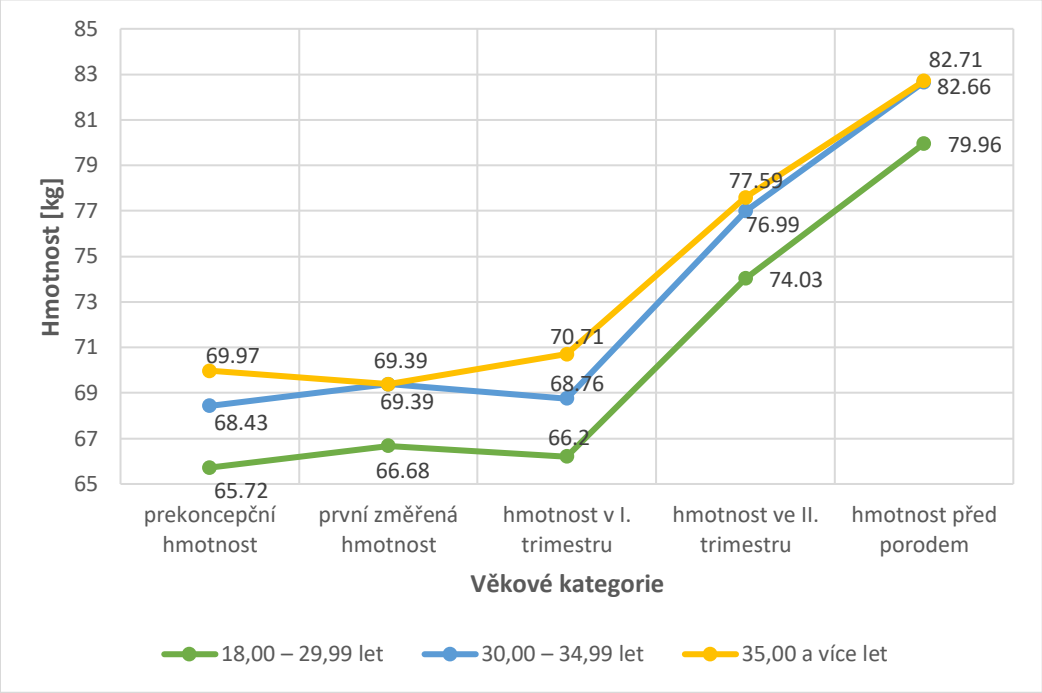
Věková kategorie 30,00 – 34,99 let	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	177	31,81	32,00	30,00	34,00	1,43
TV	177	169	168	155	183	0,05
BMI před těhotenstvím	177	23,95	23,33	16,65	46,25	4,64
Hmotnost před těhotenstvím	177	68,43	65,00	49,00	129,00	13,73
Hmotnost I.	177	69,39	66,00	48,00	129,00	13,65
Hmotnost II.	168	68,76	65,50	50,00	114,50	12,29
Hmotnost III.	176	76,99	74,00	54,00	133,00	13,84
Hmotnost IV.	177	82,66	81,00	57,00	142,00	14,69
Celkový hmotnostní přírůstek	177	14,23	14,00	–2,00	26,00	4,93

Vysvětlivky: N – počet žen, M –aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, TV – tělesná výška žen (cm), Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

Tabulka 26. *Soubor věkové kategorie 35,00 a více let*

Věková kategorie 35,00 a více let	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	142	37,85	37,00	35,00	46,00	2,65
TV	142	167	167	153	186	0,06
BMI před těhotenstvím	142	24,60	23,20	17,70	45,77	5,29
Hmotnost před těhotenstvím	142	69,97	66,00	46,00	135,50	16,36
Hmotnost I.	177	69,39	66,00	48,00	129,00	13,65
Hmotnost II.	139	70,71	66,00	47,50	135,50	16,61
Hmotnost III.	141	77,59	74,00	52,00	138,00	16,13
Hmotnost IV.	142	82,71	78,50	60,50	133,50	15,83
Celkový hmotnostní přírůstek	142	13,61	13,00	–3,50	33,00	4,95

Vysvětlivky: N – počet žen, M –aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, TV – tělesná výška žen (cm), Hmotnost I – první změřená hmotnost (kg) v I. trimestru, Hmotnost II. – hmotnost v 14 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost III. – hmotnost v 28 ± 2 týdnu těhotenství, Hmotnost IV. – poslední hmotnost v těhotenství, Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství



Graf 8. *Vývoj hmotnostního přírůstku v těhotenství u jednotlivých věkových kategorií*

5.3.3 Vliv parity na hmotnostní přírůstek

Soubor podle parity jsme rozdělily na dvě kategorie, první kategorii tvořily nullipary, tedy ženy, které ještě nerodily. Druhou kategorii tvoří multipary, tedy ženy, které rodily alespoň jednou a vícekrát. Srovnání zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle parity bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$3: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle parity je stejný.

H_A3: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle parity není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát (χ = 7,45, df = 2, p= 0,024) jsme zjistili, že je statisticky významný rozdíl v zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstků podle parity. Dosažená hladina významnosti je nižší než 0,05, proto zamítáme nulovou $H_0$3 hypotézu a přijímáme alternativní hypotézu H_A3, že zastoupení žen podle parity v jednotlivých kategorií hmotnostního přírůstku není stejný, což je možné vidět v tabulce 27.

Jak ukazuje tabulka 27, nullipary dosahují nejčastěji nadměrného hmotnostního přírůstku (47,26 %), ale i v kategorii nedostatečný hmotnostní přírůstek je největší zastoupení nullipar (25,32 %).

Tabulka 27. *Kategorie hmotnostního přírůstku a parita*

Parita	Hmotnostní přírůstek					
	Nedostatečný		Doporučený		Nadměrný	
	N	%	N	%	N	%
Nullipara	60	25,32	65	27,43	112	47,26
Multipara (1 a více porodů)	54	20,85	101	39,04	104	40,15

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Tabulka 28–29, ukazuje celkový hmotnostní přírůstek u nullipar a multipar. Rozdíl celkového hmotnostní přírůstku u nullipar a multipar jsme zhodnotili podle t-testu. Nullipary mají o 0,57 kg vyšší celkový hmotnostní přírůstek, ale podle testu je statisticky nevýznamný (p = 0,206). Výsledky ukazují na nesignifikantní rozdíl v celkovém hmotnostním přírůstku u nullipar a multipar.

Tabulka 28. *Vliv parity na hmotnostní přírůstek – soubor nullipary*

Nullipara	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	237	29,67	39,00	18,00	46,99	4,91
TV	237	167,70	168,00	152,00	186,00	6,17
BMI před těhotenstvím	237	23,73	22,31	16,89	46,66	4,60
Hmotnost před těhotenstvím	237	66,86	63,00	43,00	129,00	14,00
Celkový hmotnostní přírůstek	237	14,35	14,00	3,00	34,00	5,25

Vysvětlivky: N – počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, TV – tělesná výška žen (cm), Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

Tabulka 29. *Vliv parity na hmotnostní přírůstek – soubor multipary*

Multipary (1 porod a více)	N	M	Me	Min	Max	SD
Věk při porodu	259	33,33	33,00	20,00	45,00	4,71
TV	259	167,96	168,00	152,00	183,00	6,44
BMI před těhotenstvím	259	24,18	23,33	16,60	46,25	5,19
Hmotnost před těhotenstvím	259	68,38	65,00	44,00	149,00	16,14
Celkový hmotnostní přírůstek	259	13,78	13,00	–3,00	33,00	4,90

Vysvětlivky: N – počet žen, M – aritmetický průměr, Me – medián, Min – nejmenší hodnota, Max – největší hodnota, SD – směrodatná odchylka, TV – tělesná výška žen (cm), Celkový hmotnostní přírůstek – rozdíl hmotností před těhotenstvím a hmotností IV., rozdíl hmotnosti před těhotenstvím a na konci těhotenství

5.3.4 Vliv vzdělání na hmotnostní přírůstek

Srovnání zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorií vzdělání bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$4: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorie vzdělání je stejný.

H_A4: Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorie vzdělání není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát (χ = 10,843, df = 2, p = 0,004) jsme zjistili, že je statisticky významný rozdíl v zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstků podle vzdělání. Porovnávali jsme dvě kategorie, první kategorii tvořily ženy se základní a střední školou a vyučené, druhou kategorii tvořily ženy s vystudovanou vysokou školou a vyšší odbornou školou. Dosažená hladina významnosti je nižší než 0,05, proto zamítáme nulovou hypotézu $H_0$4 a přijímáme alternativní hypotézu H_A4, že zastoupení žen podle kategorie vzdělání v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku není stejný. Můžeme tedy konstatovat, že vzdělání má vliv na prevalenci nadměrného a nízkého hmotnostního přírůstku. Zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku

ukazuje tabulka 30. Nejčastěji dosahují nadměrného hmotnostního přírůstku ženy se středoškolským a nižším vzděláním (132 žen, 50,19 %). Naopak v kategorii nedostatečný hmotnostní přírůstek je zastoupeno nejvíce žen s vysokoškolským vzdělání a vyšší odbornou školou (57 žen, 24,46 %). V kategorii doporučený hmotnostní přírůstek jsou nejvíce zastoupeny ženy s vyšší odbornou školou a vystudovanou vysokou školou (92 žen, 39,48 %).

Tabulka 30. *Kategorie hmotnostního přírůstku a kategorie vzdělání*

Vzdělání	Hmotnostní přírůstek					
	Nedostatečný		Doporučený		Nadměrný	
	N	%	N	%	N	%
Základní, vyučená středoškolské	57	21,67	74	28,14	132	50,19
Vysoká škola a vyšší odborná škola	57	24,46	92	39,48	84	36,05

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Celkový hmotnostní přírůstek v kategorii žen se středoškolským a nižším vzděláním byl 14,51 kg, v kategorii vzdělání vysoká škola a vyšší odborná škola byl celkový hmotnostní přírůstek 13,53 kg. Podle testu ANOVA ($p = 0,030$) byla dosažená hladina významnosti nižší než 0,05. Můžeme proto konstatovat, že je statisticky významný rozdíl mezi celkovým hmotnostním přírůstek v těchto dvou kategorií vzdělání a že ženy se středoškolským a nižším vzděláním mají vyšší celkový hmotnostní přírůstek oproti žena s vysokoškolským a vyšším odborným vzděláním.

5.4 Důsledky nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku

Do kategorie makrosomický novorozenec spadali novorozenci s porodní hmotností nad 4000 g. Ve sledovaném souboru bylo z 496 porodů 15 dívek (3,02 %) a 37 chlapců (7,46 %) s porodní hmotností nad 4000 g. Celkem ve sledovaném souboru bylo 52 novorozenců (10,48 %) s porodní hmotností nad 4000 g. Srovnání zastoupení četnosti novorozenců s porodní hmotností nad 4000 g podle kategorie hmotnostního přírůstku bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$5: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 4000 g podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A5: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 4000 g podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát ($\chi = 33,412$, $df = 2$, $p = 0,000$) jsme zjistili, že je statisticky významný rozdíl v zastoupení novorozenců s porodní hmotností

nad 4000 g v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstků. Dosažená hladina statistické významnosti je nižší než 0,01, proto zamítáme nulovou hypotézu $H_0$5 a přijímáme alternativní hypotézu H_A5, že zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 4000 g podle kategorie hmotnostního přírůstku není stejný. Zastoupení makrosomických novorozenců podle kategorie hmotnostního přírůstku ukazuje tabulka 31. Nejčastější zastoupení makrosomických novorozenců bylo u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem (42 novorozenců, 19,42 %), naopak nejnižší četnostní zastoupení makrosomických novorozenců bylo u žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem (2 novorozenci, 1,75 %).

Tabulka 31. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost nad 4000 g*

Kategorie hmotnostního přírůstku	**Porodní hmotnost**			
	2500–3999 g		**> 4000 g**	
	N	%	N	%
Nedostatečný	112	98,25	2	1,75
Doporučený	158	95,18	8	4,82
Nadměrný	174	80,56	42	19,42

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Do kategorie hypertrofický novorozenec spadali novorozenci s porodní hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk. Z celkového počtu 496 porodů bylo ve sledovaném souboru 50 chlapců (10,08 %) a 33 dívek (6,65 %) s porodní hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk, celkem se jednalo o 83 novorozenců (16,73 %). Srovnání zastoupení četnosti novorozenců s porodní hmotností nad 90. percentilem pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$6: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A6: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát (χ = 29,185, df = 2, p = 0,000) jsme zjistili, že je statisticky významný rozdíl v zastoupení novorozenců s porodní hmotností nad 90. percentil pro daný gestační věk v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstků. Dosažená hladina statistické významnosti je nižší než 0,01, proto zamítáme nulovou hypotézu $H_0$6 a přijímáme alternativní hypotézu H_A6, že zastoupení hypertrofických novorozenců podle kategorie hmotnostního přírůstku není stejný. To je možné vidět v tabulce 32.

Největší zastoupení hypertrofických novorozenců bylo u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem (58 novorozenců, 26,85 %), naopak nejnižší zastoupení bylo u žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem (7 novorozenců, 6,14 %).

Tabulka 32. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost nad 90. percentil pro daný gestační věk*

Kategorie hmotnostního přírůstku	**Percentil porodní hmotnost pro daný gestační věk**			
	Pod 90. percentil		**Nad 90. percentil**	
	N	%	N	%
Nedostatečný	107	93,86	7	6,14
Doporučený	148	89,16	18	10,84
Nadměrný	158	73,15	58	26,85

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Ze sledovaného souboru 496 porodů, bylo 347 porodů bylo vaginálním porodem, 39 porodů vakumextrakcí, 108 porodů císařským řezem a 2 porody forcepsem. Srovnání zastoupení četnosti císařských řezů podle kategorie hmotnostního přírůstku bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$7: Zastoupení porodů císařským řezem podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A7: Zastoupení porodů císařským řezem podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát ($\chi = 9{,}42$, $df = 8$, $p = 0{,}308$) jsme zjistili, že není statisticky významný rozdíl v zastoupení porodů císařským řezem v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstků. Dosažená hladina statistické významnosti je vyšší než 0,05, proto zamítáme alternativní hypotézu H_A7 a přijímáme hypotézu nulovou $H_0$7, že zastoupení porodů císařským řezem podle kategorie hmotnostního přírůstku je stejný, což je možné vidět v tabulce 33.

Tabulka 33. *Kategorie hmotnostního přírůstku a způsob porodu*

Kategorie hmotnostního přírůstku	Způsob porodu							
	Vaginální porod		Vakuumextrakce		Císařský řez		Forceps	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Nedostatečný	85	74,56	12	10,53	17	14,91	0	0
Doporučený	116	69,88	11	6,63	37	22,29	2	1,2
Nadměrný	146	67,59	16	7,41	54	25,00	0	0

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Ze sledovaného souboru 496 žen, mělo 63 žen (12,70 %) diagnostikovaný gestační diabetes v graviditě. Porovnání zastoupení četnosti gestačního diabetu podle kategorie hmotnostního přírůstku bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Ověřovali jsme následující hypotézy:

$H_0$8: Zastoupení gestačního diabetu podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A8: Zastoupení gestačního diabetu podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát (χ = 21,68, df = 10, p = 0,016) jsme zjistili, že je statisticky významný rozdíl v zastoupení gestačního diabetu podle kategorie hmotnostního přírůstku. Dosažená hladina významnosti je nižší než 0,05, proto zamítáme nulovou hypotézu $H_0$8 a přijímáme alternativní hypotézu H_A8, že zastoupení gestačního diabetu podle kategorie hmotnostního přírůstku není stejný, což ukazuje tabulka 34. Nejčastěji je diagnostikován gestační diabetes ženám s nedostatečným hmotnostním přírůstkem (27 žen, 23,68 %). Naopak nejméně často je diagnostikován ženám s nadměrným hmotnostním přírůstkem (20 žen, 11,36 %).

Tabulka 34. *Kategorie hmotnostního přírůstku a gestační diabetes*

Kategorie hmotnostního přírůstku	Gestační diabetes	
	N	%
Nedostatečný	27	23,68
Doporučený	16	8,04
Nadměrný	20	11,36

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Do kategorie novorozenec s nízkou porodní hmotností spadali novorozenci s hmotností pod 2500 g. Ve sledovaném souboru se vyskytlo z 496 porodů 12 chlapců (2,42 %) a 15 dívek (3,02 %) s porodní hmotností pod 2500 g, jednalo se celkem o 27 novorozenců (5,44 %). Srovnání zastoupení četnosti novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g podle kategorie hmotnostního přírůstku bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát a bylo doplněno Spermanovou korelací. Ověřovali jsme následují hypotézy:

$H_0$9: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A9: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát (χ = 7,484, df = 2, p = 0,023) jsme zjistili, že je statisticky významný rozdíl v zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstků. Dosažená hladina statistické významnosti je nižší než 0,05, proto zamítáme nulovou hypotézu $H_0$9 a přijímáme hypotézu alternativní H_A9, že zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 2500 g podle kategorie hmotnostního přírůstku není stejný.

Zastoupení novorozenců s nízkou porodní hmotností podle kategorie hmotnostního přírůstku ukazuje tabulka 35. Ženy s nedostatečným hmotnostním přírůstkem mají nejčastěji ze všech kategorií hmotnostního přírůstku novorozence s nízkou porodní hmotností.

Tabulka 35. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost pod 2500 g*

Kategorie hmotnostního přírůstku	**Porodní hmotnost**			
	2500–3999 g		**> 2499 g**	
	N	%	N	%
Nedostatečný	102	89,47	12	10,53
Doporučený	160	96,39	6	3,61
Nadměrný	207	95,83	9	4,17

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

Výpočet byl doplněn testem Spearmanovův korelační koeficient. Byla nalezena nepříliš silná závislost (r = 0,089), ale přesto statisticky významná (p = 0,047). Můžeme tedy na základě výsledků říct, že nízká hmotnost nezávisí pouze na nedostatečném hmotnostním přírůstku, ale závisí i na řadě faktorů, jako je výživa, kouření, alkohol, životní styl. V souboru novorozenců s nízkou porodní hmotností kouřilo 6 z 26 matek (23 %).

Do skupiny hypotrofický novorozenec spadali novorozenci s porodní hmotnost pod 10. percentil pro daný gestační věk. Ve sledovaném souboru se vyskytlo z 496 porodů 10 chlapců (2,06 %) a 16 dívek (3,30 %) s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk, celkem se jednalo o 26 dětí (5,36 %). Srovnání zastoupení četnosti novorozenců s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk podle kategorie hmotnostního přírůstku bylo provedeno pomocí neparametrického testu Chí–kvadrát. Tímto testem jsme ověřovali následující hypotézy:

$H_0$10: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku je stejný.

H_A10: Zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk podle kategorií hmotnostního přírůstku není stejný.

Podle neparametrické testu Chí–kvadrát (χ = 2,014, df = 2, p = 0,365) jsme zjistili, že není statisticky významný rozdíl v zastoupení novorozenců s porodní hmotností pod 10. percentil pro daný gestační věk v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstků. Hladina statistické významnosti je vyšší než 0,05, proto zamítáme alternativní hypotézu H_A10 a přijímáme nulovou hypotézu $H_0$10, že zastoupení hypotrofických novorozenců podle kategorie hmotnostního přírůstku je stejný. Relativní a absolutní četnost hypotrofických novorozenců v kategoriích hmotnostního přírůstku ukazuje tabulka 36.

Tabulka 36. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost pod 10. percentil pro daný gestační věk*

Kategorie hmotnostního přírůstku	Percentil porodní hmotnost pro daný gestační věk			
	Pod 10. percentil		Nad 10. percentil	
	N	%	N	%
Nedostatečný	104	92,04	9	7,96
Doporučený	157	96,15	8	4,85
Nadměrný	198	95,65	9	4,35

Vysvětlivky: N – absolutní četnost žen, % – relativní četnost.

5.5 Porovnání vypočtené a nahlášené prekoncepční hmotnosti

Doporučení správného cíle hmotnostního přírůstku v těhotenství podle IOM vyžaduje znalost hmotnosti před těhotenstvím. Přesná hmotnost před těhotenstvím závisí na znalostech pacientky a vyžaduje přístup k osobní váze. Chybné hlášení hmotnosti před otěhotněním může mít za následek zařazení do nesprávné kategorie BMI a následně doporučený nesprávný hmotnostní přírůstek v těhotenství (Thomas et al., 2019, s. 1161).

Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti před těhotenstvím žen ze sledovaného souboru uvádí tabulka 37.

Tabulka 37. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti u všech žen ze sledovaného souboru*

Všechny ženy	N	M	SD	Rozdíl (kg)	p
Nahlášená hmotnost	496	67,65	15,16	–0,81	0,000**
Vypočtená hmotnost	496	68,47	14,95		

*Vysvětlivky: N – celkový počet žen, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, hladina významnosti ** p<0,01*

Výsledné hodnoty hmotnosti před těhotenstvím ukazují, že hmotnost, kterou nahlásí ženy před těhotenstvím je o 0,81 kg nižší než hmotnost, která je vypočtená na základě matematického vzorce podle studie Thomas et al. (2019) (Obrázek 17). Na základě vypočítaných výsledků můžeme ověřit platnost následujících hypotéz:

$H_0$11: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A11: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

Zjištěné výsledky ukazují, že dosažená hladina statistické významnosti použitého neparametrického Wilcoxonova párového testu (p = 0,000) je nižší než 0,01, proto můžeme zamítnout nulovou hypotézu $H_0$11 a přijmout alternativní hypotézu H_A11, že existuje statisticky významný rozdíl mezi skutečnou a vypočítanou hmotností žen před těhotenstvím. Vypočítaná hmotnost žen podle rovnice na začátku těhotenství je vyšší, než udávají ženy při první kontrole u gynekologa.

Tabulka 38. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s podváhou*

Podváha	N	M	SD	Rozdíl (kg)	p
Nahlášená hmotnost	23	49,72	4,12	–1,19	0,001**
Vypočtená hmotnost	23	50,91	4,37		

*Vysvětlivky: N – celkový počet žen, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, hladina významnosti ** p<0,05*

Výsledné hodnoty hmotnosti před těhotenstvím ukazují, že v souboru žen s podváhou je hmotnost, kterou nahlásí ženy před těhotenstvím o 1,19 kg nižší než hmotnost, která je vypočtená na základě matematického vzorce (Tabulka 38). Na základě vypočítaných výsledků můžeme ověřit platnost následujících hypotéz:

$H_0$12: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s podváhou je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A12: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s podváhou není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

Zjištěné výsledky ukazují, že dosažená hladina statistické významnosti použitého Wilcoxonova párového testu (p = 0,001) je nižší než 0,05, proto můžeme zamítnout nulovou hypotézu $H_0$12 a přijmout alternativní hypotézu H_A12, že existuje statisticky významný rozdíl mezi skutečnou a vypočítanou hmotností před těhotenstvím u žen s podváhou.

Tabulka 39. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s normální hmotností*

Normální hmotnost	N	M	SD	Rozdíl (kg)	p
Nahlášená hmotnost	329	61,15	6,73	–0,95	0,000**
Vypočtená hmotnost	329	62,11	6,90		

*Vysvětlivky: N – celkový počet žen, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, hladina významnosti ** p<0,01*

Výsledné hodnoty hmotnosti před těhotenstvím ukazují, že v souboru žen s normální hmotností je hmotnost, kterou nahlásí ženy před těhotenstvím o 0,95 kg nižší než hmotnost, která je vypočtená na základě matematického vzorce (Tabulka 39). Na základě vypočítaných výsledků můžeme ověřit platnost následujících hypotéz:

$H_0$13: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s normální hmotností je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A13: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s normální hmotností není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

Zjištěné výsledky ukazují, že dosažená hladina statistické významnosti použitého Wilcoxonova párového testu (p = 0,000) je nižší než 0,01, proto můžeme zamítnout nulovou hypotézu $H_0$13 a přijmout alternativní hypotézu H_A13, že existuje statisticky významný rozdíl mezi skutečnou a vypočítanou hmotností před těhotenstvím u žen s normální hmotností.

Tabulka 40. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s nadváhou*

Nadváha	N	M	SD	Rozdíl (kg)	p
Nahlášená hmotnost	83	76,39	6,14	–0,69	0,000**
Vypočtená hmotnost	83	77,08	6,32		

*Vysvětlivky: N – celkový počet žen, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, hladina významnosti ** p<0,01*

Výsledné hodnoty hmotnosti před těhotenstvím ukazují, že v souboru žen s nadváhou je hmotnost, kterou nahlásí ženy před těhotenstvím o 0,69 kg nižší než hmotnost, která

je vypočtená na základě matematického vzorce (Tabulka 40). Na základě vypočítaných výsledků můžeme ověřit platnost následujících hypotéz:

$H_0$14: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s nadváhou je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A14: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s nadváhou není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

Zjištěné výsledky ukazují, že dosažená hladina statistické významnosti použitého párového testu (p = 0,000) je nižší než 0,01, proto můžeme zamítnout hypotézu $H_0$14. Můžeme přijmout alternativní hypotézu H_A14, že existuje statisticky významný rozdíl mezi skutečnou a vypočítanou hmotností před těhotenstvím u žen s nadváhou.

Tabulka 41. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s obezitou*

Obezita	N	M	SD	Rozdíl (kg)	p
Nahlášená hmotnost	61	97,60	14,78	–0,08	0,656**
Vypočtená hmotnost	61	97,69	14,53		

*Vysvětlivky: N – celkový počet žen, M – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, hladina významnosti ** p<0,05*

Výsledné hodnoty hmotnosti před těhotenstvím ukazují, že v souboru žen s obezitou je hmotnost, kterou nahlásí ženy před těhotenstvím o 0 kg nižší než hmotnost, která je vypočtená na základě matematického vzorce (Tabulka. 41). Na základě vypočítaných výsledků můžeme ověřit platnost následujících hypotéz:

$H_0$15: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s nadváhou je stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

H_A15: Vypočítaná průměrná skutečná hmotnost žen s nadváhou není stejná, jako vypočítaná průměrná hmotnost žen určená pomocí rovnice na začátku těhotenství.

Zjištěné výsledky ukazují, že dosažená hladina statistické významnosti použitého párového testu (p = 0,656) je vyšší než 0,05, proto můžeme zamítnout alternativní hypotézu H_A15. Můžeme přijmout nulovou hypotézu $H_0$15, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi skutečnou a vypočítanou hmotností před těhotenstvím u žen s obezitou.

6 DISKUZE

Porovnání četnostního zastoupení v kategorii BMI se studií Goldstein et al. ukazuje tabulka 42. Je zde možné vidět porovnání s daty ze souboru žen s daty z Evropy, USA a Asie ze studie Goldstein et al (2018). V tabulce 42 je možné vidět, že ve sledovaném souboru je menší zastoupení prevalence nadváhy a obezity a vyšší prevalence podváhy, než v souboru z Evropy a USA. Autoři metaanalýzy Martínez–Hortelano et al. (2020), kteří sledovali prevalenci v BMI kategoriích a prevalenci v kategoriích hmotnostního přírůstku v globální populaci u žen ve fertilním věku dodává, že v bohatých zemích bývá vyšší BMI před těhotenstvím a vyšší prevalence nadváhy a obezity. Naopak v zemích s nižším příjmy je vyšší prevalence v kategorii BMI normální hmotnost a podváha.

Tabulka 42. *Porovnání procentuálního zastoupení v jednotlivých kategoriích BMI s daty ze studie Goldstein et al. 2018*

	Kategorie BMI			
	Podváha	**Norma**	**Nadváha**	**Obezita**
	%	%	%	%
Sledovaný soubor (N=496)	4,64	66,33	16,73	12,30
Evropa	3	67	21	9
USA	5	53	24	18
Asie	18	71	8	3

Vysvětlivky: % – procentuální zastoupení

Prevalence nadváhy (16,73 %) a obezity (12,30 %) je výrazně nižší, než udává studie Marques et al. (2018), která zjišťovala prevalenci nadváhy a obezity v Evropských zemích, kde prevalence nadváhy byla 45 % a obezity 15 % v České republice. Může to být způsobeno tím, že ve studii Marques et al. byl jiný vzorek a starší populaci. Jak uvádí studie Marques et al., nadváhu má více mužů než žen (44,7 % oproti 30,5 %) a rovněž tvoří větší podíl osob s nadváhou a obezitou lidé v důchodu a starší dospělí, než mladší lidé a studenti. Naopak sledovaném souboru byly pouze ženy, a spíše mladší ženy ve fertilním věku, tím mohla být prevalence nadváhy a obezity ovlivněna.

Nedostatečný **celkový hmotnostní přírůstek** mělo ve sledovaném souboru 22,08 % žen, doporučený celkový hmotnostní přírůstek mělo 33,47 % žen a nadměrný celkový hmotnostní přírůstek mělo 43,55 % žen. V meta–analýze Martínez–Hortelano et al. (2020) byla globální prevalence nedostatečného hmotnostního přírůstku 27,8 % a prevalence nadměrné

hmotnostního přírůstku byla 39,4 %. Ve sledovaném souboru měly ženy nejčastěji nadměrný hmotnostní přírůstek, což je ve shodě s autory Deputy, Sharma, Kim (2015) a Rogozińska et al., (2019).

Porovnání procentuálního zastoupení v kategoriích hmotnostního přírůstku ve sledovaném souboru lze pozorovat v tabulce 43, kde je možné vidět porovnání se vzorkem z Evropy, USA, a Asie (Goldstein et al. 2018). Meta–analýza Martínez–Hortelano et al. (2020), která sledovala prevalenci nedostatečného a nadměrného hmotnostního přírůstku v globální populaci, dodává, že prevalence nadměrného hmotnostního přírůstku bývá vyšší v bohatých zemích. Naopak v případě zemích s nižšími příjmy bývá vyšší prevalence nedostatečného a doporučeného hmotnostního přírůstků.

Tabulka 43. *Porovnání procentuálního zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstků podle IOM 2009 s daty z Evropy, USA a Asie ze studie Goldstein et al. 2018*

	Hmotnostní přírůstek		
	Nedostatečný	**Doporučený**	**Nadměrný**
	%	%	%
Sledovaný soubor (N=496)	22,98	33,47	43,55
Evropa (N=39,815)	18	31	51
USA	21	28	51
Asie	31	32	37

Vysvětlivky: % – procentuální zastoupení

Meta–analýza Martínez–Hortelano et al. (2020) zjistila, že prevalence nadměrného hmotnostního přírůstku se zvyšuje v průběhu let v Evropě, Severní Americe a celosvětové populaci, zatímco prevalence nízkého hmotnostního přírůstku se v Evropě snižuje.

V Německé studii Ferrari et al., (2014) sledovali od roku 2005 nárůst počtu žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem a to z 33,8 % v roce 2005 na 42,9 % v roce 2012. Ve sledovaném souboru mělo nadměrný hmotnostní přírůstek 43,55 % žen, je tak možné sledovat pokračující trend růst prevalence nadměrného hmotnostního přírůstku.

Průměr celkového hmotnostní přírůstku byl ve sledovaném souboru M = 14,05 kg. V souboru z Evropy byl průměrný celkový hmotnostní přírůstek M =13,60 kg a v souboru globální populace byl M = 13,39 kg (Martínez–Hortelano et al., 2020). Ve sledovaném souboru je tedy průměrný celkový hmotnostní přírůstek vyšší o 0,45 kg oproti hodnotám v Evropě.

Při statistickém testování zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle kategorií **BMI** vyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,000). Ve sledovaném souboru žen lze sledovat podobné zastoupení v kategoriích hmotnostního přírůstku jako ve studii Goldstein et al. (2018), které je možné vidět v tabulce 44. Jak ve sledovaném souboru, tak ve studii Goldstein et al. (2018) měly nadměrný hmotnostní přírůstek nejčastěji ženy s nadváhou a obezitou. Naopak nedostatečný hmotnostní přírůstek měly nejčastěji ženy s podváhou. To je ve shodě i s dalšími autory jako Samura et al. (2016) a Rogozińska et al. (2019) a Suliga et al. (2018), kteří došli k závěru, že nadváha a obezita před těhotenstvím je nejsilněji spojena s nadměrným hmotnostním přírůstkem. Naopak podváha je spojena se zvýšeným rizikem nedostatečného hmotnostního přírůstku. Samura et al. (2016) doporučují, aby pro snížení rostoucí prevalence nadměrného hmotnostního přírůstku, se poskytovatelé zdravotní péče zaměřili na zlepšení BMI před početím prostřednictvím vhodného poradenství v oblasti zdravého stravování a fyzické aktivity.

Tabulka 44. *Porovnání procentuálního zastoupení kategorií BMI v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle IOM 2009 s daty ze studie Goldstein et al. (2018)*

Kategorie BMI	Sledovaný soubor (N = 496)	Goldstein et al. (N = 1,146,350)	Sledovaný soubor (N = 496)	Goldstein et al. (N = 1,146,350)	Sledovaný soubor (N = 496)	Goldstein et al. (N = 1,146,350)
	Nedostatečný hmotnostní přírůstek		Hmotnostní přírůstek v rámci pokynů		Nadměrný hmotnostní přírůstek	
	%		%		%	
Podváha	43,48	43	39,13	36	17,39	21
Normální hmotnost	25,84	28	39,82	36	34,35	36
Nadváha	9,64	13	19,27	23	71,08	64
Obezita	18,03	19	16,39	21	65,57	60

Vysvětlivky: % – procentuální zastoupení

Ze všech kategorií BMI měly nejnižší celkový hmotnostní přírůstek ženy s obezitou (M = 11,9 kg), poté ženy s nadváhou (M = 13,97 kg), po nich ženy s podváhou (M = 13,76 kg) a nejvyšší celkový hmotnostní přírůstek měly ženy s normální hmotností (M = 14,49 kg). I přesto ale mělo 71,09 % žen s nadváhou a 65,57 % obézních žen nadměrný hmotnostní přírůstek. Zjištění, že obézní ženy a ženy s nadváhou mají nejnižší průměrný celkový hmotnostní přírůstek, ale přesto mají nejvyšší riziko nadměrného hmotnostního přírůstku je ve shodě s autory Heery et al. (2015) a Hill et al. (2017). Autoři studie Hill et al. (2017) doplňují, že i přesto, že ženy s nadváhou a obezitou mají nejnižší průměrný celkový hmotnostní přírůstek, nejčastěji se potýkají poporodní retencí hmotnosti oproti ženám s normální hmotností.

Při statistickém testování zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstku podle **věku** nevyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,438). Ve studii Heery et al. (2015), v neupravené analýze zjistili že, ženy ve věku 35 a více let měly nejčastěji ze všech 4 věkových kategorií nedostatečný hmotnostní přírůstek a naopak nejméně často mají nadměrný hmotnostní přírůstku. Nicméně po úpravě o další riziko faktory již nebyl vztah věku a četnosti v kategoriích hmotnostního přírůstku významný.

Přesto jsme zjistili, že nejvyšší průměrný celkový hmotnostní přírůstek měly ženy ve věkové kategorii 18,00–29,00 a 30,00–34,99 který byl v obou kategoriích stejný a to 14,23 kg. Průměrný celkový hmotnostní přírůstek v kategorii 35 a více let byl 13,61 kg. Byl tedy o 0,62 kg nižší než v ostatních věkových kategoriích. Toto zjištění je ve shodě s autory Heery et al. (2015), kde byl rovněž věk nad 35 let spojen s nejnižším celkovým hmotnostním přírůstkem (M = 15,2 kg). Nejvyšší celkový hmotnostní přírůstek ženy ve věkové kategorii 25–29 let (M = 16,6 kg) a 30–34 let (M = 15,8 kg) a 18–24 let (M = 15,6 kg) (Heery et al., 2015).

Při statistickém testování zastoupení žen v jednotlivých kategorií hmotnostních přírůstku podle **parity** vyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,024). Porovnávali jsme zastoupení nullipar a multipar, v tomto smyslu žen, které rodily 1 a vícekrát, v kategoriích hmotnostního přírůstku. Ve sledovaném souboru měly nadměrný hmotnostní přírůstek nejčastěji nullipary (47,26 %) oproti multiparám (40,15 %), rovněž i v kategorii nedostatečný hmotnostní přírůstek bylo největší zastoupení nullipar (25,32) oproti multiparám (20,85). Naopak v kategorii doporučený hmotnostní přírůstek byly největší zastoupení multipar (39,04 %). Můžeme z těchto výsledků vyvodit závěry, že nullipary mají spíše tendenci dosahovat extrémů v obou kategoriích hmotnostního přírůstku, kdy buď překračují anebo nesplňují doporučený hmotnostní přírůstek a pouze necelá třetina žen splní doporučený hmotnostní přírůstek. Zatímco multipary spíše ve srovnání s nulliparami, spíše splní cíl celkového hmotnostního přírůstku anebo překročí doporučený hmotnostní přírůstek.

Ve sledovaném souboru měly nullipary celkový průměrný hmotnostní přírůstek vyšší o 0,57 kg. Tento rozdíl ovšem vyšel jako statisticky nevýznamný (p = 0,206).

Vliv parity je sporný i napříč studiemi. Autoři Kominiarek a Paeceman (2017), zjistili, že nullipary mají častěji nadměrný hmotnostní přírůstek, než multipary. A to i v případě, kdy mají normální BMI, nadváhou anebo obezitu. Rozporuplných zjištění, ale dosáhla metaanalýza Hill et al. (2017), kde autoři sledovali nekonzistentní výsledky, pokud jde o souvislost mezi paritou a hmotnostní přírůstkem. Zdůrazňují, že v literatuře chybí informace, týkající

se konkrétních podmínek, za nichž parita představuje další rizikový faktor pro hmotnostní přírůstek. Potvrdili ale vztah mezi paritou a BMI, kdy vyšší parita vede k vyššímu BMI, což je ve shodě i s našimi výsledky, kdy multipary měly vyšší BMI před těhotenstvím (M = 24,18 kg/m^2), oproti nulliparám (M = 23,73 kg/m^2). Mechanismy, které jsou základem tohoto vztahu však nemají jasnou souvislost s nadměrným hmotnostním přírůstek a poporodní retenci hmotnosti. Doporučují proto další výzkum, který by odhalil mechanismy těchto uváděných souvislostí.

Při statistickém testování zastoupení žen v jednotlivých kategoriích hmotnostních přírůstku podle **vzdělání** vyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,004). Nadměrného hmotnostního přírůstku dosahovaly nejčastěji ženy se středoškolským a nižším vzděláním (50,19 %). Naopak nedostatečného hmotnostního přírůstku dosahovaly nejčastěji ženy s vysokoškolským vzděláním a vyšší odbornou školou (24,46 %). Doporučený hmotnostní přírůstek měly nejčastěji ženy s vystudovanou vysokou a vyšší odbornou školou (39,48 %). K podobným zjištěním došel i Huynh et al. (2014), který doplňuje, že se vztah vzdělání a hmotnostního přírůstku liší v závislosti na rase. U žen bílé rasy je vysokoškolské vzdělání protektivní před nadměrným hmotnostním, což je v souladu s naším zjištěním. Naopak u žen hispánské rasy je vysokoškolské vzdělání spojeno se zvýšeným rizikem nadměrného hmotnostního přírůstku.

Při statistickém testování zastoupení **makrosomie** podle jednotlivých kategorií hmotnostních přírůstku vyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,000). Ve sledovaném souboru mělo 19,42 % žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem makrosomního novorozence. Naproti tomu pouze 1,75 % žen s nedostatečným a 4,82 % žen s doporučeným hmotnostním přírůstkem mělo makrosomního novorozence. Vztah nadměrného hmotnostního přírůstku a makrosomie byl prokázán mnoha studiemi Lewadowska 2021; Goldstein et al., 2017; Champion, Harper, 2020; Agudelo–Edpita, Parra–Sosa, Restrepo–Mesa, 2019. Ve studii Lewadoska (2021) byl nadměrný hmotnostní přírůstek 4. nejvýznamnější vliv na výskyt makrosomie, hned po vlivech jako je: hmotnost před těhotenstvím, kategorie BMI před těhotenství a kategorie BMI.

Stejně tak při statistickém testování zastoupení **hypertrofie** podle jednotlivých kategorií hmotnostních přírůstku vyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,000). Tento vztah byl rovněž potvrzen mnoha studiemi, jako např. Goldstein et al., 2017; Liu et al., 2022;

Goldstein et al., 2018; Zhao et al., 2018. Ve studii Lewadovska (2021) byl nadměrný hmotnostní přírůstek rovněž 4. nejvýznamnější vliv na výskyt makrosomie, hned po vlivech jako je: hmotností před těhotenstvím, kategorie BMI před těhotenství a kategorie BMI. Nadměrný hmotnostní přírůstek byl mírně významnějším faktor v predikci hypertrofického novorozence, než makrosomie.

Při statistickém testování výskytu **císařského řezu** podle jednotlivých kategorií hmotnostních přírůstku nevyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,308). I přesto, že ženy s nadměrným hmotnostním přírůstkem měly z 25 % císařských řez a ženy s nedostatečným hmotnostním měly v 14,91 % císařský řez, dosažená hladina významnosti byla nižší než 0,05 a proto nemůžeme říct, že vyšel statisticky významný rozdíl. Toto zjištění není ve shodě se zahraničními studiemi. Ve studii Goldstein et al. (2017) byl nadměrný hmotnostní přírůstek spojen s vyšším rizikem císařského řezu. Rovněž Haile et al. (2019) doplňuje, nadměrný hmotnostní přírůstek má vliv i na výskyt neplánovaného a akutního císařského řezu, kdy větší podíl žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem mělo neplánovaný nebo akutní císařský řez.

Při statistickém testování výskytu **gestačního diabetu** podle jednotlivých kategorií hmotnostních přírůstku vyšel statisticky významný rozdíl (p = 0,016). Ve sledovaném souboru měly nejčastěji gestační diabetes ženy s nedostatečným hmotnostním přírůstkem (23,68 %), poté ženy s nadměrným hmotnostním přírůstkem (11,36 %), nejméně byl diagnostikován GDM u žen s doporučeným hmotnostním přírůstkem (8,04 %). Ve studiích se objevují protichůdné výsledky ohledně vlivu hmotnostního přírůstku na výskyt gestačního diabetu. Někteří autoři studií pozorovali vyšší výskyt gestačního diabetu u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem, jiné u žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem. Naše zjištění je ve shodě se studiemi, ve kterých autoři pozorovali vyšší výskyt gestačního u žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem. Autoři studie Chuang et al. (2021) kteří použili k diagnostice stejná kritéria GDM (kritéria IADPSG) (Tabulka 4), jako kritéria, která se používají v České republice (ČGPS, 2019b), nezjistili vztah mezi množstvím hmotnostního přírůstku před screeningem GDM a mírou výskytu GDM. Ale při hodnocení celkového hmotnostního výsledku zpozorovali, stejně jako v našem sledovaném souboru, že ženy s diagnostikovaným GDM měly častěji nedostatečný hmotnostní přírůstek, než ženy bez GDM.

Ve studii Ukah (2019) rovněž zpozorovali vyšší míru výskytu gestačního diabetu u žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem ve všech třídách BMI. Výskyt GDM byl od 4,1 % u žen s podváhou s nedostatečným hmotnostním přírůstek na 15,8 % u žen s obezitou

s nedostatečným hmotnostním přírůstkem. Naopak nejnižší výskyt GDM byl ve všech třídách BMI nejnižší v kategorii nadměrný hmotnostní přírůstek. Což je v rozporu s našimi výsledky, u nás byl GDM diagnostikován nejčastěji u žen s nedostatečným a poté u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem. Není doposud zcela jasné, zda kontrola gestačního diabetu vede k nízkému hmotnostnímu přírůstku, anebo zda jiná společná příčina vede jak ke gestačnímu diabetu, tak i k nízkému hmotnostnímu přírůstku.

Při statistickém testování výskytu **nízké porodní hmotnosti** podle jednotlivých kategorií hmotnostních přírůstku vyšel statisticky významný rozdíl ($p = 0,023$). Novorozence s nízkou porodní hmotností měly nejčastěji ženy s nedostatečným hmotnostním přírůstkem (10,53 %), poté ženy s nadměrným hmotnostním přírůstkem (4,17 %) a nejméně často ženy s doporučeným hmotnostním přírůstkem (3,61 %). To je ve shodě s autory Edi et al. (2021) a se slovenskou studií Simko et al. (2019). Dále jsme výpočet doplnili Spearmanovým korelačním koeficientem, kde jsme našli statisticky významnou ($p = 0,047$), ale nepříliš silnou závislost ($r = 0,089$). Což může značit to, že nízká porodní hmotnost nezávisí pouze na nedostatečném hmotnostním, ale i na dalších faktorech. Podle studie Xi et al. (2020) je druhým významným rizikovým faktorem kouření. V našem souboru kouřilo 6,90 % žen, z toho kouřilo 6 z 26 matek (23 %) s novorozencem s nízkou porodní hmotností.

Při statistickém testování výskytu **hypotrofie** podle jednotlivých kategorií hmotnostních přírůstku nevyšel statisticky významný rozdíl ($p = 0,365$). Ač v kategorii nedostatečný hmotnostní přírůstek mělo 7,96 % žen hypotrofického novorozence v porovnání s kategorií nadměrný hmotnostní přírůstek , kde mělo 4,43 % žen hypotrofického novorozence, ten rozdíl nebyl statisticky významný, jelikož hladina významnosti je vyšší než 0,05. Toto zjištění není v souladu se studiemi ze zahraničí, jako jsou studie Zhao et al. (2018) a Kominiarek a Paeceman (2017), kteří zaznamenali lineárně přímý vztah mezi hmotnostním přírůstkem a růstem plodu.

Při statistickém testování **rozdílu mezi průměrnou skutečnou hmotností a průměrnou vypočítanou hmotností před těhotenství** určené podle rovnice ve sledovaném souboru žen, vyšel statisticky významný rozdíl ($p = 0,000$). Nahlášená průměrná hmotnost před těhotenstvím byla v celém souboru o 0,81 kg nižší, než průměrná vypočítaná hmotnost. Výsledek je ve shodě s autory Sharma et al. (2021), kteří uvádí, že průměrně byla nahlášená hmotnost před těhotenstvím samotnými těhotnými ženami o 1–1,3 kg nižší, než hmotnost

klinicky naměřená. Zároveň autoři uvádí, že podhodnocování se zvyšuje, se zvyšující kategorií BMI, což jsme nepotvrdili. To by mohlo být vysvětleno tím, že autoři vzorce Thomas et al. (2019) nemají plně ověřený tento vzorec na souboru žen s nadváhou, obezitou a u žen růstných ras a etnik.

Rovněž autoři vzorce Thomas et al. (2019) uvádějí, že ženy zpravidla svoji hmotnost podhodnocují. U 15 % žen zjistili rozdíl v BMI kategorii, kterou vypočítali na základě nahlášené hmotnosti před těhotenstvím a na základě vypočítané hmotnosti. Z 15 % žen, kde byl zjištěn rozdíl, bylo 89 % žen zařazeno do vyšší kategorie BMI na základě vypočtené hmotnosti, než byla kategorie BMI vypočítána na základě nahlášené hmotnosti před těhotenstvím. Na základě vypočtené hmotnosti byly ženy zpravidla v kategorii nadváha, zatímco na základě vypočtené v kategorii normální hmotnost.

Autoři studie Sharma doplňují, že nejsilnějším prediktorem nesprávně hlášené hmotnosti před těhotenstvím byl: pozdní nástup do prenatální péče a vyšší BMI.

Doporučení pro praxi

Porodní asistentka by měla znát cíle hmotnostního přírůstku a měla by je s ženami komunikovat. Jelikož je cíl hmotnostního přírůstku doporučen pro každou kategorii BMI zvlášť na základě BMI před těhotenstvím, je vhodné, aby porodní asistentka při úvodní prenatální návštěvě ženu zvážila v lehkém oblečení a na základě této hmotnosti vypočítala BMI. Druhou variantou je použít k výpočtu BMI hmotnost před otěhotněním, kterou žena nahlásí nebo kterou vypíše ze zdravotní dokumentace.

V případě, že prenatální péče začíná ve 4.–10. týdnu je shoda při výpočtu BMI na základě hmotnosti ve 4.–10. týdnu s prekoncepčním BMI ještě poměrně přesná (shoda s prekoncepčním BMI je u 19 žen s 20), proto se v tomto období může použít tato hmotnost k výpočtu BMI před těhotenství. Neshoda začíná při výpočtu BMI na základě hmotnosti v 11.–12. týdnu a po prvním trimestru (Krukowski et al., 2016, s. 3). V této situaci je lepší použít hmotnost před těhotenstvím, kterou žena sama nahlásí anebo se vypíše ze zdravotní dokumentace. Avšak, je nutné mít na paměti, že ženy svoji hmotnost zpravidla podhodnocují. Nejsilnějším prediktorem nesprávného nahlášení je pozdní začátek prenatální péče. V takovém případě, pokud prenatální péče začíná po prvním trimestru, je vhodné si nahlášenou hmotnost ověřit podle matematického vzorec od Thomas et al. (2019), která na základě predikce určí hmotnost před otěhotněním.

Správně stanovené BMI s hodnotami před těhotenstvím je důležité, jelikož na jeho základě se doporučuje cíl hmotnostního přírůstku. Avšak je nutné mít na paměti, že v případě použití hmotnosti před otěhotněním, mají ženy tendenci svoji hmotnost podhodnocovat a hrozí poté riziko určení nižší třídy BMI a následné doporučení vyššího cíle hmotnostního přírůstku porodní asistentkou. Naopak při použití hmotnosti k výpočtu po prvním trimestru je riziko, že žena již získá na hmotnosti o 0,5–2 kg (jak očekává IOM 2009) a porodní asistentka vypočítá vyšší třídu BMI a doporučí nižší přírůstek hmotnosti.

Při komunikaci s ženami o vhodném přírůstku hmotnosti je vhodné se zaměřit na ženy, které mají nejčastěji nadměrný hmotnostní přírůstek. Nejčastěji mají nadměrný hmotnostní přírůstek ženy v BMI kategorii nadváha (71 %) a obezita (65 %), nullipary (47 %), ženy se středoškolským vzděláním a nižším vzděláním (50 %). Tyto ženy nejčastěji dosahují nadměrného hmotnostního přírůstku. Nejsilnější vztah mezi nadměrným hmotnostním přírůstek je mezi nadváhou a obezitou, proto by se poradenství mělo zaměřovat především na tyto ženy. Zdravotníci by měly ženy poučit o vhodném přírůstku hmotnosti v těhotenství a ženu informovat o důsledku jejich překročení a nedodržování. Je vhodné podat informace o správné životosprávě a jak zamezit nadměrnému hmotnostnímu přírůstku. Při snižování nadměrného hmotnostního přírůstku jsou účinné strategie, když se žena zaměří na zdravé stravování a fyzickou aktivitu. Zdravé stravování s předepsanými denními kalorickými a makroživinovými cíly je obzvlášť účinné a v této oblasti může být nápomocná nutriční terapeutka. Doporučuje se, aby ženy byly fyzicky aktivní 3x týdně alespoň po dobu 30–45 minut. Ženy s nadměrným hmotnostním přírůstek mají větší pravděpodobnost, že porodí novorozence s makrosomií, hypertrofického novorozence, v těhotenství jim bude diagnostikována preeklampsie a gestační hypertenze a porodí císařským řezem.

Naopak nedostatečný hmotnostní přírůstek mají častěji ženy s podváhou (43 % žen s podváhou), nullipary (25 %) a ženy s vystudovanou vysokou školou a vyšší odbornou školu (25 %). U žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem se doporučuje, aby jedly 3x denně a zařadily mezi jídla svačiny. Ženy by měly být informovány, že nedostatečný hmotnostní přírůstek je spojen s vyšším rizikem hypotrofie, nízkou porodní hmotností a rozvojem gestačního diabetu.

Pro sledování zda žena přibírá nadměrné anebo nedostatečně mohou pomoci grafy s horní a dolní hranicí hmotnostního přírůstku, který je vytvořený podle pokynů IOM (Příloha 1) anebo rozmezí týdenního přírůstku (Tabulka 3).

ZÁVĚR

Cílem předložené diplomové práce bylo nabídnout nová data a pohled na vzájemný vztah mezi hmotnostními přírůstky v těhotenství, vybranými těhotenskými a porodnickými komplikacemi a hmotností novorozence. Dále bylo cílem zjistit, v jaké míře mají vybrané sociodemografické faktory (věk, parita, vzdělání) a BMI vliv na výskyt nadměrného anebo nedostatečného přírůstku v těhotenství. Posledním cílem bylo zhodnotit nakolik přesná je ženami nahlášená hmotnost před těhotenstvím.

Práce je tvořena dvěma základními celky, teoretickým a výzkumným.

Teoretická část poskytuje informace o komponentech hmotnostního přírůstku, historickém vývoji doporučování cílů hmotnostního přírůstku, o cílech hmotnostního přírůstku, zvlášť pro každou kategorii BMI. Dále práce podává informace o úskalích při stanovování prekoncepčního BMI a podává informace, jak zamezit zařazení do nesprávné kategorie BMI. Dále práce informuje o faktorech ovlivňujících hmotnostní přírůstek a následky nadměrného i nedostatečného hmotnostního přírůstku. V poslední řadě se práce zabývá rolí porodní asistentky v prevenci nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku.

Výzkumná část byla realizována prostřednictvím sběru dat ze zdravotní dokumentace, statistickým zpracováním a následnou analýzou dat. Tímto byly získány dostatečné informace o faktorech ovlivňujících četnost nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku. Dále jsme získali data, ze kterých vyplývá, nakolik hmotnostní přírůstek ovlivňuje výskyt hypotrofie, hypertrofie, nízké porodní hmotnosti, makrosomie, četnost císařských řezů a výskyt gestačního diabetu. Rovněž byla získána data vyjadřující, nakolik se liší ženami nahlášená prekoncepční hmotnost od hmotnosti vypočítané pomocí matematického vzorce.

Ve sledovaném souboru mělo 22,98 % žen nedostatečný hmotnostní přírůstek, 33,47 % žen doporučený hmotnostní přírůstek a 43,55 % žen nadměrný hmotnostní přírůstek. Práce potvrdila vliv sociodemografických faktorů (parita, vzdělání) a BMI na výskyt nadměrného a nedostatečného hmotnostního přírůstku. Tyto výsledky jsou ve shodě se zahraničními studiemi. Nejvyšší statistická významnost byla prokázána mezi BMI a kategoriemi hmotnostního přírůstku. Bylo potvrzeno, že nejčastěji dosahují nadměrného hmotnostního přírůstku ženy s nadváhou a obezitou a nejvíce dosahují nedostatečného hmotnostního přírůstku ženy s podváhou. Nebyl potvrzen vliv věku na vyšší výskyt nadměrného anebo nedostačeného hmotnostního přírůstku, avšak tato souvislost zůstává nejasná i v zahraničních studiích.

Při statistickém testování zastoupení makrosomie, hypertrofie, gestačního diabetu a nízké porodní hmotnosti u jednotlivých kategorií hmotnostního přírůstku vyšel statisticky významný rozdíl u těchto proměnných. Ve sledovaném souboru bylo nejvyšší zastoupení makrosomických a hypertrofických novorozenců u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem. Toto zjištění je v souladu se zahraničními studiemi.

Výskyt novorozenců s nízkou porodní hmotností byl nejčastěji u žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem. To je v souladu se zahraničními studiemi. Gestační diabetes byl nejčastěji diagnostikován ženám s nedostatečným hmotnostním přírůstkem. Ovšem výsledky zahraničních studií se liší, tzn. některé studie pozorují zvýšený výskyt gestačního diabetu u žen s nadměrným hmotnostním přírůstkem, jiné u žen s nedostatečným hmotnostním přírůstkem.

Většinově výsledky korespondují se zahraničními studiemi. Výsledky se rozchází pouze při statistickém testování výskytu císařského řezu a výskytu hypotrofie v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku, kde nevyšel statisticky významný rozdíl. Z výsledků zahraniční studií vyplývá, že nedostatečný hmotnostní přírůstek má vliv na vyšší výskyt hypotrofických novorozenců. Rovněž se zahraniční studie shodují na vlivu nadměrného hmotnostního přírůstku na vyšší výskyt císařského řezu.

Při statistickém testování rozdílu mezi nahlášenou hmotností a vypočítanou hmotností pomocí matematického vzorce, vyšel statisticky významný rozdíl. Zjistili jsme, že ženy podhodnocují svoji hmotnost v průměru o 0,81 kg. Což je souladu se zahraničními studiemi.

Literární zdroje

1. ACOG. (2013). Committee Opinion No. 548: Weight gain during pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. 121(1), s. 210–212 [cit. 2021–10–28]. ISSN 1074–861X. Dostupné z: doi: 10.1097/01.aog.0000425668.87506.4c.
2. AGUDELO–ESPITIA, V., B. E. PARRA–SOSA a S. L. RESTREPO–MESA. (2019). Factors associated with fetal macrosomia. *Revista de Saúde Pública* [online]. 53, s. 1–10. [cit. 2021–10–28]. ISSN 1518–8787. Dostupné z: DOI 10.11606/s1518–8787.2019053001269.
3. ANDĚLOVÁ, K., K. ANDERLOVÁ, J. BLÁHA et al. (2017). Gestační diabetes mellitus. Doporučený postup screeningu, gynekologické, perinatologické, diabetologické a neonatologické péče. s. 1–14 [cit. 2021–03–10]. Dostupné z: https://www.diab.cz/dokumenty/DP_GDM_2017.pdf
4. ARORA, P. a B. TAMBER AERI. (2019). Gestational Weight Gain among Healthy Pregnant Women from Asia in Comparison with Institute of Medicine (IOM) Guidelines–2009: A Systematic Review. *Journal of Pregnancy* [online]. 2019, s. 1–10 [cit. 2021–10–29]. ISSN 2090–2727. Dostupné z: doi: 10.1155/2019/3849596.
5. ASEFA, F., A. CUMMINS, Y. DESSIE et al. (2020). Midwives' and obstetricians' perspectives about pregnancy related weight management in Ethiopia: A qualitative study. *PLOS ONE* [online]. 15(12), s. 1–16 [cit. 2021–03–10]. ISSN 1932–6203. Dostupné z: doi: 10.1371/journal.pone.0244221.
6. BROSKEY, N. T., P. WANG, N. LI et al. (2017). Early Pregnancy Weight Gain Exerts the Strongest Effect on Birth Weight, Posing a Critical Time to Prevent Childhood Obesity. *Obesity* [online]. 25(9), s. 1569–1576 [cit. 2021–03–10]. ISSN 19307381. Dostupné z: doi:10.1002/oby.21878
7. ČGPS ČLS JEP DOPORUČENÉ POSTUPY. (2019a). Management hypertenzních onemocnění v těhotenství. *Praha: Česká gynekologická a porodnická společnost ČSL JEP* [online]. 6 (2019) s. 1–6 [cit. 2021–12–10]. Dostupné z: https://www.gynultrazvuk.cz/uploads/recommendedaction /25/doc/p–2019–06– management–hypertenznich–onemocneni–v–tehotenstvi.pdf
8. ČGPS ČLS JEP DOPORUČENÉ POSTUPY. (2019b). Gestační diabetes mellitus. *Praha: Česká gynekologická a porodnická společnost ČSL JEP* [online]. 5(2019), s. 1–4 [cit. 2021–12–10].

9. ČSÚ, Český statistický úřad. (2021). Vývoj obyvatelstva České republiky v roce 2020 [online]. Praha: *Český statistický úřad*, s. 1–76 [cit. 2022–03–29]. Zprávy a rozbory. ISBN 978–80–250–3164–3.
10. D'AMBROSIO, V., R. BRUNELLI, F. VENA et al. (2019). Metformin reduces maternal weight gain in obese pregnant women: A systematic review and meta-analysis of two randomized controlled trials. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews* [online]. 35(6), s. 1–10 [cit. 2022–01–21]. ISSN 1520–7552. Dostupné z: doi:10.1002/dmrr.3164
11. DEPUTY, N. P., A. J. SHARMA a S. Y. KIM. (2015). Gestational Weight Gain – United States, 2012 and 2013. MMWR. *Morbidity and Mortality Weekly Report* [online]. 64(43), s. 1215–1220 [cit. 2021–12–10]. ISSN 0149–2195. Dostupné z: doi:10.15585/mmwr.mm6443a3.
    Dostupné z: https://www.gynultrazvuk.cz/uploads/recommendedaction/31/doc/gestacni–diabetes–mellitus.pdf
12. EDI, M., Y. CHIN, F. WOON, G. APPANNAH a P. LIM. (2021). Inadequate Gestational Weight Gain and Exposure to Second–Hand Smoke during Pregnancy Increase the Risk of Low Birth Weight: A Cross–Sectional Study among Full–Term Infants. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 18(3), s. 1–12 [cit. 2022–02–02]. ISSN 1660–4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph18031068
13. FERRARI, N., P. MALLMANN, K. BROCKMEIER et al. (2014). Secular trends in pregnancy weight gain in German women and their influences on foetal outcome: a hospital–based study. *BMC Pregnancy and Childbirth* [online]. 14(1), s. 1–8 [cit. 2022–01–19]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/1471–2393–14–228
14. GILMORE, L. A. a L. M. REDMAN. (2015). Weight gain in pregnancy and application of the 2009 IOM guidelines: Toward a uniform approach. *Obesity* [online]. 23(3), s.507–511 [cit. 2021–12–10]. ISSN 19307381. Dostupné z: doi:10.1002/oby.20951
15. GILMORE, L. A., M. KLEMPEL–DONCHENKO a L. M. REDMAN. (2015). Pregnancy as a window to future health: Excessive gestational weight gain and obesity. *Seminars in Perinatology* [online]. 39(4), s. 296–303 [cit. 2022–02–09]. ISSN 01460005. Dostupné z: doi:10.1053/j.semperi.2015.05.009
16. GOLDSTEIN, R. F., S. K. ABELL a S. RANASINHA et al. (2017). Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes. *JAMA* [online]. 317(21),

s. 2207–2225 [cit. 2021–9–13]. ISSN 0098–7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2017.3635

17. GOLDSTEIN, R. F., S. K. ABELL, S. RANASINHA et al. (2018). Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta–analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. BMC Medicine [online]. 16(1), s. 1–14 [cit. 2021–9–13]. ISSN 1741–7015. Dostupné z: doi:10.1186/s12916–018–1128–1
18. GONZALEZ–BALLANO, I., R. SAVIRON–CORNUDELLA, L. M. ESTEBAN, G. SANZ a S. CASTÁN. (2021). Pregestational body mass index, trimester–specific weight gain and total gestational weight gain: how do they influence perinatal outcomes? *Journal of Maternal– Fetal and Neonatal Medicine* [online]. 34(8), s. 1207–1214 [cit. 2021–9–13]. ISSN 1476–7058. Dostupné z: doi:10.1080/14767058.2019.1628942
19. HAILE, Z. T., B. CHAVAN, A. K. TEWELDEBERHAN, I. R. A. CHERTOK aj. FRANCESCON. (2019). Gestational weight gain and unplanned or emergency cesarean delivery in the United States. *Women and Birth* [online]. 32(3), s. 263–269 [cit. 2022–01–18]. ISSN 18715192. Dostupné z: doi:10.1016/j.wombi.2018.07.011
20. HAN, Z., O. LUTSIV, S. MULLA, et al. (2011). Low gestational weight gain and the risk of preterm birth and low birthweight: a systematic review and meta– analysis. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* [online]. 90(9), s. 935–954 [cit. 2022–02–02]. ISSN 00016349. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600–0412.2011.01185.x
21. HEERY, E., C. C KELLEHER, P. G WALL a F. M MCAULIFFE. (2015). Prediction of gestational weight gain – a biopsychosocial model. *Public Health Nutrition* [online]. 18(8), s. 1488–1498 [cit. 2021–9–13]. ISSN 1368–9800. Dostupné z: doi:10.1017/S1368980014001815
22. HENDL, J. (2004). Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat. Praha: Portál. ISBN 80-717-8820-1.
23. HILL, B., H. BERGMEIER, S. MCPHIE et al. (2017). Is parity a risk factor for excessive weight gain during pregnancy and postpartum weight retention? A systematic review and meta– analysis. *Obesity Reviews* [online]. 18(7), s. 755–764 [cit. 2021–12–20]. ISSN 14677881. Dostupné z: doi:10.1111/obr.12538
24. HUTCHEON, J. A., O. STEPHANSSON, S. CNATTINGIUS, et al. (2018). Pregnancy Weight Gain Before Diagnosis and Risk of Preeclampsia. *Hypertension* [online]. 72(2),

s. 433–441 [cit. 2021–9–12]. ISSN 0194–911X. Dostupné z: doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.10999

25. HUYNH, M., L. N. BORRELL a E. C. CHAMBERS. (2014). Maternal Education and Excessive Gestational Weight Gain in New York City, 1999–2001: The Effect of Race/Ethnicity and Neighborhood Socioeconomic Status. *Maternal and Child Health Journal* [online]. 18(1), s. 138–145 [cit. 2022–02–07]. ISSN 1092–7875. Dostupné z: doi:10.1007/s10995–013–1246–5
26. CHAMPION, M. L. a L. M. HARPER. (2020). Gestational Weight Gain: Update on Outcomes and Interventions. *Current Diabetes Reports* [online]. 20(3), s. 1–10 [cit. 2022–02–04]. ISSN 1534–4827. Dostupné z: doi:10.1007/s11892–020–1296–1
27. CHEN, D., X. ZHOU, S. YAN, et al. (2020). Optimal Gestational Weight Gain for Tibetans Based on Prepregnancy Body Mass Index. *Scientific Reports* [online]. 10(1), s. 1–8 [cit. 2022–02–06]. ISSN 2045–2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598–020–65725–3
28. CHUANG, Y., L. HUANG, W. LEE, et al. (2021). The association between weight gain at different stages of pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus. *Journal of Diabetes Investigation* [online]. 13(2), s. 359–366 [cit. 2022–01–16]. ISSN 2040–1116. Dostupné z: doi:10.1111/jdi.13648
29. IOM (Institute of Medicine). (2009). Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Washington, DC: *The National Academies Press*, s. 1–854. ISBN 978–0–309–13113–1
30. KAJDY, A. J. SZTAJEROWSKA, K. MUZYKA– PLACZYNSKA et al. (2021). Compliance with gestational weight gain recommendations in a cross– sectional study of term pregnancies – how far reality falls from the standard?. *Ginekologia Polska* [online]. 92(12), s. 884–891 [cit. 2022–03–26]. ISSN 2543–6767. Dostupné z: doi:10.5603/GP.a2021.0076
31. KAPADIA, M. Z., C. K. PARK a J. BEYENE. (2015). Can we safely recommend gestational weight gain below the 2009 guidelines in obese women? A systematic review and meta–analysis. *Obesity Reviews* [online]. 16(3), s. 189–206 [cit. 2022–02–07]. ISSN 14677881. Dostupné z: doi:10.1111/obr.12238
32. KOMINIAREK, M. A., A. M. PEACEMAN. (2017). Gestational weight gain. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. 217(6), s. 642–651 [cit. 2021–9–27]. ISSN 00029378. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajog.2017.05.040

33. KRUKOWSKI, R. A., D. S. WEST, M. DICARLO et al., (2016). Are early first trimester weights valid proxies for preconception weight?. *BMC Pregnancy and Childbirth* [online]. 16(1) s. 1–6 [cit. 2022–04–16]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/s12884–016–1159–6
34. LEWANDOWSKA, M. (2021). The Role of Maternal Weight in the Hierarchy of Macrosomia Predictors; Overall Effect of Analysis of Three Prediction Indicators. *Nutrients* [online]. 13(3), s. 1–19 [cit. 2021–10–28]. ISSN 2072–6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu13030801
35. LIU, X., H. WANG, L. YANG et al. (2022). Associations Between Gestational Weight Gain and Adverse Birth Outcomes: A Population– Based Retrospective Cohort Study of 9 Million Mother– Infant Pairs. *Frontiers in Nutrition* [online]. 9 [cit. 2022–05–10]. ISSN 2296– 861X. Dostupné z: doi:10.3389/fnut.2022.811217
36. MALIK, V. S., W. C. WILLET a F. B. HU. 2020. Nearly a decade on — trends, risk factors and policy implications in global obesity. *Nature Reviews Endocrinology* [online]. 16(11), s. 615–616 [cit. 2021–12–10]. ISSN 1759–5029. Dostupné z: doi:10.1038/s41574– 020–00411–y
37. MARDONES, F., P. ROSSO, Á. ERAZO a M. FARÍAS. (2021). Comparison of Three Gestational Weight Gain Guidelines Under Use in Latin America. *Frontiers in Pediatrics* [online]. 9, s. 1–6 [cit. 2022–02–03]. ISSN 2296–2360. Dostupné z: doi:10.3389/fped.2021.744760
38. MARQUES, A., M. PERALTA, A. NAIA, et al. (2018). Prevalence of adult overweight and obesity in 20 European countries, 2014. *European Journal of Public Health* [online]. 28(2), s. 295–300 [cit. 2022–02–06]. ISSN 1101–1262. Dostupné z: doi:10.1093/eurpub/ckx143
39. MARTÍNEZ–HORTELANO, J. A., I. CAVERO–REDONDO, C. ÁLVAREZ–BUENO et al. (2020). Monitoring gestational weight gain and prepregnancy BMI using the 2009 IOM guidelines in the global population: a systematic review and meta–analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth* [online]. 20(1), s. 1–12 [cit. 2021–10–09]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/s12884–020–03335–7
40. MCDOWELL, M., CAIN, M. A., BRUMLEY, J., et al. (2018). Excessive Gestational Weight Gain: the Norwegian Fit for Delivery randomised controlled trial. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology* [online]. 126(3): s. 62–106 [cit. 2019–10–30]. DOI: 10.1111/jmwh.12927. ISSN 1526–9523. Dostupné z: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jmwh.12927

41. MOORE SIMAS, T. A., M. E. WARING, X. LIAO, et al. (2012). Prepregnancy Weight, Gestational Weight Gain, and Risk of Growth Affected Neonates. *Journal of Women's Health* [online]. 21(4), s. 410–417 [cit. 2021–10–28]. ISSN 1540–9996. Dostupné z: doi:10.1089/jwh.2011.2810
42. MORKEN, N., K. KLUNGSØYR, P. MAGNUS a R. SKJAERVEN. (2013). Pre–pregnant body mass index, gestational weight gain and the risk of operative delivery. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* [online]. 92(7), s. 809–815 [cit. 2022–04–18]. ISSN 00016349. Dostupné z: doi:10.1111/aogs.12115
43. NEDBERG, I. H., M. LAZZERINI, I. MARIANI, et al. (2021). Changes in maternal risk factors and their association with changes in cesarean sections in Norway between 1999 and 2016: A descriptive population–based registry study. *PLOS Medicine* [online]. 18(9), s. 1–18 [cit. 2022–01–17]. ISSN 1549–1676. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pmed.1003764
44. NOWAK, M., M. KALWA, P, OLEKSY et al. (2019). The relationship between pre–pregnancy BMI, gestational weight gain and neonatal birth weight: a retrospective cohort study. *Ginekologia Polska* [online]. 90(1), s. 50–54 [cit. 2021–9– 27]. ISSN 2543–6767. Dostupné z: doi:10.5603/GP.2019.0008
45. POSTON, L. (2021). Gestational weight gain. UpToDate [online]. [cit. 2022–01–20]. Dostupné z: https://www.uptodate.com/contents/gestational–weight–gain
46. PREMRU–SRSEN, T., Z. KOCIC, V. FABJAN VODUSEK, et al. (2019). Total gestational weight gain and the risk of preeclampsia by pre–pregnancy body mass index categories: a population–based cohort study from 2013 to 2017. *Journal of Perinatal Medicine* [online]. 47(6), s. 585–591 [cit. 2021–10–18]. ISSN 1619–3997. Dostupné z: doi:10.1515/jpm–2019–0008
47. PROCHÁZKA, Martin. (2020). *Porodní asistence*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-618-4.
48. RASMUSSEN, K. M, P. M CATALANO a A. L YAKTINE. (2009). New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology* [online]. 21(6), s. 521–526 [cit. 2021–10–18]. ISSN 1040–872X. Dostupné z: doi:10.1097/GCO.0b013e328332d24e
49. ROGOZIŃSKA, E., J. ZAMORA a N. MARLIN, (2019). Gestational weight gain outside the Institute of Medicine recommendations and adverse pregnancy outcomes: analysis using individual participant data from randomised trials. *BMC Pregnancy and*

Childbirth [online]. 19(1), s. 1–12 [cit. 2021–10–18]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/s12884–019–2472–7

50. ROSAL, M. C., M. L. WANG, T. A. MOORE SIMAS et al. (2016). Predictors of Gestational Weight Gain among White and Latina Women and Associations with Birth Weight. *Journal of Pregnancy* [online]. 2016, s. 1–11 [cit. 2021–11–07]. ISSN 2090–2727. Dostupné z: doi:10.1155/2016/8984928
51. RUSSELL, A., S. GILLESPIE, S. SATYA a L. M. GAUDET. (2013). Assessing the Accuracy of Pregnant Women in Recalling Pre–Pregnancy Weight and Gestational Weight Gain. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada* [online]. 35(9), s. 802–809 [cit. 2022–03–26]. ISSN 17012163. Dostupné z: doi:10.1016/S1701–2163(15)30836–7
52. SAMURA, T, J STEER, L. D MICHELIS,et al. (2016). Factors Associated with Excessive Gestational Weight Gain: Review of Current Literature. *Global Advances in Health and Medicine* [online]. 5(1), s. 87–93 [cit. 2021–12–20]. ISSN 2164–9561. Dostupné z: doi:10.7453/gahmj.2015.094
53. SANTOS, S, E VOERMAN, P AMIANO et al. (2019). Impact of maternal body mass index and gestational weight gain on pregnancy complications: an individual participant data meta-analysis of European, North American, and Australian cohorts. *BJOG* [online]. 126(8), s. 984–995 [cit. 2021–9–12]. ISSN 1470–0328. Dostupné z: doi:10.1111/1471–0528.15661
54. SCOTT, C., Ch. T ANDERSEN a N. VALDEZ et al. (2014). No global consensus: a cross–sectional survey of maternal weight policies. *BMC Pregnancy and Childbirth* [online]. 14(1), s. 1–10 [cit. 2021–10–18]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/1471–2393–14–167
55. SHAO, Y., J. QIU, H. HUANG et al. (2017). Pre–pregnancy BMI, gestational weight gain and risk of preeclampsia: a birth cohort study in Lanzhou, China. *BMC Pregnancy and Childbirth* [online]. 17(1), s. 1–8 [cit. 2021–11–18]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/s12884–017–1567–2
56. SHARMA, A. J., J. E. BULKLEY, A. B. STONEBURNER, P. DANDAMUDI et al. (2021). Bias in Self–reported Prepregnancy Weight Across Maternal and Clinical Characteristics. *Maternal and Child Health Journal* [online]. 25(8), s. 1242–1253 [cit. 2022–02–18]. ISSN 1092–7875. Dostupné z: doi:10.1007/s10995–021–03149–9
57. SHIEH, C., D. L. CULLEN, C. PIKE a S. J. PRESSLER. (2018). Intervention strategies for preventing excessive gestational weight gain: systematic review and meta–analysis.

Obesity Reviews [online]. 19(8), s. 1093–1109 [cit. 2022–02–03]. ISSN 14677881. Dostupné z: doi:10.1111/obr.12691

58. SCHUMANN, N. L., H. BRINSDEN a T. LOBSTEIN. (2014). A review of national health policies and professional guidelines on maternal obesity and weight gain in pregnancy. *Clinical Obesity* [online]. 4(4), s. 197–208 [cit. 2021–11–17]. ISSN 17588103. Dostupné z: doi:10.1111/cob.12062
59. SIEGA–RIZ, A. M., L. M. BODNAR, N. E. STOTLAND a J. STANG. (2020). The Current Understanding of Gestational Weight Gain Among Women with Obesity and the Need for Future Research. *NAM Perspectives* [online]. s. 1–12 [cit. 2021–11–17]. ISSN 25786865. Dostupné z: doi:10.31478/202001a
60. SIMKO, M., A. TOTKA, D. VONDROVA et al. (2019). Maternal Body Mass Index and Gestational Weight Gain and Their Association with Pregnancy Complications and Perinatal Conditions. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 16(10), s. 1–11 [cit. 2022–02–03]. ISSN 1660–4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph16101751
61. STOTLAND, N. E., J. S. HAAS, P. BRAWARSKY et al. (2005). Body Mass Index, Provider Advice, and Target Gestational Weight Gain. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. 105(3), s. 633–638 [cit. 2021–10–18]. ISSN 0029–7844. Dostupné z: doi:10.1097/01.AOG.0000152349.84025.3
62. SULIGA, E., W. ROKITA, O. ADAMCZYK–GRUSZKA et al. (2018). Factors associated with gestational weight gain: a cross–sectional survey. *BMC Pregnancy and Childbirth* [online]. 18(1), s. 1–11 [cit. 2022–02–07]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/s12884–018–2112–7
63. SVAČINA, Š., FRIED, M., BÝMA, S., MATOULEK, M. (2018). Obezita: doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství. Doporučené postupy pro praktické lékaře. s. 1–15. ISBN 978–80–88280–07–1
64. THOMAS, D. M., E. OKEN, S. L. RIFAS-SHIMAN et al. (2019). Do Women Know Their Prepregnancy Weight? *Obesity* [online]. 27(7), s. 1661–1167 [cit. 2021–12–11]. ISSN 1930–7381. Dostupné z: doi:10.1002/oby.22502
65. TROJNER–BREGAR, A., I. BLICKSTEIN, M. LUCOVNIK et al. (2016). The relationship between cesarean section rate in term singleton pregnancies, maternal weight, and weight gain during pregnancy. *Journal of Perinatal Medicine* [online].

44(4), s. 1–4 [cit. 2022–01–18]. ISSN 1619–3997. Dostupné z: doi:10.1515/jpm–2015–0117

66. TRUONG, Y. N., L. M. YEE, A. B. CAUGHEY a Y. W. CHENG. (2015). Weight gain in pregnancy: does the Institute of Medicine have it right? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. 212(3), s. 1–8 [cit. 2021–9–12]. ISSN 00029378. Dostupné z: doi:10.1016/j.ajog.2015.01.027
67. TURKMEN, S., S. JOHANSSON a M. DAHMOUN. (2018). Foetal Macrosomia and Foetal–Maternal Outcomes at Birth. *Journal of Pregnancy* [online]. 2018, s. 1–9 [cit. 2021–12–06]. ISSN 2090–2727. Dostupné z: doi:10.1155/2018/4790136
68. UKAH, U. V., H. BAYRAMPOUR, Y. SABR, et al. (2019). Association between gestational weight gain and severe adverse birth outcomes in Washington State, US: A population– based retrospective cohort study, 2004–2013. *PLOS Medicine* [online]. 16(12), s. 1–17 [cit. 2022–02–10]. ISSN 1549–1676. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pmed.1003009
69. ULHAQ, R., W. ANIS, W. FATMANINGRUM a M. A. AKBAR. (2021). Association between pre–pregnancy body mass index and gestational weight gain and the risk of preeclampsia: A systematic review and meta–analysis. *Asian Pacific Journal of Reproduction* [online]. 10(1), s. 1–10 [cit. 2022–01–18]. ISSN 2305–0500. Dostupné z: doi:10.4103/2305–0500.306431
70. ÚZIS ČR (2017). *Rodička a novorozenec 2014–2015*. Praha. s. 1–213. ISSN 1213–2683.
71. VOERMAN, E., S. SANTOS, H. INSKIP et al. (2019). Association of Gestational Weight Gain With Adverse Maternal and Infant Outcomes. *JAMA* [online]. 321(17), s. 1702–1715 [cit. 2021–9–26]. ISSN 0098–7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2019.3820
72. WANG, Y., H. MA a Y. FENG et al. (2020). Association among pre–pregnancy body mass index, gestational weight gain and neonatal birth weight: a prospective cohort study in China. *BMC Pregnancy and Childbirth* [online]. 20(1). s. 1–9 [cit. 2021–9–26]. ISSN 1471–2393. Dostupné z: doi:10.1186/s12884–020–03323–x
73. WHO, Regional Office for Europe. (2016). Good maternal nutrition: The best start in life. World Health Organization. Regional Office for Europe. https://apps.who.int/iris/handle/10665/329459. ISBN: 978 92 890 5154 5

74. WHO. Body mass index – BMI [online]. [cit. 2021–12–11]. Dostupné z: https://www.euro.who.int/en/health–topics/disease–prevention/nutrition/a–healthy–lifestyle/body–mass–index–bmi
75. XI, Ch., M. LUO, T. WANG, et al. (2020). Association between maternal lifestyle factors and low birth weight in preterm and term births: a case–control study. *Reproductive Health* [online]. 17(1), s. 1–9 [cit. 2022–02–03]. ISSN 1742–4755. Dostupné z: doi: 10.1186/s12978–020–00932–9
76. XU, H., E. V. ARKEMA, S. CNATTINGIUS, O. STEPHANSSON a K. JOHANSSON. (2021). Gestational weight gain and delivery outcomes: A population-based cohort study. *Paediatric and Perinatal Epidemiology* [online]. 35(1), s. 47–56 [cit. 2022–01–16]. ISSN 0269–5022. Dostupné z: doi:10.1111/ppe.12709
77. ZHAO, R., L. XU, M.L. WU, S.H. HUANG a X.J. CAO. (2018). Maternal pre–pregnancy body mass index, gestational weight gain influence birth weight. *Women and Birth* [online]. 31(1), s. 1–6 [cit. 2021–9–26]. ISSN 18715192. Dostupné z: doi:10.1016/j.wombi.2017.06.003

Seznam zkratek

ACOG – Americká akademie porodníků a gynekologů

BMI – index tělesné hmotnosti

GDM – Gestační diabetes mellitus

IOM – Institut medicíny, dnes známý jako National Academy of Medicine (NAM)

LBW – nízká porodní hmotnost

LGA – hypertrofický novorozenec

SC – císařský řez

SGA – hypotrofický novorozenec

WHO – Světová zdravotnická organizace

Seznam tabulek

Tabulka 1. *Komponenty hmotnostního přírůstku (Siega–Riz et al. 2020, s. 2; Poston 2021)* 15

Tabulka 2. *Kategorie BMI (Svačina et al., 2018, s. 3)* 20

Tabulka 3. *Doporučený přírůstek hmotnosti v těhotenství dle IOM 2009 na základě BMI před těhotenstvím (IOM, 2009, s. 2)* 21

Tabulka 4. *Rozdíl kritérií pro diagnostiku GDM (Mcdowell et al., 2018, s. 48)* 33

Tabulka 5. *Věkové kategorie žen* 45

Tabulka 6. *Věkové kategorie žen* 46

Tabulka 7. *Kategorie BMI podle WHO* 47

Tabulka 8. *Rozdělení hmotnostních přírůstků do 3 kategorií podle hodnot IOM 2009* 48

Tabulka 9. *Rodinný stav* 51

Tabulka 10. *Vzdělání* 52

Tabulka 11. *Gravidita žen* 53

Tabulka 12. *Parita* 54

Tabulka 13. *Základní statistická charakteristika souboru žen* 55

Tabulka 14. *Zastoupení žen v kategoriích BMI* 56

Tabulka 15. *Základní statistická charakteristika souboru novorozenců* 56

Tabulka 16. *Skupiny novorozenců podle porodní hmotnosti* 57

Tabulka 17. *Kategorie hmotnostního přírůstku* 57

Tabulka 18. *Hmotnostní přírůstek žen v průběhu těhotenství v jednotlivých kategoriích BMI* 58

Tabulka 19. *Hmotnostní přírůstky u žen s podváhou* 59

Tabulka 20. *Hmotnostní přírůstky u žen s normální hmotností* 60

Tabulka 21. *Hmotnostní přírůstky u žen s nadváhou* 60

Tabulka 22. *Hmotnostní přírůstky u žen s obezitou* 60

Tabulka 23. *Zastoupení věkových kategorií v kategoriích hmotnostního přírůstku* 63

Tabulka 24. *Soubor věkové kategorie 18,00 – 29,99 let* 63

Tabulka 25. *Soubor věkové kategorie 30,00 – 34,99 let* 63

Tabulka 26. *Soubor věkové kategorie 35,00 a více let* 64

Tabulka 27. *Kategorie hmotnostního přírůstku a parita* 65

Tabulka 28. *Vliv parity na hmotnostní přírůstek – soubor nullipary* 66

Tabulka 29. *Vliv parity na hmotnostní přírůstek – soubor multipary* 66
Tabulka 30. *Kategorie hmotnostního přírůstku a kategorie vzdělání* 67
Tabulka 31. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost nad 4000 g* 68
Tabulka 32. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost nad 90. percentil pro daný gestační věk* 69
Tabulka 33. *Kategorie hmotnostního přírůstku a způsob porodu* 70
Tabulka 34. *Kategorie hmotnostního přírůstku a gestační diabetes* 70
Tabulka 35. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost pod 2500 g* 71
Tabulka 36. *Kategorie hmotnostního přírůstku a porodní hmotnost pod 10. percentil pro daný gestační věk* 72
Tabulka 37. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti u všech žen ze sledovaného souboru* 73
Tabulka 38. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s podváhou* 73
Tabulka 39. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s normální hmotností* 74
Tabulka 40. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s nadváhou* 74
Tabulka 41. *Porovnání nahlášené a vypočtené hmotnosti v souboru žen s obezitou* .. 75
Tabulka 42. *Porovnání procentuálního zastoupení v jednotlivých kategoriích BMI s daty ze studie Goldstein et al. 2018* 76
Tabulka 43. *Porovnání procentuálního zastoupení v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstků podle IOM 2009 s daty z Evropy, USA a Asie ze studie Goldstein et al. 2018* 77
Tabulka 44. *Porovnání procentuálního zastoupení kategorií BMI v jednotlivých kategoriích hmotnostního přírůstku podle IOM 2009 s daty ze studie Goldstein et al. (2018)* 78

Seznam obrázků

Obrázek 1. *Prevalence nadváhy a obezity v Evropských zemích (Marques et al., 2018, s. 298)* 15

Obrázek 2. *Vzorec růstu a složky průměrného hmotnostního přírůstku v těhotenství (Pitkin, 1976 in IOM, 2009, s. 77).* 16

Obrázek 3.*Globální prevalence obezity v roce 1980, 2008 a 2016 (Malik, Willet, Hu, 2020, s. 616)* 17

Obrázek 4. *Počet narozených dětí podle věku matky v průběhu let 1998–2015 (ÚZIS, 2017, s. 50)* 18

Obrázek 5. *Průzkum 51 členských zemí WHO ohledně existence národních doporučení přiměřeného hmotnostního přírůstku v těhotenství (https://gateway.euro.who.int/en/indicators/mn_survey_17–recommendations–on–weight–gain–during–pregnancy/visualizations/#id=32081)* 19

Obrázek 6. *Matematický model k odhadu hmotnosti před těhotenstvím (Thomas et al., 2019, s. 1164)* 23

Obrázek 7. *Procentuální zastoupení žen v kategoriích BMI, které měly hmotnostní přírůstek pod, v rámci a nad pokyny IOM (Goldstein, 2018, s. 6)* 24

Obrázek 8. Absolutní riziko mateřských a novorozeneckých zdravotních komplikací při kombinaci BMI s hmotnostním přírůstkem v těhotenství (Voerman et al., 2019, s. 1707) 26

Obrázek 9. *Absolutní rizika zdravotních komplikací žen v kombinaci BMI s hmotnostním přírůstkem v těhotenství (Voerman et al., 2019, s. 1708)* 27

Obrázek 10. *Trend růstu hmotnostních přírůstků v těhotenství v Německu od roku 2000 do roku 2012 (Ferrari et al., 2014, s. 5)* 28

Obrázek 11. *Pořadí klinických faktorů, které se podílí na predikci hypertrofických novorozenců (LGA) a makrosomie (Lewandowska, 2021, s. 14)* 29

Obrázek 12. *Poměr šancí novorozenecké hypertrofie s ohledem na vliv hmotnostního přírůstku v časném a pozdním těhotenství (Broskey, Wang, Li, 2017, s. 1574)* 31

Obrázek 13. *Model vlivu BMI na rozvoj GDM, upravený podle věku matky, úrovně vzdělání, parity a kuřáckých návyků (Santos et al., 2019, s.990).* 34

Obrázek 14. *Model vlivu hmotnostního přírůstku do 20 týdne těhotenství na rozvoj GDM (Santos et al., 2019, s. 991).* 34

Obrázek 15. Poměr šancí novorozenecké hypotrofie s ohledem na vliv hmotnostního přírůstku v časném a pozdním těhotenství (Broskey, Wang, Li, 2017, s. 1574) 39

Obrázek 16. *Doporučený hmotnostní přírůstek v těhotenství na základě BMI podle IOM 2009 (IOM, 2009, s. 2)* 48
Obrázek 17. *Matematický model k odhadu hmotnosti před těhotenstvím (Thomas et al., 2019, s. 1164)* 49

Seznam grafů

Graf 1. *Rodinný stav ve vztahu k věkovým kategoriím* 52

Graf 2. *Vzdělání ve vztahu k věkovým kategoriím* 53

Graf 3. *Četnost gravidity ve vztahu k věkovým kategoriím* 54

Graf 4. *Parita žen ve vztahu k věkovým kategoriím* 55

Graf 5. *Hmotnostní přírůstek žen v jednotlivých kategoriích BMI* 59

Graf 6. *Hmotnostní přírůstek v průběhu těhotenství u jednotlivých kategorií BMI* 61

Graf 7. *Celkový hmotnostní přírůstek u žen v jednotlivých kategoriích BMI v kontextu hodnot IOM 2009 (IOM, 2009, s. 2)* 62

Graf 8. *Vývoj hmotnostního přírůstku v těhotenství u jednotlivých věkových kategorií* 64

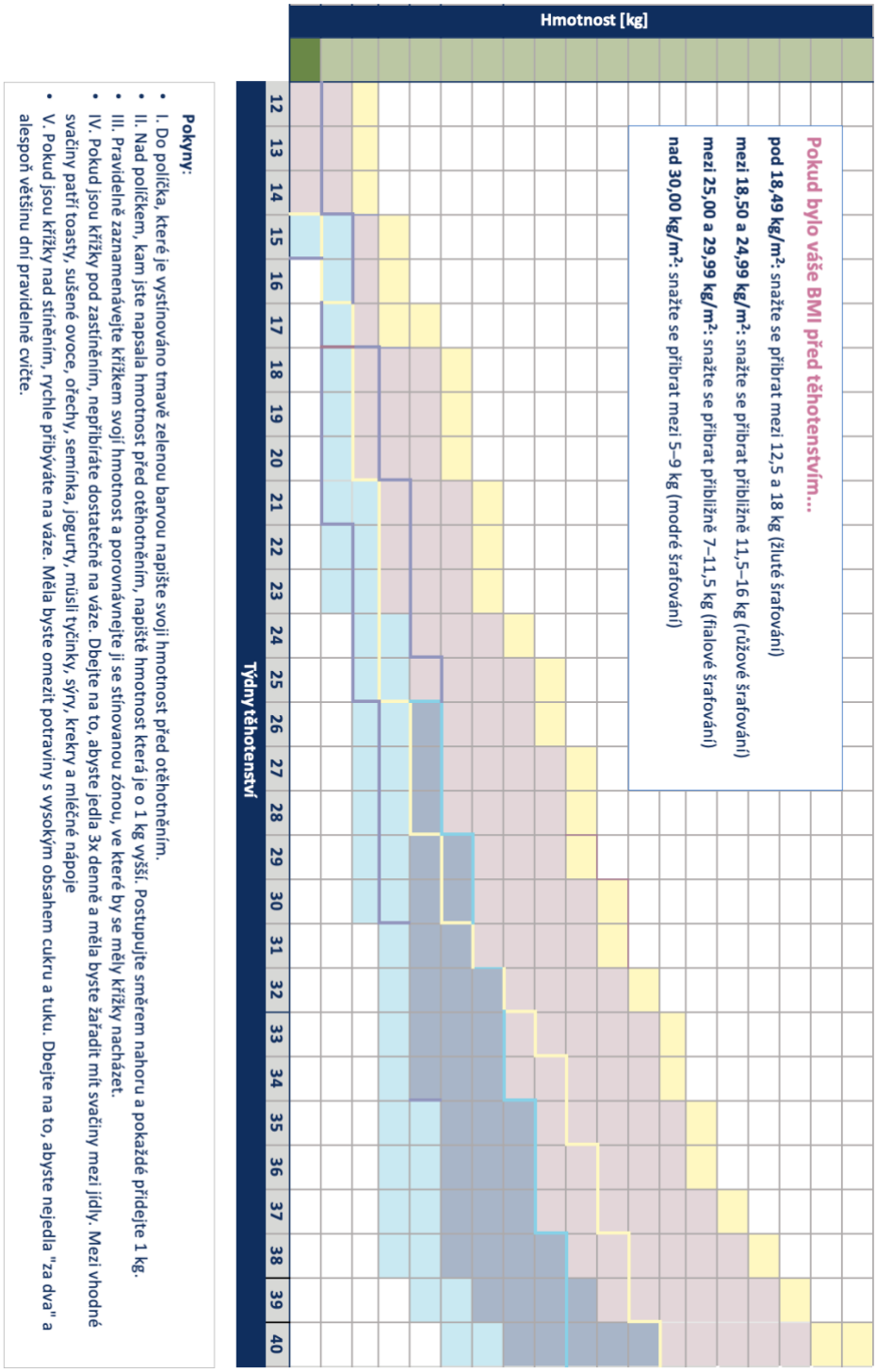
Seznam příloh

Příloha 1. *Obrázek s horní a dolní hranicí hmotnostního přírůstku vytvořený podle pokynů IOM (https://www.matermothers.org.au/ – vlastní úprava)* 104

Příloha 2. Vyjádření Etické komise FZV UP 105

Příloha 3. Žádost o povolení průzkumného šetření 106

Příloha 1. *Obrázek s horní a dolní hranicí hmotnostního přírůstku vytvořený podle pokynů IOM (https://www.matermothers.org.au/ – vlastní úprava)*



Příloha 2. *Vyjádření Etické komise FZV UP*

Genius loci ...

Fakulta
zdravotnických věd

UPOL- 126072/1070-2021

Vážená paní
Bc. Lea Malenová

2021-06-24

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážená paní bakalářko,

na základě Vaší Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem **„Hmotnostní přírůstky u žen v průběhu těhotenství“**, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP .

S pozdravem,

Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.
předsedkyně
Etické komise FZV UP

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880
www.fzv.upol.cz

Příloha 3. *Žádost o povolení průzkumného šetření*

FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC

I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc
Tel. 588 441 111, E-mail: info@fnol.cz
IČ: 00098892

ODBOR KVALITY

Fm-MP-G015-05-ZADOST-001

verze č. 1, str. 1/2

Žádost o poskytnutí informace pro studijní účely/sběr dat

Jméno a příjmení žadatele: Bc. Lea Malenová

Datum narození: 8. 10. 1996 Telefon: 731 741 537 E-mail: lea.malenova@seznam.cz

Kontaktní adresa: Blanická 950/7, 779 00 Olomouc

Přesný název školy/fakulty: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd

Obor studia: Intenzivní péče v porodní asistenci

Forma studia: ☒ prezenční ☐ kombinovaná ☐ distanční

Téma závěrečné práce:

Hmotnostní přírůstky u žen v průběhu těhotenství

Žadatel ve FNOL koná odbornou praxi:

☒ ANO na pracovišti: JIP neonatologie, Intenzivní a resuscitační péče, anesteziologie v termínu od: 1.7. 2021 do: 20.8. 2021

☐ NE

Žadatel je zaměstnancem FNOL:

☐ ANO na pracovišti:

☒ NE

Pracoviště FNOL dotčená průzkumem: Porodnicko-gynekologická klinika

Účel žádosti:

☒ sběr dat/zjišťování informací pro zpracování diplomové/bakalářské práce
☐ sběr dat/zjišťování informací pro zpracování seminární/odborné práce
☐ sběr dat/zjišťování informací pro jiný účel: (uveďte):

Požadavek na (zaškrtněte):

V případě, že žadatel potřebuje získat informaci o počtech vyšetření/ošetření a předem má souhlas konkrétního pracoviště, že tato data mu budou poskytnuta vedením tohoto pracoviště bez nutnosti jeho nahlížení do zdravotnické dokumentace pacientů, vyplní oddíl „Ostatní – statistická data". Jinak vyplní oddíl „Nahlížení do zdr. dokumentace".

☐ **Dotazníková akce** ☐ pro pacienty FNOL ☐ pro zaměstnance FNOL

Počet respondentů, kteří budou vyplňovat dotazník:

Termín, kdy proběhne vyplnění dotazníků: od: do:

K vyplněné žádosti je nutno doložit vzor vašeho dotazníku.

☒ **Nahlížení do zdravotnické dokumentace**

Předpokládaný počet kusů zdravotnické dokumentace, do které bude žadatel nahlížet: 500

Termín, ve kterém bude žadatel nahlížet do zdravotnické dokumentace: od: 15.6. 2021 do: 31.10. 2021

Přesná specifikace co bude žadatel vyhledávat ve zdravotnické dokumentaci: Vyhledávány budou somatické parametry ženy (výška, hmotnost, hmotnostní přírůstek v průběhu těhotenství), demografické údaje ženy (věk, vzdělání, rodinný stav), porodnická anamnéza a hmotnost novorozence. Nahlíženo bude do archivované dokumentace žen po porodu (porodopis, těhotenská průkazka).

Při nahlížení do zdravotnické dokumentace bude do každé dokumentace vložen formulář Fm-MP-G015-05-NAHLED-001 Záznam o nahlédnutí do zdravotnické dokumentace pro účely výzkumu/studie.

☐ **Ostatní**

☐ kazuistika – počet:
☐ vedení rozhovoru s pacientem FNOL – počet pacientů:
☐ vedení rozhovoru se zaměstnancem FNOL – počet zaměstnanců: povolání:

K vyplněné žádosti je nutno doložit vzor rozhovoru (orientační okruh otázek).

☐ statistická data – informace o počtech např. zdravotnických výkonů, vyšetření, určité agendy (např.porodnost), přístrojích
☐ jiné (specifikujte):

Za které období budou data zjišťována:
Kdy proběhne sběr dat žadatelem: od: do:
Přesná specifikace co bude žadatel zjišťovat:

Způsob zveřejnění závěrečné/seminární práce: zveřejnění v elektronické formě na Portál UP

Budete FNOL uvádět jako „zdroj dat" ve své práci? ☒ ANO ☐ NE

Poučení:
Žadatel souhlasí se zpracováním jeho osobních údajů dle zásad GDPR pro účely evidence této žádosti. Zavazuje se zachovat mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat/informací.

Žadatel (datum podpis): 26.6. 2021

Schválil (datum podpis): 27. 6. 2021

Ing. Bc. Andrea Drobiličová
Náměstkyně lékařských oborů
Fakultní nemocnice Olomouc

Poznámky: