

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

ÚSTAV PORODNÍ ASISTENCE



---

GESTAČNÍ DIABETES MELLITUS  
Vliv gestačního diabetes mellitus na porod

---

GESTATIONAL DIABETES MELLITUS  
Impact of gestational diabetes mellitus on labor

Vedoucí práce:  
MUDr. Zuzana Nováková, Ph.D.

Autor práce:  
Bc. Zuzana Špidlenová

## PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala sama pod vedením MUDr. Zuzany Novákové, Ph.D. a uvedla jsem v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Olomouci dne 9. 7. 2015

.....  
Bc. Zuzana Špidlenová

## PODĚKOVÁNÍ:

Děkuji MUDr. Zuzaně Novákové, Ph.D. za velikou trpělivost, podnětné připomínky a odborné vedení mé diplomové práce. Rovněž děkuji své rodině za podporu během celého studia a všem, kteří mne při realizaci mé práce podpořili.

## Anotace

<b>Typ závěrečné práce:</b>	Diplomová práce
<b>Téma práce:</b>	Gestační diabetes mellitus
<b>Název práce:</b>	Vliv gestačního diabetes mellitus na porod
<b>Název práce v AJ:</b>	Impact of gestational diabetes mellitus on labor
<b>Datum zadání:</b>	2018-01-29
<b>Datum odevzdání:</b>	2019-07-09
<b>VŠ, fakulta, ústav:</b>	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav porodní asistence
<b>Autor práce:</b>	Bc. Zuzana Špidlenová
<b>Vedoucí práce:</b>	MUDr. Zuzana Nováková, Ph.D.
<b>Oponent práce:</b>	doc. PhDr. Ludmila Matulníková Ph.D.

## Abstrakt v ČJ

**CÍLE:** Diabetes mellitus (DM) je závažným problémem veřejného zdraví, který se globálně přibližuje epidemickým rozměrům. Gestační DM (GDM) je definován jako glukózová intolerance, která se objevila nebo byla poprvé zjištěna během těhotenství a po porodu spontánně odezní. U mnoha z těchto žen se rozvine DM II. typu v pozdějším životě. Vzhledem k možným komplikacím mateřských a fetálních je velmi důležité tuto poruchu včasné diagnostikovat a zahájit léčbu. Hlavním cílem studie bylo analyzovat průběh porodu u žen s GDM s důrazem na jeho ukončení.

**MATERIÁL A METODY:** Studijní skupina se skládala z 578 žen s DM v těhotenství, které v roce 2018 rodily na jednom z pracovišť Gynekologicko – porodnické kliniky Fakultní nemocnice Brno. Tyto ženy byly rozděleny do podskupin, které byly porovnány v závislosti na konečném způsobu porodu.

**VÝSLEDKY:** Zjistili jsme statisticky signifikantní rozdíl ( $p=0,0001$ ) v zastoupení operativního způsobu ukončení porodu (sectio caesarea (SC), vakuumextrakce (VEX), forceps) mezi ženami bez DM a naší skupinou žen s GDM (23,8% versus 31,3%). Pokud jde o závislost způsobu porodu na typu diabetes mellitus u sledované skupiny žen, lze z údajů vyčíst, že pro léčený GDM, tj. GDM na dietě (69,92%), inzulinu (66,67%) a PAD (62,50%), je nejčastějším způsobem ukončení porodu porod spontánní. Totéž platí také pro DM II. typu, i když s menším zastoupením (38,46%). Oproti tomu je pro GDM bez terapie (50%) a DM I. typu (42,11%) nejčastějším ukončením porodu porod císařským řezem, a to císařským řezem plánovaným.

**ZÁVĚR:** U pacientů s GDM je pravděpodobnější, že porod bude ukončen operativně a zavedení indukce porodu toto riziko ještě dále nezvyšuje. Mezi hlavní rizikové faktory pro operativní ukončení porodu patří body mass index (BMI) matky před otěhotněním a přírůstek hmotnosti v těhotenství.

## Abstrakt v AJ

**OBJECTIVES:** Diabetes mellitus (DM) is a serious public health problem that is globally close to epidemic proportions. Furthermore, GDM is defined as glucose intolerance that has occurred or was first detected during pregnancy and spontaneously subsides after delivery. Many of these women also develop DM II. type in later life. Due to possible maternal and fetal complications, it is very important to diagnose and initiate treatment early. The aim of the study was to analyze the course of labor in women with gestational diabetes mellitus, with an emphasis on termination of labor.

**MATERIAL AND METHODS:** The study group consisted of 578 women with DM in pregnancy, who in 2018 gave birth to one of the departments of the Department of Obstetrics and Gynecology at the University Hospital Brno. These women were divided into subgroups and compared due the final delivery method.

**RESULTS:** We found that compared to women without diabetes mellitus, where the labor was terminated operatively (ie, SC, per VEX and per forceps) in 23.8% of cases, there were 31.3% in women with gestational diabetes mellitus. It means a significant difference ( $p = 0.0001$ ). Regarding the mode of delivery on the type of diabetes mellitus of the observed group of women, it can be seen from the data that for GDM treated, ie GDM on diet (69.92%), insulin (66.67%) and PAD (62.50%) , the most common way of ending childbirth is by giving birth spontaneously. The same is true for DM II. type, although the difference between the values is not so striking (38.46%). In contrast, for GDM without therapy (50%) and type I DM (42.11%), the most common termination of labor is delivery by caesarean section, planned by caesarean section.

**CONCLUSION:** GDM patients are more likely to have an operative termination and the introduction of childbirth induction does not increase this risk further. The main risk factors for operative termination of labor are BMI of the mother before pregnancy and weight gain.

## **Klíčová slova v ČJ**

diabetes mellitus; gestační diabetes mellitus; indukce porodu; BMI; makrosomie; věk; decelerace; císařský řez

## **Klíčová slova v AJ**

diabetes mellitus; gestational diabetes mellitus; induction of labor; BMI; macrosomia; age; deceleration; sectio caesarea

## **Rozsah**

114 stran / 3 přílohy

## Obsah

ÚVOD.....	11
POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI.....	15
TEORETICKÁ ČÁST.....	16
1 Diabetes mellitus.....	16
1.1 Diabetes mellitus I. typu (DM I.).....	17
1.2 Diabetes mellitus II. typu (DM II.).....	18
1.3 Gestační diabetes mellitus (GDM).....	18
1.4 Ostatní specifické typy diabetu.....	19
1.4.1 Monogenní diabetes (MODY).....	19
2 Diabetes mellitus v graviditě.....	20
2.1 Metabolické změny v těhotenství.....	21
2.1.1 Metabolické změny při fyziologickém těhotenství.....	21
2.1.2 Metabolické změny při těhotenství u žen s diabetes mellitus.....	22
2.1.3 Intolerance glukózy v těhotenství.....	22
2.2 Vliv diabetu na těhotenství a porod.....	23
2.2.1 Fertilita.....	23
2.2.2 Placenta.....	24
2.2.3 Malformace.....	24
2.2.4 Vývoj fetálních beta buněk Langerhansových ostrůvků.....	25
2.2.5 Abnormální růst plodu.....	25
2.2.6 Potrat.....	26
2.2.7 Porod mrtvého plodu.....	27
2.2.8 Preeklampsie.....	28
2.3 Rizikové faktory.....	28
2.3.1 Genetika.....	28
2.3.2 Obezita.....	29



2.3.3	Stáří .....	29
2.3.4	Etnicita .....	29
2.4	Komorbidity .....	30
2.4.1	Retinopatie .....	30
2.4.2	Diabetická nefropatie .....	30
2.4.3	Diabetická neuropatie .....	31
2.4.4	Makrovaskulární komplikace.....	31
2.4.5	Hepatopatie .....	32
2.5	Prenatální péče .....	32
2.6	Léčba .....	33
2.7	Vedení porodu .....	34
3	Novorozenec matky s diabetem.....	36
	EMPIRICKÁ ČÁST.....	38
4	Metodologie výzkumu .....	38
4.1	Charakteristika souboru.....	39
4.2	Metody sběru dat.....	40
4.3	Realizace výzkumu .....	40
4.4	Metody zpracování dat .....	40
5	Výsledky výzkumu .....	42
5.1	Charakteristika souboru.....	42
5.2	Výsledky sběru dat .....	67
5.3	Výsledky statistického zpracování hypotéz .....	69
5.3.1	Výsledek cíle č. 1 .....	69
5.3.2	Výsledek cíle č. 2.....	73
5.3.3	Výsledek cíle č. 3.....	78
5.3.4	Výsledek cíle č. 4.....	81

DISKUZE.....	.84
ZÁVĚR.....	.95
SEZNAM LITERATURY.....	.97
SEZNAM ZKRATEK.....	.104
SEZNAM TABULEK.....	.105
SEZNAM GRAFŮ.....	.107
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	.108
SEZNAM PŘÍLOH.....	.109

## Úvod

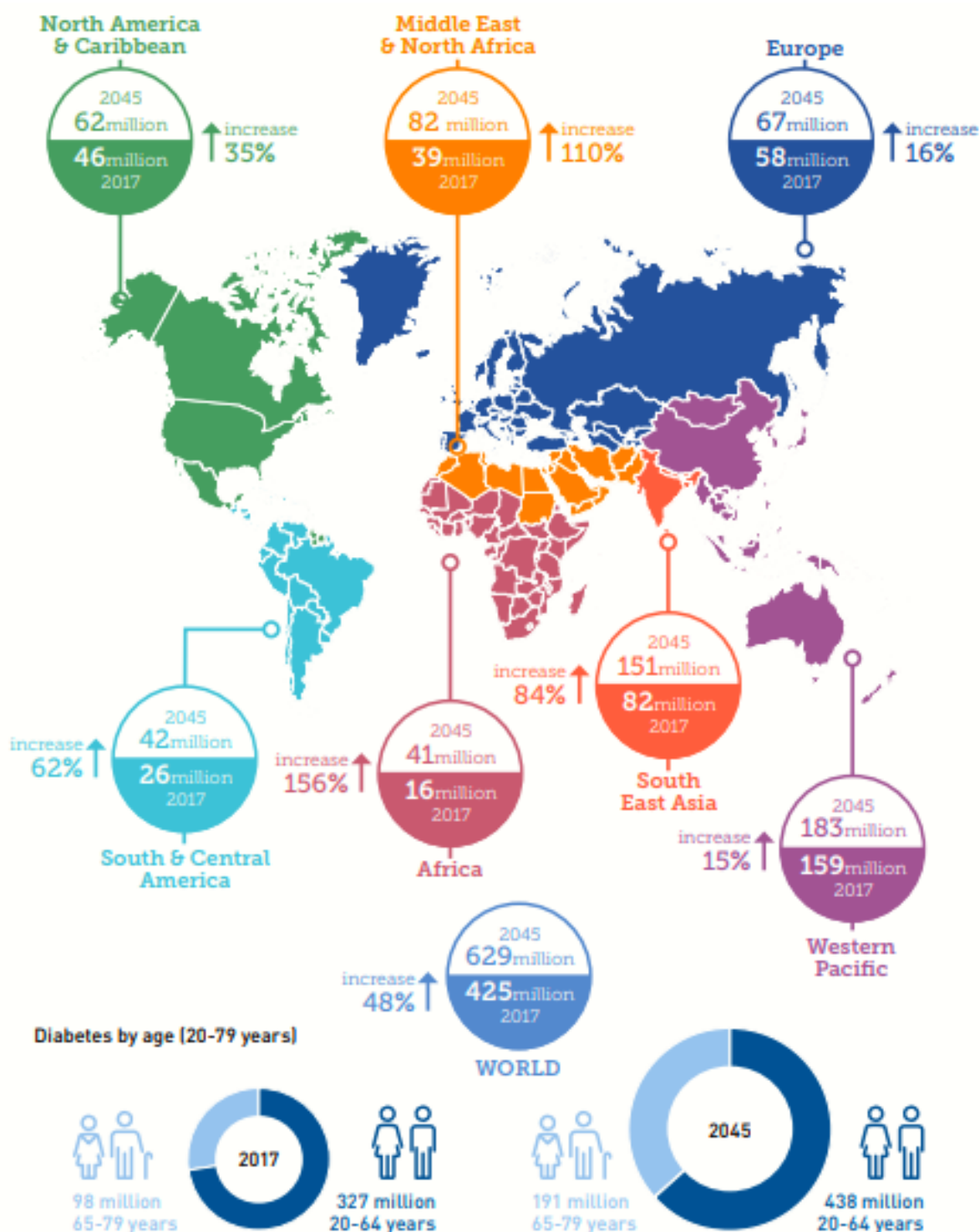
Diabetes mellitus (DM) je závažným problémem veřejného zdraví, který se globálně přibližuje epidemickým rozměrům. Příčinami tohoto onemocnění je buď nedostatečná produkce pankreatického hormonu inzulinu (hormon pro regulaci hladiny glukózy v krvi) nebo neschopnost lidského organismu inzulin účinně použít.

Diabetes mellitus je významným zdravotním problémem. Patří mezi jedno ze čtyř chronických onemocnění (Noncommunicable diseases - NCDs) na něž se prioritně zaměřuje dnešní medicína. Jedná s o kardiovaskulární onemocnění (ischemická choroba srdce), rakovinu, chronické respirační onemocnění (chronická obstrukční plicní choroba a asthma bronchialis) a diabetes mellitus. Jak počet případů, tak prevalence diabetu v posledních několika desetiletích stále roste [1].

Výskyt těchto chronických, nepřenositelných nemocí se celosvětově zvyšuje alarmujícím tempem. Přibližně 18 milionů lidí umírá každoročně na kardiovaskulární onemocnění, u kterých jsou diabetes mellitus a hypertenze hlavními faktory predispozice [1]. Již v roce 2016 trpělo více než 1,9 miliardy dospělých lidí starších 18ti let na celém světě nadváhou a 650 milionů z nich obezitou. Ve věkové kategorii 5-19 let trpělo nadváhou či obezitou 340 miliónů dětí a ve věku pod 5 let 41 miliónů [2]. S rychlostí s jakou tato procenta narůstají, je epidemie diabetu nevyhnutelná.

Podle Mezinárodní federace diabetu (International Diabetes Federation, IDF) bylo v roce 2017 na světě přibližně 425 miliónů lidí trpících diabetem ve věku 20-79 let (největší počet lidí s onemocněním diabetes mellitus se pohybuje od 40 do 59 let). Toto číslo se podle IDF do roku 2045 zvedne na 629 miliónů, přičemž nejrychleji roste podíl diabetu II. typu. Ročně je diabetes mellitus příčinou asi 4 miliónů úmrtí. Největší procento, 79 %, pak postihuje osoby žijící v zemích s nízkými a středními příjmy [3]. Rychlá urbanizace, nezdravá strava a stále sedavější životní styl vede k vyšší míře obezity a následně pak diabetu a mnoho zemí nemá k dispozici odpovídající zdroje poskytovat preventivní nebo lékařskou péči takovéto populaci. Dvě největší obavy proto spočívají v tom, že k hlavnímu nárůstu diabetu dojde především v rozvojových zemích a že největší procento tohoto nárůstu se bude týkat osob v mladším věku, včetně dětí ještě před pubertou.

Výskyt diabetes mellitus ve světovém přehledu



Obrázek č. 1: Number of people with diabetes worldwide and per region in 2017 and 2045 (20-79 years) [4]

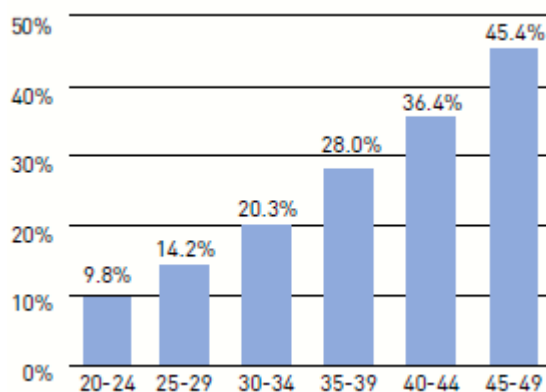
Schéma představuje počty pacientů s DM v jednotlivých zemích světa v roce 2017 s předpokládaným navýšením do roku 2045. V dolní části je poté zobrazeno rozložení dle věkových kategorií.

V případě České republiky se dle poslední zprávy Ústavu zdravotnických informací a statistiky (ÚZIS) na našem území vyskytuje necelých 900 tisíc pacientů s diabetes mellitus, což je přibližně 8-9% z celkové populace. Stejně jako ve světě, počet pacientů s diabetes mellitus roste a roční přírůstek dosahuje kolem 25-30 tisíc. Nesmíme však zapomínat, že přibližně 2% nemocných ještě nebylo diagnostikováno a o své nemoci tedy nevědí [5]. Dle IDF je z dospělé populace v České republice, ve věku 18-99 let, čítající 8,677,640 osob, 835,527 postiženo onemocněním diabetes mellitus. 9,542 potom na toto onemocnění ročně zemře [6].

Pokud jde o souvislost diabetes mellitus s těhotenstvím, je během těhotenství cukrovkou postiženo více než 21 milionů živě narozených dětí, což je každý sedmý novorozenec. IDF odhaduje, že 21,3 milionu (16,2%) těhotných žen v roce 2017 mělo některou formu hyperglykémie v těhotenství. Odhaduje se, že 86,4% těchto případů bylo způsobeno gestačním diabetes mellitus (GDM), 6,2% v důsledku zjištěného diabetu před těhotenstvím a 7,4% v důsledku jiných typů diabetes (včetně diabetu I. a II. typu) objevených v těhotenství poprvé. Převážná většina (88%) případů hyperglykémie v těhotenství se objevuje v zemích s nízkými a středními příjmy, kde je přístup k péči o matku často limitován [4].

Podíl hyperglykémie v těhotenství se zvyšuje s věkem matky a je nejvyšší u žen ve věku 45 let (45,4%); na druhou stranu se však v této věkové skupině vyskytuje méně těhotenství. Kvůli vyšší míře těhotenství u mladších žen se téměř polovina (48,9%) všech případů hyperglykémie v těhotenství (10,4 milionu) vyskytlo u žen mladších 30ti let [4]. Celosvětový nárůst prvorodiček ve vyšším věku však opět přispěje k nárůstu onemocnění těhotných žen.

*Rozdělení hyperglykémie v těhotenství dle věkových kategorií za rok 2017*



Graf. č. 1: Hyperglycaemia in pregnancy by age group, 2017 [4]

Diplomová práce je zaměřena na retrospektivní získání informací o vlivu gestačního diabetes mellitus na události kolem ukončení těhotenství jak z pohledu matky (přírůstek hmotnosti v průběhu těhotenství, typ porodu a jeho vedení, komplikace apod.), tak i z pohledu právě narozeného dítěte (APGAR skóre,...). Podkladem pro její zpracování byla data z porodnických knih Gynekologicko – porodnické kliniky Fakultní nemocnice Brno (FN Brno) a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně (LF MU) za celý rok 2018. Po prostudování databází PubMed, ScienceDirect, EBSCO, Google Scholar a Medvik jsme si stanovili výzkumný problém, cíle a hypotézy. Vlastní práce je standardně rozdělena na úvod, část teoretickou a praktickou, ukončena diskuzí a závěrem.

## Vstupní literatura

HÁJEK, Zdeněk, Evžen ČECH a Karel MARŠÁL. Porodnictví. 3., zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4529-9.

PROCHÁZKA, Martin, Radovan PILKA, Štěpánka BUBENÍKOVÁ, et al. Porodnictví pro studenty všeobecného lékařství a porodní asistence. Olomouc: AED - Olomouc, 2016. ISBN 978-80-906280-0-7.

ZWINGER, Antonín. Porodnictví. Praha: Galén, c2004. ISBN 80-246-0822-7. HÁJEK, Zdeněk. Rizikové a patologické těhotenství. Vydání 1., české. Praha: Grada Publishing, 2004, 443 s. ISBN 80-247-0418-8.

ROZTOČIL, Aleš. Moderní porodnictví. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 405 s. ISBN 978-80-247-1941-2.

## Popis rešeršní činnosti

### VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA

**Klíčová slova v ČJ:** diabetes mellitus; gestační diabetes mellitus; indukce porodu; BMI; makrosomie; věk; decelerace; císařský řez

**Klíčová slova v AJ:** diabetes mellitus; gestational diabetes mellitus; induction of labor; BMI; macrosomia; age; deceleration; sectio caesarea

**Jazyk:** český, anglický

**Období:** 2000-2018



**NALEZENO ČLÁNKŮ: 201**



### VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA

Duplicitní články, obsah neodpovídající zadaným cílům bakalářské práce



### SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH ČLÁNKŮ

**EBSCO: 8**

**PUBMED: 10**

**GOOGLE SCHOLAR: 44**

**SCIENCEDIRECT:4**

**MEDVIK:10**



### PRO TVORBU TEORETICKÝCH VÝCHODISEK BYLO POUŽITO 71 ZDROJŮ

39 cizojazyčných článků

8 českých článků

22 knih

2 supplementa

# Teoretická část

## 1 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus (DM) je metabolická porucha, která je definována chronickou hyperglykémií [7]. Kromě symptomů souvisejících s hyperglykémií samotnou jako jsou žízeň, polyurie a úbytek hmotnosti, může také způsobit potenciálně život ohrožující akutní hyper/hypoglykemické stavy. Hlavní příčinou nemoci a předčasné úmrtnosti pacientů s tímto onemocněním jsou komplikace vycházející z poškození cévního endotelu neustále vysokou hladinou glukózy v krvi. Jedná se tak o onemocnění kardiovaskulárního systému (infarkt myokardu), nemoci sítnice vedoucí až ke slepotě, o selhání ledvin, o poškození cév v mozku (mozkové mrtvice) či na periférii, které nejčastěji končí až amputací končetiny. S důslednou kontrolou hyperglykémie může však mít pacient velmi dobrou kvalitu života a riziko těchto dlouhodobých komplikací, které jsou život ohrožující, se minimalizuje [8].

Typy diabetu byly klasifikovány Světovou zdravotnickou organizací (WHO), a to na diabetes mellitus I. typu (DM I. typu), diabetes mellitus II. typu (DM II. typu), gestační diabetes mellitus (GDM) a ostatní specifické typy diabetu. Mezi dělení podle WHO také patří dvě poruchy glukózové homeostázy, a to zvýšená (hraniční) glykémie nalačno a porušená glukózová tolerance [9]. Diabetes I. typu (dříve označovaného jako diabetes závislý na inzulinu - IDDM) je způsoben absolutním nedostatkem inzulinu a jde obvykle o autoimunitní onemocnění, které má za následek zničení beta-buněk vylučujících inzulin v pankreatu. Diabetes II. typu (dříve označovaný termínem diabetes nezávislý na inzulinu - NIDDM) vyplývá z relativního nedostatku inzulinu, což může být spojeno s různým stupněm defektu působení inzulinu, též známo jako inzulinová rezistence. Z obecného pohledu to znamená, že pacienti s diabetem I. typu vyžadují inzulin okamžitě a nepřetržitě, zatímco u pacientů s diabetem II. typu může probíhat onemocnění v několika fázích (předstupních) a závislost na inzulinové terapii přichází až později [8, 10].



## 1.1 Diabetes mellitus I. typu (DM I.)

Diabetes I. typu je důsledkem destrukce beta buněk v Langerhansových ostrůvkách pankreatu. To obvykle vede, více či méně, k absolutnímu nedostatku inzulínu a jako následek dojde, v kombinaci genetické citlivosti a environmentální zátěže, k zahájení procesu onemocnění. Proces tedy začíná již dlouho předtím, než se nemoc skutečně projeví [10, 11]. Prevence diabetu je proto nadmíru důležitá, a to především u pacientů, kteří se již léčí s anamnézou jiných autoimunitních poruch jako je celiakie, onemocnění štítné žlázy, zhoubná anémie, Addisonova choroba a další. Ještě větší riziko vzniká, pokud se navíc vyskytuje diabetes mellitus v rodinné anamnéze [8].

Silná shoda diabetu I. typu u monozygotních dvojčat naznačuje významnou úlohu genetických faktorů. Hlavní antigeny histokompatibilního komplexu jsou považovány za velmi důležité. Většina pacientů s diabetem I. typu vykazuje buď haplotyp DR3 nebo DR4, zatímco haplotyp DR2 je považován za „ochranu“ proti diabetu [8].

Autoprotilátky buněk Langerhansových ostrůvků mohou pomoci při diagnóze onemocnění, ale postupně se jejich počet snižuje až vymizí v následujících letech. Nedávno byly navrženy specifické testy zahrnující protilátky anti-GAD (glutamát dekarboxylázy) a protilátky anti-IAP (inhibitor apoptózy proteinu). Přítomnost obou je spojena s výrazně vyšším rizikem rozvoje diabetu I. typu. Použití těchto testů v klinické praxi je omezeno na situace, kdy není jisté, zda jde o diabetes I. či II. typu. Pokud jsou oba tyto testy negativní, pacient nemusí vyžadovat ke své léčbě inzulín. Pokusy o prevenci diabetu I. typu u těchto citlivých osob však dosud nebyly úspěšné [8].

Ačkoli byl diabetes mellitus I. typu dříve považován téměř za neslučitelný s možností reprodukce, je v současné době péče o tyto ženy na tak vysoké úrovni, že těhotenství již není překážkou. I přesto je těhotenství u žen s diabetem I. typu spojeno s řadou komplikací jak pro ženu, tak pro plod a nelze tuto situaci podcenit. Graviditu je nutno naplánovat alespoň tři měsíce před koncepcí a udržovat glykémii v hodnotách co nejvíce se blížících normálu po celou dobu těhotenství. Dále jsou doporučována upřesňující vyšetření pro získání aktuálního stavu pacientky (např. krevní obraz, biochemie krve, screening thyreopatie a celiakie, genetická vyšetření, popř. i psychologické vyšetření [12]).

## 1.2 Diabetes mellitus II. typu (DM II.)

Diabetes mellitus II. typu je chronické onemocnění, u kterého rozlišujeme mnoho podtypů. Hlavním mechanismem vzniku diabetes mellitus II. typu je relativní nedostatek inzulínu zapříčiněný jeho nerovnováhou mezi sekrecí, citlivostí receptorů a jejich účinkem na metabolismus glukózy [13].

U dětí s mírnou hyperglykemií, u kterých se vyskytují diagnostické problémy, může jít o latentní pomalou progresi diabetu I. typu. Na druhou stranu, s rostoucí prevalencí obezity se nyní u dětí vyskytuje více případů diabetu II. typu. Předpokládá se, že latentní autoimunitní diabetes u dospělých (LADA) tvoří přibližně 5 % všech pacientů s diabetem II. typu. Tito lidé mají autoprotilátky obvykle pozorovatelné u diabetu I. typu, ale jejich klinický obraz odpovídá diabetu II. typu. Toto zjištění představuje vynikající příležitost v prevenci diabetu u této skupiny do dalších let v případě, že se podaří vytvořit účinný lék proti destrukci beta buněk Langerhansových ostrůvků pankreatu [8].

## 1.3 Gestační diabetes mellitus (GDM)

GDM je definován jako glukózová intolerance, která se objevila nebo byla poprvé zjištěna během těhotenství a po porodu spontánně odezní [12, 14, 15]. Ženy, u kterých se v průběhu gravidity vyvinula porucha tolerance glukózy, sdílejí společné alely a mají podobné defekty inzulínové sekrece jako ženy s DM II. typu [16, 17]. U mnoha z těchto žen se také vyvine DM II. typu v pozdějším životě. Pro tyto důvody může být GDM považován za předchůdce DM II. typu s výjimkou těch žen, které se nacházejí v preklinické fázi DM I. typu nebo mají jiné vzácnější formy diabetu [14]. Historicky nejznámější klasifikací diabetes mellitus v těhotenství byla Bostonská klasifikace, pojmenovaná podle Priscilla Whita, který jí publikoval v roce 1949. Byla založena na základě znalostí mateřských a porodnických rizikových faktorů, odstupňovaná od A (nejlepší) po F (nejhorší) a měla předvídat výsledek těhotenství. Následující modifikace této klasifikace byly zavedeny v roce 1965, 1971 a dále aktualizovány v roce 1980 za účelem začlenění ischemického onemocnění srdce a transplantace ledvin. Tato klasifikace, stejně jako ostatní, založené na čistě rizikových faktorech souvisejících s těhotenstvím, se již v klinické praxi nepoužívá [17].

*Klasifikace těhotných podle míry rizika pro vznik GDM :*

- **Nízká míra rizika:** *Nepřítomný diabetes u příbuzných první linie, věk pod 25 let, normální hmotnost před otěhotněním, nepřítomné poruchy glukózového metabolismu a negativní porodnické patologie v anamnéze. U těchto těhotných není nutné provádět zátěžové testy během těhotenství.*
- **Průměrná míra rizika:** *Věk nad 25 let, mírná obezita před otěhotněním, předchozí porod plodu s hmotností nad 4000 g. U těchto těhotných by měl být proveden zátěžový test mezi 24. a 28. týdnem těhotenství.*
- **Vysoká míra rizika:** *Obézní těhotné, s výskytem diabetu II. typu v rodině, vznik gestačního diabetu v minulém těhotenství, glykosurie. U těchto těhotných by měl být proveden zátěžový test již v I. trimestru těhotenství. V případě negativity by měl být opakován mezi 24. – 28. týdnem těhotenství [18; s. 3,4].*

## 1.4 Ostatní specifické typy diabetu

### 1.4.1 Monogenní diabetes (MODY)

Monogenní diabetes je termín používaný pro soubor stavů, které jsou způsobeny mutací v jediném genu. Jedním znakem těchto stavů je, že vykazují autozomálně dominantní vzory dědičnosti, takže se zdá, že se jedná o nemoc vertikálně přenosnou (např. přes několik generací). Bývá diagnostikována před 25 rokem věku, ale na rozdíl od diabetu 1. typu tito pacienti často nevyžadují inzulín ještě 5 let po diagnóze. Genetické testování v těchto případech může potvrdit konkrétní podtyp diabetu. To může mít významné klinické důsledky. Pacienti s transkripčním faktorem HNF1 $\alpha$  (hepatocyte nuclear factor 1 $\alpha$ ) vykazují vynikající citlivost na léčbu pomocí sulfonylurey a mohou proto být úspěšně léčeni perorálně. Znalost mutace proto může pomoci při léčbě této poruchy, a to i u dětí, které by jinak byly nuceny brát inzulín. Dalším příkladem jsou pacienti s transkripčním faktorem HNF1 $\beta$  (hepatocyte nuclear factor 1 $\beta$ ), u kterých se ve velké míře vyskytují renální cysty. Pacienti s mutacemi glukokinázy jsou sice v menšině, ale jejich včasná diagnóza je velice důležitá, a to jak pro ně samotné, tak pro budoucí generace. Tito pacienti jsou mnohem méně náchylní ke vzniku komplikací diabetu, jelikož se u nich vyskytuje především mírná hyperglykémie nalačno bez významné hyperglykémie po jídle [8].

## 2 Diabetes mellitus v graviditě

Klasifikace diabetes mellitus je popsána v kapitole 1 této práce, v těhotenství rozlišujeme stejné typy. Popisujeme je jako gestační diabetes mellitus vzniklý v těhotenství a diabetes pregestační, kam řadíme všechny ostatní typy vzniklé před otěhotněním. Správné určení typu diabetu může být velmi obtížné, zejména pokud je toto onemocnění diagnostikováno až během těhotenství. Některé ženy mohou být v počátečních fázích onemocnění DM I. typu, jiné mohou mít dříve nediodagnostikovaný DM II. typu, ale převážná většina z nich bude mít diabetes způsobený těhotenstvím [12]. V těhotenství se můžou také projevit první příznaky asymptomatické formy diabetu, které se za normálních okolností projeví až ve druhé a třetí dekádě života. To je například případ nástupu diabetu MODY, způsobený mutací genu [17].

Diabetes v těhotenství představuje vážný rizikový faktor pro matku i pro plod a může mít dlouhodobé zdravotní následky pro dítě. Počet těhotných žen s pre-gestačním a gestačním diabetes mellitus roste, hlavně díky zvýšení prevalence obezity u žen ve fertilním věku. Podle Evropského výběrové šetření o zdravotním stavu v ČR – EHIS, trpí v České republice nadváhou 54 % žen, z čehož 18% je obézních [19].

Navzdory pokroku v našich vědeckých poznatcích, pochopení účinků diabetu na růst a vývoj plodu a zlepšení péče o matku a dítě, jsou výsledky těhotenství u žen s diagnózou DM v zásadě podobné jako před 30- ti lety. I ve vysoce rozvinutém zdravotnickém systému přetrvává riziko intrauterinního úmrtí a vrozených malformací tři až pětkrát vyšší než u nediabetických těhotenství [17]. Zlepšení výsledků těhotenství závisí na zlepšení kontroly glykémie od početí po narození. Novější technologie zahrnující monitorování glukózy a inzulínové pumpy jsou velmi slibné, ale skutečnou výzvou v této době je, správně diagnostikovat všechny ženy s diagnózou diabetes mellitus a důkladně připravit jejich systém na těhotenství s optimální kontrolou glykémie

Mnohé z fetálních komplikací diabetického těhotenství jsou přímým důsledkem hyperglykémie matky, a proto je sledování plodu více závislé na glykemické kontrole než na typu diabetu matky. Oproti tomu je zjištění typu diabetu důležité kvůli zdravotnímu, porodnickému a sociálnímu riziku u žen a pochopení těchto rozdílů vede k optimalizaci péče o těhotné [17].

## 2.1 Metabolické změny v těhotenství

### 2.1.1 Metabolické změny při fyziologickém těhotenství

V těhotenství prochází tělo matky řadou změn, mimo jiné dochází ke změnám na úrovni metabolismu. Tyto změny metabolismu v těhotenství jsou důležité proto, aby byla zajištěna dostatečná depozice mateřského tuku z první poloviny těhotenství k udržení fetálního růstu ve druhé polovině těhotenství [16]. Kolem osmého týdne těhotenství začne klesat hladina plazmatické koncentrace glukózy nalačno a dosáhne svého minima kolem 12 týdne. Oproti tomu se hladina postprandiální glukózy zvyšuje [17, 20]. Koncentrace inzulínu nalačno a inzulínu stimulovaného glukózou během těhotenství též roste [21]. Snížení hodnoty glukózy nalačno předchází změnám v sekreci nebo citlivosti na inzulín a je částečně způsobena zvýšením renální clearance glukózy v ranném těhotenství [17]. Citlivost mateřského inzulínu je v pozdním těhotenství snížena přibližně o 50 %, což je srovnatelné s úrovněmi pozorovanými u DM II. Typu [22]. Ve třetím trimestru musí mateřské beta buňky Langerhansových ostrůvků, pro udržení tolerance glukózy, tento pokles citlivosti na inzulín kompenzovat zvýšením první a druhé fáze inzulínových odpovědí přibližně trojnásobně. Těhotenství je spojeno se změnou morfologie pankreatu, včetně výrazné hypertrofie a hyperplazie beta buněk Langerhansových ostrůvků. Tato schopnost je pravděpodobně snížena u žen s diabetem [17].

S těhotenstvím související mateřská inzulínová rezistence prospívá růstu plodu pomocí procesu označovaného jako facilitovaný anabolismus. Tento proces napomáhá přenosu glukózy k plodu pomocí nárůstu koncentrace postprandiální glukózy [16, 21]. Přenos glukózy z matky k plodu nalačno je zvýšen mateřskou lipolýzou, ke které dochází v pozdějším stadiu těhotenství, přičemž hlavním zdrojem mateřské energie jsou volné mastné kyseliny. Schopnost inzulínu k potlačení lipolýzy (prostřednictvím inhibice hormon senzitivní lipázy v tukové tkáni) je v pozdějším stadiu těhotenství těžce narušena, když dojde k uvolňování mateřských volných mastných kyselin a jejich oxidace se zvyšuje. Souběžně s tím dojde ke snížení metabolismu sacharidů. Tento proces zvýšené lipolýzy se nazývá „urychlené hladovění“ a je přisuzován působení lidského placentárního růstového hormonu a dalších placentárních hormonů. Tyto metabolické změny usnadňují přenos glukózy a aminokyselin k plodu. Zvýšená

produkce glukózy v játrech v pozdním stádiu těhotenství, vzhledem k jaterní rezistenci na inzulín, zajišťuje, že plod má k dispozici glukózu i mezi jídly [17].

### 2.1.2 Metabolické změny při těhotenství u žen s diabetes mellitus

U žen s diabetes mellitus se zhoršuje ve druhém trimestru tolerance sacharidů, paralelně s fyziologickým poklesem citlivosti na inzulín. Ženy s DM I. typu proto potřebují zvýšený přísun inzulínu pro udržení kontroly glykémie již od poloviny druhého trimestru [14]. Naopak v prvním trimestru se zvyšuje citlivost na inzulín a potřeba inzulínu je menší. Ženy v subklinické fázi DM I. typu, charakterizovanou aktivní insulitidou, mohou mít dostatečnou beta buněčnou funkci k prevenci zjevné hyperglykémie před těhotenstvím, ale nedostatečnou funkci udržet normoglykémii i v těhotenství [14, 17]. Těhotenstvím indukovaná lipolýza činí ženy s DM I. typu více náchylné k diabetické ketoacidóze (DKA). Ta se může vyvinout rychle a při relativně nízkých hladinách hyperglykémie. Pokud zůstane DKA neléčená, je spojena s vysokou fetální mortalitou [17].

Ženy s pregestačním DM II. typu jsou typicky před těhotenstvím inzulín rezistentní s relativním nedostatkem inzulínu. Zvýšené požadavky na jejich beta buňky mají často za následek eskalaci léčby z pouhé diabetické diety na léčbu inzulínem, a to již na počátku těhotenství. Časté jsou vysoké dávky inzulínu a je zapotřebí neustálá kontrola. Kombinace inzulínové rezistence, snížené sekrece inzulínu a zvýšené lipolýzy se může stejně jako u pacientek s DM I. typu projevit DKA, a to zejména u žen náchylných k obezitě. Totéž platí i pro pacientky s GDM [17].

### 2.1.3 Intolerance glukózy v těhotenství

Intolerance glukózy v těhotenství se vyvíjí u malého, ale stále rostoucího počtu těhotenství. Tyto ženy mají nedostatečnou kapacitu beta buněk k udržení normoglykémie a jsou typicky obézní s inzulínovou rezistencí před těhotenstvím. Projevuje se u nich nižší inzulínová odpověď na orální podání glukózy po 30 a 60 minutách než u kontrolních subjektů. Rozdíly v citlivosti na inzulín mezi těmito ženami a kontrolní skupinou jsou však s postupujícím těhotenstvím méně výrazné. Intolerance glukózy v těhotenství je kontinuální a čím vyšší je hladina glukózy nalačno a hodnota po dvou hodinách orálního glukózového tolerančního testu (OGTT testu), tím horší je dysfunkce beta buněk a metabolická porucha [17].

Ženy s GDM v anamnéze, u kterých se po porodu vrací tolerance ke glukóze, mohou nadále vykazovat dysfunkci beta buněk, snížené uvolňování inzulínu stimulované glukózou a zhoršenou supresi lipolýzy. Mnoho z těchto žen je obezních a inzulinorezistentních, s přetrvávající sníženou funkcí beta buněk Langerhansových ostrůvků a zvyšuje se jejich citlivost na budoucí vznik diabetu. Jak obezita, tak zvyšující se přírůstek hmotnosti po porodu jsou hlavními determinanty pro rozvoj diabetu po ukončení těhotenství [17].

## 2.2 Vliv diabetu na těhotenství a porod

Mateřský diabetes ovlivňuje všechny aspekty těhotenství, od plodnosti až po porod a následné zdraví dítěte a dospělého. Hyperglykémie je sice nejzřejmější metabolickou abnormalitou diabetického těhotenství, ale existují i další metabolické poruchy, které mohou ovlivnit výsledek těhotenství. Kromě toho, diabetické komplikace, jako je mikroalbuminurie, hypertenze a preeklampsie mohou zvýšit riziko porodnických komplikací [17].

### 2.2.1 Fertilita

Před dostupností inzulínu zemřela většina žen s diabetem během 2 let od diagnózy a těhotenství bylo vzácné. Ve dvacátých letech bylo například v Londýně zaznamenáno pouze jedno těhotenství související s diabetem na 35 000 porodů. Z žen, které i přes diagnózu diabetes mellitus otěhotněly, zemřela přibližně polovina [23]. V dnešní době, ačkoli většina mladých žen s diabetem může být zabezpečena o jejich plodnosti, je časté zpoždění menarche u dívek diagnostikovaných před pubertou, zejména pokud je kontrola diabetu nedostatečná [24]. Významnější pro fertilitu je vztah mezi DM I. typu a časnou menopauzou. Další potenciální příčinou neplodnosti u žen s diabetes mellitus je na hmotnosti závislá amenorea a primární selhání vaječnicků. Poruchy příjmu potravy jsou častější u mladých žen s DM I. typu a jsou obvykle spojovány s anovulačními cykly a amenoreou. Oproti tomu předčasné selhání vaječnicků může mít autoimunitní etiologii, ale málokdy je spojeno s DM I. typu. Obezita a syndrom polycystických ovárií se vyskytují častěji u žen s DM II. typu a jsou také rizikovými faktory pro anovulační cykly a vznik neplodnosti [17].

### 2.2.2 Placenta

Zdravé těhotenství závisí na zdravé placentě, ale mateřský diabetes může způsobit funkční a strukturální změny tohoto orgánu. Inzulinové receptory jsou vysoce exprimovány v trofoblastech a endoteliálních buňkách placenty a mateřský i fetální inzulin reguluje přenos živin mezi jejich oběhem. U těhotenství s diabetem projevující se makrosomií je placentární kapacita vazby na inzulin zvýšená [17].

Jelikož glukóza snadno prochází placentou, je indukováno také zvýšené vylučování inzulinu plodem. Tento inzulin nemůže kvůli své makromolekulární struktuře přestoupit přes placentární bariéru, zůstává v krvi plodu a způsobuje tak fetální hyperinzulinismus [14].

### 2.2.3 Malformace

Mateřská hyperglykémie je hlavní příčinou fetální malformace. Klinické studie a studie na zvířatech naznačují kombinaci metabolických mateřských i fetálních faktorů v etiologii malformací souvisejících s diabetem. S detailnější identifikací a klasifikací monogenetických a mitochondriálních forem diabetu se ukazuje, že některé z těchto vzácnějších forem diabetu jsou spojeny se strukturálními abnormalitami plodu. Jedním z příkladů je diabetes MODY 5, který vzniká mutací v transkripčním faktoru jaderného faktoru hepatocytů 1  $\beta$ . Toto je spojeno nejen s časným nástupem diabetu a renálními cystami, ale také s různými jinými urogenitálními a pankreatickými anomáliemi u potomstva. S postupným rozvojem péče jak v porodnictví, tak neonatologii, představují vrozené vady související s diabetem hlavní příčinu perinatální morbidity a mortality. Důsledná kontrola v době organogeneze však toto riziko snižuje [17].

U těhotných matek s diabetem mellitus lze také vysledovat častější výskyt vícečetných anomálií. To naznačuje účinek teratogenních faktorů již v počátku embryonálního vývoje. Nejčastějšími abnormalitami souvisejících s diabetem jsou vrozené vady srdce a CNS. U žen s diabetem mellitus se vyskytuje až trojnásobně více těžkých srdečních vad, včetně transpozice velkých tepen, truncus arteriosus a atrezie trikuspidální chlopně. Patologicky nejvýznamnější je syndrom kaudální regrese (sakrální agenze), který je u diabetických těhotenství 200krát častější [17].



#### 2.2.4 Vývoj fetálních beta buněk Langerhansových ostrůvků

Pochopení genetických a intrauterinních faktorů, které ovlivňují vývoj pankreatu a beta buněk plodu nám poskytuje vhled do transgenerační etiologie DM II. typu. Imunoreaktivní inzulin je detekovatelný v lidském fetálním pankreatu kolem 7 týdne po početí a v primitivních ostrůvcích kolem 12. až 13. gestačního týdne, s důkazem funkčních fetálních beta buněk do konce prvního trimestru. Zvýšená fetální beta buněčná stimulace a hyperinzulinémie v odezvě na mateřskou hyperglykémii může přetrvávat po celou dobu těhotenství. Tato časná aktivace funkce beta buněk by pak vysvětlovala, proč se urychluje růst plodu i přes dobrou metabolickou kontrolu později v těhotenství [17].

Funkce beta buněk Langerhansových ostrůvků a citlivost na inzulin u dětí a mladistvých je ovlivněna intrauterinní růstovou restrikcí. Existují kritická prostorově časová okna v embryonálním a fetálním vývoji, kdy mateřská strava a placentární funkce ovlivňuje expresi klíčových vývojových genů pankreatu skrz epigenetické modifikace DNA methylace – na příklad: pankreaticko-duodenální transkripční faktor 1 (Pdx1) je transkripční faktor, který reguluje vývoj pankreatu a diferenciaci beta buněk. Snížená exprese Pdx1 u lidí je spojena se vznikem DM II. typu v dospělosti [17].

#### 2.2.5 Abnormální růst plodu

Faktory ovlivňující růst plodu zahrnují transport živin mezi matkou a plodem, hmotnost matky a její nutriční stav, velikost a funkce placenty a fetální i rodičovské geny. Ve zdravé populaci matek bez diabetu budou mít největší podíl na porodní hmotnosti rodičovské a fetální geny, zatímco u matek s diabetes mellitus to bude metabolismus plodu a nitroděložní prostředí. Možné následky zrychleného růstu in utero zahrnují zvýšené riziko císařského řezu, porodního traumatu a asfyxiu plodu, jakož i budoucí obezity dětí i dospělých [17]. Makrosomie plodu se pak stanovuje hranicí 4 kg při narození, takovýto jedinec může mít pevnější kosti lebky, úzké švy a zúžené fontanely [7].

Zatímco glukóza je hlavní složka výživy jak pro plod, tak pro placentu, fetální inzulin s růstovým faktorem IGF I (Insulin-like growth factor I) jsou anabolické hormony plodu a IGF II (Insulin-like growth factor II) placentární růstový faktor. Fetální sekrece inzulinu se vyskytuje v reakci na glukózu a aminokyseliny arginin a leucin kolem 13. týdne gestace. Mateřská hyperglykémie zvyšuje placentární přenos glukózy a výsledkem je fetální hyperinzulinémie. U matek s diabetem se také zvyšuje

dostupnost aminokyselin a laktátu. Diabetické intrauterinní prostředí podporuje abdominální ukládání tuku a viscerální růst, zejména jater, sleziny a srdce. Tento typ urychleného vzoru růstu je viditelný na rutinním klinickém ultrazvuku jako větší obvod břicha již kolem 28. týdne těhotenství. Takovéto vzory růstu jsou méně časté u diabetických těhotenství komplikovaných hypertenzí nebo vaskulárním onemocněním, jelikož tyto další komplikace mohou mít za následek snížený průtok krve placentou a s tím spojený snížený přenos živin. U těhotenství žen s diabetem existuje významné spojení mezi porodní hmotností a fetálním inzulinem, což lze posoudit dle amniotického a pupečnickového inzulinu, C peptidu a proinzulinu [17].

IGF I je důležitým faktorem pro růst plodu a homozygotní delece genu IGF I vede k těžké prenatalní i postnatalní poruše růstu a mentální retardaci. Placentární růstový faktor IGF II je exprimovaný z otcovské alely a usnadňuje přenos živin k plodu v pozdních fázích těhotenství, což může být také závislé na fetálním inzulinu. V těhotenství tedy souvisí korelace mezi IGF I a IGF II s porodní hmotností. Biologická dostupnost IGF je regulována IGF vazebnými proteiny (IGFBP) a hladiny proteáz, které tyto vazebné proteiny inhibují, jsou v těhotenství zvýšeny. Hladina IGFBP 1 z pupečnickové krve je, ve srovnání se zdravými ženami, u onemocnění DM II. typu a GDM nižší, což svědčí o zvýšené biologické dostupnosti IGF I u diabetických těhotenství [17].

### 2.2.6 Potrat

Získání přesných údajů o míře potratů je obtížné kvůli systematické chybě ve sběru, analýze a interpretaci dat, zkrácené nepřesným vymezením horní hranice. V České republice je potrat definován jako úplné vypuzení nebo vynětí plodu z matčina těla, kdy tento plod neprojevuje ani jednu ze známek života a současně je jeho porodní hmotnost nižší než 500 g. Pokud nelze zjistit porodní hmotnost jde o potrat, jestliže je těhotenství kratší než 22 týdnů nebo je jeho délka menší než 25cm [25]. Spontánní potratovost žen s diabetem je obecně podobná zbytku populace, zvyšuje se však při špatném managementu diabetu.

Včasná fetální ztráta u zdravých matek je často připisovaná chromozomálním aberacím a jakmile je životaschopnost plodu potvrzena ultrazvukem, míra potratu klesá. Diabetická těhotenství sice nejsou vystavena zvýšenému riziku chromozomálních aberací, ale přesto se u matek s diabetem mellitus vyskytují častěji vrozené vady

neslučitelné se životem. Ty přispívají k časným potratům u žen s nedostatečně kontrolovaným diabetem [17].

Nejzávažnějšími rizikovými faktory v prvním trimestru jsou věk matky a obezita. Vzhledem k tomu, že počet těhotenství u starších obézních žen s DM II. typu narůstá, dojde pravděpodobně i ke zvýšení potratovosti [17].

### 2.2.7 Porod mrtvého plodu

Mrtvý plod je dle definice takový plod, který je po narození bez známek života a jehož hmotnost je 1000 g a více [26]. Nelze-li porodní hmotnost určit, jde o plod narozený po dokončeném 22. týdnu těhotenství, a nelze-li určit ani délku těhotenství, jde o plod nejméně 25 cm dlouhý, a to od temene hlavy k patě. U obou skupin žen, jak zdravých, tak žen s diabetes mellitus, existují identifikovatelné příčiny mrtvého plodu zahrnující vrozené vady, chromozomální aberace, infekce a intrauterinní růstové retardace. Přibližně jedna čtvrtina všech případů je nevysvětlitelná. Riziko porodu mrtvého plodu diabetických matek je přibližně o pětinu vyšší než u zdravých žen [17].

Dalšími rizikovými faktory jsou obezita a zvyšující se věk matky, přičemž riziko porodu mrtvého plodu je vyšší u žen s DM II. typu než u léčených žen s DM typu I. Vzhledem k tomu, že trend obezity a výskyt DM II. typu stále roste, bude se pravděpodobně rozdíel mezi těmito dvěma skupinami ještě zvětšovat [17].

Příčiny nadměrného výskytu porodů mrtvých plodů u těhotenství matek s diabetem, které nelze připsat vrozeným vývojovým vadám a jiným identifikovaným příčinám, zůstávají neznámé, i když se ukazuje, že chronická hypoxie plodu a acidóza se zdají být hlavními faktory.

Fetální hyperinzulinémie v kombinaci s nadměrným přísunem živin zvyšuje spotřebu kyslíku v tkáních citlivých na inzulín až do té míry, že nakonec může dojít k překročení limitu zásobení placenty kyslíkem.

Amniotický erythropoetin je markerem chronické hypoxie plodu v pozdním těhotenství a je dokázáno, že je vyšší u diabetiček než u zdravých žen. Hladiny amniotického erythropoetinu nepřímě korelují s pH a pO<sub>2</sub> pupečnickové krve při narození a neonatální hypoglykemií. Klinický potenciál využití hladin erythropoetinu z plodové vody k identifikaci vysoce rizikových těhotenství však musí být podroben dalším studiím.

Další potencionálně škodlivý faktor, který by mohl mít vliv na hypoxii plodu v pozdních fázích těhotenství je porovnání kyslíkové afinity glykovaného a

neglykovaného hemoglobinu, který by teoreticky mohl zhoršit dodávku kyslíku k plodu [17].

### 2.2.8 Preeklampsie

Preeklampsie je porucha v těhotenství charakterizovaná nástupem vysokého krevního tlaku a často významným množstvím bílkovin v moči po 20. týdnu těhotenství [27]. U pozdě zachyceného onemocnění může dojít k rozpadu červených krvinek, nízkému počtu krevních destiček, zhoršené funkci jater, dysfunkci ledvin, otokům, dušnosti způsobené tekutinami v plicích nebo poruchám zraku. Preeklampsie zvyšuje riziko komplikací jak pro matku, tak pro plod. Pokud se neléčí, může mít za následek záchvatovitý stav známý jako eklampsie [28].

Mezi rizikové faktory preeklampsie patří obezita, esenciální hypertenze, věk a diabetes mellitus. Většinou se projeví při prvním těhotenství a bývá častější u těhotenství vícečetných plodů. Základní mechanismus zahrnuje mimo jiné faktory abnormální tvorbu krevních cév v placentě. Většina případů je diagnostikována před porodem, ale zřídka se může preeklampsie projevit až v období po porodu. Krevní tlak je definován jako vysoký, pokud je systolický tlak vyšší než 140 mmHg nebo diastolický tlak vyšší než 90 mmHg ve dvou oddělených měřeních, více než čtyři hodiny od sebe. Je nutné odlišit preeklampsii od gestační hypertenze což je hypertenze objevující se u těhotných žen po 20. týdnu těhotenství bez přítomnosti proteinu v moči nebo jiných známek preeklampsie. Pre-eklampsie je rutinně vyšetřována v průběhu prenatální péče [29].

## 2.3 Rizikové faktory

### 2.3.1 Genetika

Genetická citlivost je důležitá pro všechny typy diabetu. Rodinná anamnéza diabetes mellitus I. typu nebo jiného autoimunitního onemocnění, jako je autoimunitní onemocnění štítné žlázy, je spojena s vyšším rizikem vzniku diabetu I. typu. Dědičnost u diabetu II. typu je mnohem složitější, jelikož zde existuje více základních příčin. Riziko se navíc liší podle konkrétního subtypu diabetu II. typu [8]. Genetické zatížení je dva až třikrát častější ze strany matky než ze strany otce [27].

### 2.3.2 Obezita

Kromě rodinné anamnézy je obezita velmi důležitým rizikovým faktorem pro vznik diabetu. Pro daný stupeň obezity je s vyšším rizikem progresu diabetu II. typu spojena obezita centrální nebo obezita ve „tvaru jablka“, spíše než obezita „hruškovitého tvaru“. Pacientky s indexem tělesné hmotnosti (BMI) vyšším než 25 nebo velkým obvodem pasu nesou vyšší riziko rozvoje diabetu a měly by být povzbuzovány k pravidelnému cvičení a zdravé výživě [8].

Obezita je běžnou komorbiditou u žen s diabetem a má zásadní dopad na zdraví ženy i novorozeného dítěte. Zatímco u většiny žen s diabetes mellitus II. typu a žen s gestačním diabetem se očekává vyšší hmotnost, není u pacientek s diabetes mellitus I. typu vyšší hmotnost tak častá. Obezita sebou nese vyšší riziko vrozených malformací a porodu mrtvého plodu, dále je to riziko předčasného porodu, preeklampsie, nutnosti indukce porodu, ukončení porodu císařským řezem, zvýšeného poporodního krvácení a infekcí. Děti obézních matek mají větší pravděpodobnost porodu nad 90. percentilem (makrosomie plodu) a hrozí u nich vyšší riziko porodního traumatu a obezita v dospělosti. Mateřská obezita spolu s gestačním diabetem mohou zvýšit riziko vrozených vývojových vad CNS prostřednictvím sdílených metabolických mechanismů [17].

### 2.3.3 Stáří

Funkce beta buněk s věkem klesá, proto mají všichni tendenci k rozvoji diabetes mellitus v pozdějších etapách života. Se stárnoucí populací vzrůstá prevalence diabetu [8] U žen nad 30 let je riziko vzniku GDM nad 8,5 % [30].

### 2.3.4 Etnicita

Celosvětově představuje výskyt diabetu II. typu asi 90% z celkového výskytu diabetu. Přičemž prevalence u bílé evropské rasy se pohybuje od 2% do 10% u věkové skupiny nad 70let. Prevalence je pak 3-5x vyšší u lidí jihoasijského nebo afro-karibského původu [31, 32]. Je u nich také pravděpodobnější vznik diabetes mellitus II. typu již v mladém věku a obvykle se u nich hůře kontroluje rozvoj rizikových faktorů. Pacienti z jižní Asie mají vysoké riziko rozvoje diabetického onemocnění ledvin a onemocnění koronárních tepen. Pacienti afro-karibského původu oproti tomu mají vyšší pravděpodobnost vzniku mozkové příhody a vyšší riziko vzniku gestačního diabetu [8].

## 2.4 Komorbidity

Těhotenství může ovlivnit již existující mikrovaskulární a makrovaskulární onemocnění, ale obvykle nemá žádné trvalé účinky. Oproti tomu může těhotenství představovat poměrně velké riziko pro ženy s kardiovaskulárním onemocněním v anamnéze, a to především u starších žen a žen s dlouhodobým trváním nemoci [17].

### 2.4.1 Retinopatie

Diabetická retinopatie je častější u žen s diabetes mellitus I. než II. typu. Není to kontraindikace těhotenství, ale retinopatie se může během těhotenství zhoršovat, zejména u žen se středně těžkou nebo těžkou retinopatií před těhotenstvím. Snížení průtoku krve sítnicí a arteriální zúžení se vyskytují ve třetím trimestru u všech těhotných žen, ale jsou více patrné u diabetických těhotenství. Tyto změny v kombinaci s hypervolémií a hyperkoagulací v těhotenství mohou teoreticky snížit prahovou hodnotu pro retinální ischemii a hypoxii, a tedy urychlit vývoj retinopatie. Nicméně má těhotenství málokdy dlouhodobý účinek na přirozený průběh nebo progresi nemoci u diabetiků [11, 17].

Retinopatie se může vyvinout také de novo v těhotenství, ačkoli není pravděpodobné, že by šlo o proliferativní retinopatii. Progrese proliferativní retinopatie vyžadující léčbu laserem je častější u žen s pokročilejší retinopatií u dlouhodobého diabetu. Preventivní ošetření laserem před těhotenstvím může ženu před proliferativními změnami v těhotenství ochránit [17].

Každoroční screening sítnice by měl být součástí rutinní diabetické klinické péče a existuje důkaz, že její zavedení do klinické praxe vykazuje zlepšení přirozené historie diabetické retinopatie a snížení slepoty [17].

### 2.4.2 Diabetická nefropatie

Fyziologické těhotenství způsobuje zvýšení rychlosti glomerulární filtrace (GFR) a clearance kreatininu a biochemická vyšetření jsou důsledkem toho u renálních onemocnění během těhotenství nespolehlivá. U většiny žen s diabetem není těhotenství spojeno se zhoršující se funkcí ledvin a u těch, u kterých je prokázána středně závažná až pokročilá nefropatie jde obvykle o problém vyskytující se již v pregestačním období. U žen s mikroalbuminurií se nevyskytuje riziko zhoršení funkce ledvin během

těhotenství, ale jsou ohroženy gestační hypertenzí, preeklampií a předčasným porodem. Včasná intenzivní hypertenzní léčba v těhotenství, stejně jako důsledná kontrola glykémie, může tato rizika snížit [10, 17].

Ženy s makroalbuminurií nebo proteinurií mají zvýšené riziko zrychleného zhoršení renální funkce a vzniku preeklampsie během těhotenství. Takovéto ženy vyžadují poradenství před těhotenstvím, týkající se rizika jak pro tuto ženu, tak pro její budoucí dítě. Toto by mělo být úkolem odborníka, který může poskytnout prognostické informace o diabetické nefropatii, stejně jako poradenství v léčbě hypertenze a tromboprolaxi [17].

Diabetická nefropatie, zejména pokud ji doprovází nárůst sérového kreatininu, zvyšuje riziko předčasného porodu před 32. týdnem gestace, velmi nízké porodní hmotnosti a neonatální hypoglykémie. Včasné zahájení léčby hypertenze může snížit toto riziko. Zvýšené riziko předčasného porodu představuje také vyšší riziko poruch růstu a vývoje v raném dětství u potomků těchto žen [17].

### 2.4.3 Diabetická neuropatie

Pod pojmem diabetické neuropatie se skrývají poruchy poškozující nervy spojené s diabetes mellitus. Předpokládá se, že tyto stavy jsou důsledkem diabetického mikrovaskulárního poranění malých krevních cév, které zásobují nervy nasedající na makrovaskulární stavy, které se mohou hromadit při diabetické neuropatii. Relativně běžné stavy, které mohou být spojeny s diabetickou neuropatií, zahrnují mononeuropatii, diabetickou amyotrofii, bolestivou polyneuropatii, autonomní neuropatie a torakoabdominální neuropatii. Kvůli poruše uvolňování katecholaminů dochází k vymizení varovných příznaků hypoglykémie, což může být velmi závažné [10, 17].

### 2.4.4 Makrovaskulární komplikace

Jelikož se populace těhotných žen stává obéznější a více žen rodí v pozdních reprodukčních letech, začíná být ischemická choroba srdeční (ICHS) v těhotenství stále častější. Diabetes matky, obezita a zvyšující se věk jsou všechno rizikové faktory pro vznik ICHS v těhotenství [33]. Těhotenství zvyšuje riziko akutního infarktu myokardu (IM) třikrát až čtyřnásobně, přičemž riziko je největší v předporodním období. Počet těhotných žen s ICHS a úmrtí matek na toto onemocnění v posledních letech vzrůstá.

Například ve Spojeném království nyní ICHS představuje nejčastější příčinu srdeční smrti v souvislosti s těhotenstvím [34]. Nicméně úmrtnost na akutní IM v těhotenství díky úspěšné prevenci klesá. Ženy s diabetem mají dvojnásobně vyšší riziko úmrtí než ženy bez diabetu [35].

#### 2.4.5 Hepatopatie

Stejně jako diabetes mellitus, můžeme poruchy jater rozdělit na ty, které se vyskytují pouze v těhotenství a na poruchy jater vzniklé před otěhotněním. Existuje pět onemocnění ovlivňující játra, které jsou specifické pro těhotenství: hyperemesis gravidarum (nadměrné zvracení), preeklampsie či eklampsie (viz. kapitola 2.2.8), HELLP syndrom (velmi závažná choroba definovaná hemolýzou, zvýšením jaterních testů a sníženým počtem krevních destiček, vznikající na podkladě preeklampsie), akutní steatóza jater (abnormální hromadění lipidů) a intrahepatická cholestáza v těhotenství (pruritus a elevace celkové hladiny žlučových kyselin v krevním séru těhotné nalačno) [27]. Tyto poruchy se typicky vyskytují v určitém období v průběhu těhotenství a mohou vést k významné mateřské a fetální morbiditě a mortalitě. Medikace u těchto poruch hraje důležitou roli, ale je třeba zvážit rizika a přínosy použití těchto léčiv. Porod obvykle ukončí progresi těchto poruch. Chronická onemocnění jater, která se vyskytují současně s těhotenstvím, zahrnují cholestatické onemocnění jater, autoimunitní hepatitidu, Wilsonovu chorobu a virovou hepatitidu. Některé z farmakologických přípravků používaných k léčbě chronického onemocnění jater mohou být použity i v těhotenství, ale existují látky, jejichž teratogenita jejich využití vylučuje. Vzhledem ke složitosti těchto poruch a potenciálním rizikům jak pro matku, tak pro plod je důležité, aby porodníci a gastroenterologové úzce spolupracovali [17].

#### 2.5 Prenatální péče

Kvůli často bezpříznakovému průběhu gestačního diabetu je velmi důležité provádět celoplošný screening těhotných žen na toto onemocnění. Většinou se provádí mezi 24.-28. týdnem gravidity [36, 37].

Nejdůležitější je odebrat včasnou a úplnou anamnézu ženy [38]. Pokyny Národního institutu zdraví ve Spojeném království NICE doporučují všem ženám s více rizikovými faktory navštěvujícím rutinní předporodní kliniku diagnostický orální glukózový test,



75 g OGTT. Ten pracuje s hodnotami glykémie nalačno, po hodině a po dvou hodinách ( The Americans with Disabilities Act - ADA) nebo pouze s hodnotami nalačno a poté po dvou hodinách (WHO) [37]. Pokyny ADA prosazují počáteční 50 g glukózový test s měřením glukózy o 1 hodinu později. Ženy s pozitivním provokačním testem, definované jako hladina glukózy v plazmě po jedné hodině vyšší než 7,8 mmol/l, pak podstoupí diagnostický OGTT se 75 g nebo 100 g glukózy. Test se 100 g glukózy se pak odečítá po jedné, dvou a třech hodinách [17, 31].

Veškeré rady před zahájením těhotenství by měly být doloženy důkazy o projevech diabetu v těhotenství. Poradenství by mělo být konstruktivní a informace sdělovány způsobem, který je vhodný pro jednotlivé ženy. Ženy by měly dostávat informace, které se týkají následujících bodů:

- Přínos optimální glykemické kontroly a bezpečné glykemické cíle
- Doplnění kyseliny listové
- Obecné rady týkající se životního stylu (např. kouření a alkohol)
- Poradenství v oblasti výživy a cvičení
- Poradenství ohledně bezpečných léků na předpis
- Obecné informace o riziku těhotenství pro zdraví ženy
- Obecné informace o riziku těhotenství pro plod, novorozence a jejich dlouhodobé zdraví
- Obecné informace o léčbě diabetického těhotenství a potřebě dalšího dohledu [17].

## 2.6 Léčba

Léčba diabetes mellitus zahrnuje dietu, perorální antidiabetika (PAD) a podávání inzulinu. O to, o kterou léčebnou formu půjde rozhoduje za prvé typ diabetu, a za druhé stupeň onemocnění. Dále je při léčbě důležité sledovat krevní tlak, váhový přírůstek, hladiny glukózy v krvi, glykovaný hemoglobin, ketolátky v moči a další laboratorní ukazatele [37].

V případě diety jde jednak o vhodnou prevenci vzniku onemocnění ještě před otěhotněním [14], jednak o základní léčbu u gestačního diabetu. Doporučený hmotnostní přírůstek je pro ženy s normální hmotností 11-15 kg, pro ženy trpící podváhou 11-18 kg, pro ženy s nadváhou 7-11kg a pro ženy s obezitou kolem 7kg [39, 40]. Při onemocnění gestačním diabetem pak dieta závisí na potřebách těhotné ženy i

vyvíjejícího se plodu, s přihlédnutím na konstituci ženy a aktuální hodnoty glukózy [21].

Využívání PAD k léčbě gestačního diabetu je zatím sporné. Ačkoli je někdo považuje za kontraindikaci v těhotenství [22], jiní autoři tvrdí, že v pozdním těhotenství, kdy jsou podávána již nemohou plodu ublížit, a proto je lze použít [14].

Ženy s gestačním diabetem a ženy s pregestačním diabetem, které nepoužívají inzulinovou pumpu obvykle vyžadují denní injekce s krátkodobě působícím inzulinem nebo rychle působícím analogem inzulinu před každým jídlem a střednědlouho působící inzulin nebo dlouhodobě působící inzulinový analog před spaním [17]. Gestační diabetes je charakteristický zvýšenou postprandiální glykemií, z čehož vyplývá i nejčastější použití krátkého inzulinu před hlavními jídly [20, 41].

Kontinuální subkutánní inzulinové pumpy v těhotenství potenciálně nabízejí nejvíce fyziologickou formu podávání inzulinu pro pacientky s pregestačním diabetem [20].

## 2.7 Vedení porodu

Ženy s diabetes mellitus mají zvýšené riziko porodu mrtvého plodu na konci těhotenství a riziko dystokie ramének. Například ve studii prováděné ve Velké Británii se pozorováním zjistilo, že míra porodu mrtvého plodu roste od 36. týdne těhotenství směrem k termínu porodu, proto vzniklo v roce 1949 doporučení, porod ukončovat v 36 týdnu gestace. Do roku 1980 byl postupný trend směřovat porod k pozdějšímu termínu, aby se zabránilo perinatální morbiditě a úmrtnosti předčasně narozených dětí. V roce 1990 pak některé porodnické zařízení začaly umožňovat vybraným ženám s nekomplikovaným diabetem spontánní porod bez ohledu na stáří gestace. Zkušenosti z Dublinu však ukázaly, že u žen s nízkým rizikem, u kterých se porod směřoval až po 38. týdnů gestace, byla zvýšená míra perinatální úmrtnosti. V současné době porodnické směrnice nabízejí možnost indukce porodu po dokončeném 38. týdnů gestace nebo, pokud je indikován, možnost císařského řezu ženám s pre-gestačním diabetem i GDM.

Při rozhodování o postupu porodu u GDM hraje největší roli odhadovaná hmotnost plodu. Rizikové faktory předčasného porodu u žen s diabetem jsou preeklampsie, nefropatie, nedostatečná kontrola glykémie a obezita. Takovýmto ženám se preventivně může podat kortikosteroidová injekce k urychlení zralosti plic plodu, což má však za následek rozvrat glykemické hodnoty, a je proto důležité proaktivně zvýšit dávky

inzulinu nebo podat infuze s inzulinem k doplnění základního režimu [17]. V průběhu porodu pak není nutné dodávat rodičkám inzulin, dokonce ani těm, u kterých byla vedena inzulinoterapie. Pouze je třeba kontrolovat jejich glykémie [14].

### 3 Novorozenec matky s diabetem

Novorozenci narození matkám s diabetes mellitus mají vyšší riziko předčasného porodu (méně než 37 týdnů těhotenství), jsou větší, než odpovídá gestačnímu věku, může se u nich vyskytovat vrozená vývojová vada nebo poranění související s porodem a vyskytuje se u nich riziko rozvoje hypoglykémie vyžadující léčbu [17]. Diabetická fetopatie je soubor komplikací novorozence u žen s dekompenzovaným gestačním diabetem. Mezi tyto komplikace patří například makrosomie plodu, syndrom dechové tísně - RDS, novorozenecká hyperbilirubinémie, hypoglykémie, hypokalcémie či polycytémie [36].

Přibližně polovina všech novorozenců narozených ženám s diabetes mellitus je větší, než odpovídá jejich gestačnímu stáří (nad 90. percentilem). Zvýšení distribuce podkožního tuku u těchto dětí v kombinaci s vysokým hematokritem jim dodává typický „makrosomický“ vzhled s plethorickými rysy a obézním tělem [17].

*Porovnání novorozence s makrosomií (vlevo)  
se zdravým novorozencem (vpravo)*



Obrázek č. 2: Left: A macrosomic baby born to a mother with diabetes.  
Right: A normal baby born to a mother without diabetes [17]

Hypoglykémie je nejčastější, i když obvykle přechodný, metabolický stav u kojenců žen s diabetem. Vyskytuje se přibližně u poloviny všech diabetických těhotenství. Hodnoty glukózy z kapilární krve jsou pro neonatologické využití nespolehlivé, doporučuje se proto provádět laboratorní analýzu [17, 42]. U většiny zdravých novorozenců je nízká koncentrace glukózy v krvi pouze fyziologickou odpovědí na metabolickou adaptaci po porodu. Makrosomické děti jsou vystaveny vyššímu riziku hypoglykémie kvůli přítomné hyperinzulinémii a hyperplazii beta buněk pankreatu. Toto riziko hypoglykémie se dále zvyšuje, jelikož hyperinzulinémie inhibuje produkci glukózy v játrech. Hypoglykémie může být také zhoršena polycytemií a pravděpodobně sníženým uvolňováním glukagonu [14, 17].

Předčasně narozené děti mají více variabilních výkyvů glukózy v krvi a jsou proto více ohroženi hypoglykemií, a to může ovlivnit následný psychický a motorický vývoj. Je dokázáno, že včasné zahájení kojení snižuje riziko hypoglykémie, a proto se doporučuje, aby všechny matky s diabetem do 30 minut od narození poprvé přikládaly novorozence k prsu a dále pak každé 3 až 4 hodiny, dokud nenastoupí plná laktace [17].

Jiné přechodné neonatální komplikace zahrnují polycytemii vyplývající ze zvýšené krvetvorby před porodem v odpovědi na fetální hyperinzulinémii a chronickou hypoxii plodu. Dále syndrom respiračních tísně, který byl považován za syndrom vyskytující se často u diabetických těhotenství, ale pravděpodobně je důsledkem předčasného porodu a vysoké míry císařského řezu, spíše než metabolického účinku. Až u 30 % všech dětí matek s diabetem dochází k přechodné hypertrofické kardiomyopatii charakterizované hypertrofií komorového septa a subaortální stenózou. Kongestivní srdeční selhání se vyskytuje u zhruba 5 % novorozenců a obvykle má benigní průběh bez jakýchkoli klinických následků [17, 42]. U novorozenců diabetických matek se vyskytuje častěji jak hypokalcémie, tak hypomagnezémie, a to obvykle jako následek předčasného porodu nebo asfyxie při porodu. Žloutenka je běžnější u makrosomických dětí. Příčina hyperbilirubinémie je pravděpodobně multifaktoriální, včetně poranění za porodu, polycytemie, hemolýzy a nezralé jaterní tkáně [17].

# Empirická část

## 4 Metodologie výzkumu

Jedná se o retrospektivní studii. Informace byly získány zpětně výpisem z porodnických knih obou pracovišť Gynekologicko-porodnické kliniky FN Brno a LF MU - porodního sálu v Bohunicích a porodního sálu na Obilním trhu. Upřesňující data byla dohledána pomocí elektronické databáze AMIS, kterou nemocnice používá jako hlavní informační systém. Byl definován výzkumný problém, cíle a hypotézy.

Výzkumný problém: gestační diabetes mellitus a porod – přímé (vlastní porod a jeho vedení, komplikace, poranění) i nepřímé souvislosti (přírůstek v průběhu těhotenství, informace o zdravotním stavu novorozence).

Cíle:

- Cíl č. 1: Zjistit četnost operativního ukončení porodu u žen s gestačním diabetes mellitus (podskupina G)*
- Cíl č.2: Zjistit, jaké komplikace nejčastěji doprovázejí porod žen s gestačním diabetes mellitus (podskupina G)*
- Cíl č.3: Pomocí statistických testů zjistit rozdíly mezi podskupinami G a P ve vybraných parametrech*
- Cíl č.4: Zjistit korelace vybraných parametrů ve sledovaném souboru žen s gestačním diabetes mellitus*

Hypotézy:

- H1: Předpokládám, že typ diabetes mellitus má vliv na ukončení porodu.
- H2: Předpokládám, že onemocnění GDM bude mít statisticky významný vliv na způsob ukončení porodu.
- H3: Předpokládám, že u podskupiny P se vyskytne větší procento porodních poranění než u žen podskupiny G.
- H4: Předpokládám vyšší podíl indukovaných porodů u žen podskupiny P.

- H5: Předpokládám, že indukovaný porod u žen podskupiny P oproti ženám podskupiny G bude končit častěji operativním porodem.
- H6: Předpokládám, že se u žen podskupiny G decelerace během porodu vyskytují častěji než u žen podskupiny P.
- H7: Předpokládám, že četnost komplikací pro plod za porodu je vyšší u žen podskupiny P oproti podskupině G.
- H8: Předpokládám, že u žen podskupiny P bude vyšší výskyt komorbidit než u žen podskupiny G.
- H9: Předpokládám, že u žen podskupiny P bude vyšší výskyt vrozených vývojových vad či onemocnění plodu než u žen podskupiny G.
- H10: Předpokládám, že statisticky významný rozdíl mezi podskupinami G a P se objeví u hodnot BMI ženy před otěhotněním a přírůstku hmotnosti žen v těhotenství.
- H11: Předpokládám, že statisticky významný rozdíl mezi novorozenci u podskupin G a P se objeví u hodnot APGAR skóre.
- H12: Předpokládám, že u vybrané skupiny žen podskupiny G nalezneme významný vztah mezi hodnotami přírůstku hmotnosti žen v těhotenství a glykemií novorozence po porodu.
- H13: Předpokládám, že u vybrané skupiny žen podskupiny G nalezneme významný vztah mezi délkou porodu a hodnotami pH odebrané z pupečnickové arterie novorozence.

#### 4.1 Charakteristika souboru

První výzkumný soubor tvořily všechny ženy rodící ve FN Brno v roce 2018 s celkovým počtem 6248 žen. Blíže jsme se zabývali těmi, které měly v anamnéze některou z forem onemocnění diabetes mellitus – základní výzkumný soubor s počtem 578 žen. Tento soubor jsme si dále rozdělili podle doby vzniku diabetes mellitus – DM vzniklý v průběhu těhotenství (gestační DM – podskupina G) a soubor žen s diagnózou DM již před otěhotněním (označený jako pregestační DM – podskupina P, která zahrnovala klasické 2 formy DM – DM I. a II. typu). Pro přesnější zpracování vybraných parametrů se skupina G dále rozdělila dle typu terapie gestačního diabetes mellitus (GDM) - GDM na dietě, GDM na inzulinu, GDM na perorálních

antidiabetických – GDM (PAD) a GDM bez terapie. Informovaný souhlas, vzhledem ke statistickému zpracování dat z porodnických knih, nebyl vyžadován.

## 4.2 Metody sběru dat

Data byla sbírána retrospektivně z porodnických knih FN Brno, přičemž se jednalo o porodní knihy za rok 2018. Z daného období byl vybrán soubor 578 žen s diagnózou různých forem diabetes mellitus a informace tohoto souboru byly dále doplněny z elektronické databáze AMIS. U jednotlivých subjektů byly zjišťovány následující parametry: věk matky, bydliště matky, typ diabetu, BMI matky před otěhotněním, hmotnostní přírůstek matky během těhotenství; spontánní potrat v anamnéze matky, předchozí císařský řez v anamnéze matky, závažné komorbidity matky, parita, gestační týden, způsob porodu, použití indukce za porodu, komplikace spontánního porodu, komplikace a rizikové faktory u novorozence, délka porodu, krevní ztráta, porodní poranění; poloha plodu, vitalita plodu, APGAR skóre, četnost těhotenství, pohlaví novorozence, hmotnost a délka novorozence, pH a BE odebrané z pupečnickové arterie, glykémie novorozence po porodu, hyperbilirubinémie novorozence 4 hodiny po porodu, vrozené vývojové vady (VVV) a další onemocnění novorozence.

Před samotným zahájením výzkumného šetření byla poslána žádost Etické komisi Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci a na Oddělení organizace řízení FN Brno Bohunice k povolení výzkumu. Oba tyto orgány zaujaly souhlasné stanovisko a kopie rozhodnutí jsou součástí této práce (viz. Přílohy)

## 4.3 Realizace výzkumu

Základem realizace byla formulace výzkumného problému. Následovala rešeršní činnost v literatuře dané problematiky, vytyčení cílů a hypotéz. Při sběru dat byla tato ukládána formou tabulky v programu Microsoft Office Excel 365. Posledním krokem byla tvorba tabulek a grafů z daných informací a statistické zpracování údajů.

## 4.4 Metody zpracování dat

Nejprve byla zpracována popisná statistika, kde jsme pracovali s absolutními hodnotami a procenty z celku (relativní hodnoty); dále pak s průměrem, mediánem,



minimem a maximem hodnot a směrodatnou odchylkou u dat numerických, a to přímo v programu Microsoft Office Excel 365. K doplnění tabulek byly použity přehledné grafy. Statistické testování hypotéz jsme poté zkoumali pomocí programu Statistica 13 za použití testů chí-kvadrát, Fisherova exaktního testu, dvouvýběrového t-testu s určením Levenova čísla pro ověření normálního rozdělení vzorku, testu Mann-Whitney a neparametrické korelace podle Spearmana. Program Statistica 13 jsme doplnili Studentovým t-testem rozdílu dvou relativních hodnot, kde jsme použili klasický výpočet pomocí rovnice. Metody k testování byly vybrány dle typu jednotlivých proměnných a v rámci každého statistického testu byla vypočtena hodnota pravděpodobnosti =p-value, která slouží k potvrzení nebo zamítnutí dané hypotézy. Za statisticky významné jsme považovali  $p \leq 0,05$  (na 5% hladině významnosti) a  $p \leq 0,01$  (na 1% hladině významnosti). Sběr dat z porodnických knih probíhal ve FN Brno na pracovištích Bohunice a Obilní trh od 2.1.2019 do 30.4.2019. Tento sběr byl od 4.4.2019 do 30.4.2019 doplněn informacemi z elektronické databáze AMIS. Při zpracování dat byly dodrženy veškeré etické aspekty citování a použité zdroje byly řádně očitovány dle norem ČSN ISO 690.

## 5 Výsledky výzkumu

Následující kapitola je rozdělena do tří částí. První část popisuje charakteristiku souboru, druhá část výsledky sběru dat a ve třetí části je řešeno statistické testování hypotéz. Výsledky jsou zpracované za pomoci tabulek a grafů.

### 5.1 Charakteristika souboru

První výzkumný soubor tvořily všechny ženy rodící v prostředí Gynekologicko-porodnické kliniky FN Brno a LF MU v roce 2018 bez rozdílu věku, diagnóz a jiných parametrů. Tabulka č.1 ukazuje přehled porodů na jednotlivých pracovištích – Bohunice a Obilní trh, a ve FN Brno jako celku.

Tabulka č.1: Celkový přehled porodů ve FN Brno v roce 2018

	Obilní trh		Bohunice		Celkem
	N	%	N	%	N
Počet porodů	2972	47,6%	3276	52,4%	6248
<b>Typy ukončení porodu:</b>					
Porod mrtvého plodu	14	73,7%	5	26,3%	19
Akutní SC	462	48,5%	490	51,5%	952
Primární SC	245	66,7%	122	33,3%	367
SC v anamn. končící SC	139	50,5%	136	49,5%	275
Indukce	536	45,0%	657	55,0%	1193
Indukce končící SC	121	47,5%	134	52,5%	255
Vex	65	35,5%	118	64,5%	183
Forceps	20	40,0%	30	60,0%	50
ML+RCUI	93	57,0%	70	43,0%	163
<b>Porody dle gestačního týdne:</b>					
Termínová gravidita	2554	45,5%	3059	54,5%	5613
Předčasné porody do 34.t.g.	192	88,5%	24	11,5%	217
Předčasné porody do 37.t.g.	226	54,0%	193	46,0%	419
<b>Počet porodů dle četnosti těhotenství:</b>					
Jednočetné těhotenství	2877	47,0%	3233	53,0%	6110
Vícečetné těhotenství	95	68,9%	43	31,1%	138

	Obilní trh		Bohunice		Celkem
	N	%	N	%	N
<b>Počet poranění při spontánních porodech:</b>					
Epiziotomie	735	44,0%	934	56,0%	1669
Rpt. I.-II.	556	40,1%	829	59,9%	1385
Rpt. III.	37	41,6%	52	58,4%	89
Rpt. pochvy	349	41,5%	492	58,5%	841
Rpt. čípku	35	67,3%	17	32,7%	52
Sine vulnere	1563	52,7%	1404	47,3%	2967

Rpt.- Ruptura, ML– Manuální lýza, RCUI – Revize porodních cest

V tabulce jsou uváděny součty a procentuální zastoupení jednotlivých parametrů v porovnání mezi jednotlivými pracovišti FN Brno.

V dalším hodnocení výsledků již nebudeme rozlišovat mezi jednotlivými pracovišti, ale budeme brát FN Brno jako celek.

Tabulka č.2: Věkové zastoupení žen u jednotlivých typů diabetes mellitus

typ DM	věk: roky	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu		31,7	31	20	42	5,37
DM II. Typu		30,2	30	23	37	3,56
<b>Podskupina P celkem</b>		<b>31,4</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>5,01</b>
GDM (dieta)		33,2	33	21	49	5,06
GDM (inzulin)		33,6	33,5	24	45	4,89
GDM (PAD)		31,6	33,5	20	37	5,74
GDM (bez terapie)		30,8	30,5	27	35	3,34
<b>Podskupina G celkem</b>		<b>33,2</b>	<b>33</b>	<b>20</b>	<b>49</b>	<b>5,03</b>
<b>Z celku (podskupiny P+G)</b>		<b>33,1</b>	<b>33</b>	<b>20</b>	<b>49</b>	<b>5,06</b>

Číselné hodnoty v letech představují průměr, medián, minimum, maximum a směrodatnou odchylku (SD).

V našem sledovaném souboru byly ženy ve věku od 20 do 49 let, průměrně nejstarší ženy byly ve skupině GDM na inzulinu ( $33,6 \pm 4,89$  let) a GDM na dietě ( $33,2 \pm 5,06$  let). Průměrně nejmladší jsou pak ženy s onemocněním DM II. typu spadající do podskupiny P ( $30,2 \pm 3,56$  let).

Tabulka č.3: Zastoupení věkových kategorií v podskupinách sledovaného souboru

Typ diabetu	Věk 20-24 let		25-29 let		30-34 let		35-39 let		40-44 let		45-49 let		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Podskupina														
G	22	4,2	98	18,6	202	38,3	143	27,1	57	10,8	5	0,9	527	100
Podskupina														
P	5	9,8	14	27,5	17	33,3	12	23,5	3	5,9	0	0	51	100
<b>Celkem</b>	<b>27</b>	<b>4,7</b>	<b>112</b>	<b>19,4</b>	<b>219</b>	<b>37,9</b>	<b>155</b>	<b>26,8</b>	<b>60</b>	<b>10,4</b>	<b>5</b>	<b>0,9</b>	<b>578</b>	<b>100</b>

Tabulka č. 3 pak ukazuje na věkové rozložení sledované skupiny žen podle věkových kategorií.

V hlavním výzkumném souboru je největší zastoupení žen ve věkové kategorii 30-34 let, a to jak u skupiny G, tak skupiny P. Věková kategorie pod 20 let se v našem souboru vůbec neobjevila.

Jedna z nepřímých souvislostí, která může ovlivnit zdraví těhotné ženy je i socio-ekonomická stránka života. O této oblasti můžeme pouze spekulovat, a to např. z informace o místě bydliště (viz tabulka č. 4).

Tabulka č.4: Sledovaný parametr: místo bydliště

Typ diabetes mellitus	Vesnice (do 2 tis. obyvatel)		Městys (2tis. -3 tis. obyvatel)		Město (nad 3 tis. obyvatel)		Velkoměsto (nad 100 tis. obyvatel)		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	11	1,9%	2	0,3%	9	1,6%	16	2,8%	38	6,6%
DM II. Typu	4	0,7%	2	0,3%	3	0,5%	4	0,7%	13	2,2%
GDM (dieta)	74	12,8%	30	5,2%	98	17,0%	187	32,4%	389	67,3%
GDM (inzulin)	27	4,7%	5	0,9%	29	5,0%	65	11,2%	126	21,8%
GDM (PAD)	1	0,2%	1	0,2%	2	0,3%	4	0,7%	8	1,4%
GDM (bez terapie)	1	0,2%	0	0,0%	0	0,0%	3	0,5%	4	0,7%
<b>Celkem</b>	<b>118</b>	<b>20,4%</b>	<b>40</b>	<b>6,9%</b>	<b>141</b>	<b>24,4%</b>	<b>279</b>	<b>48,3%</b>	<b>578</b>	<b>100,0%</b>

Nejčastějším místem bydliště žen v námi sledovaném souboru je velkoměsto (278 osob), tento fakt platí i pro jednotlivé podskupiny žen s DM. V úvahu musíme brát umístění porodnice, ze které byla data pořizována.

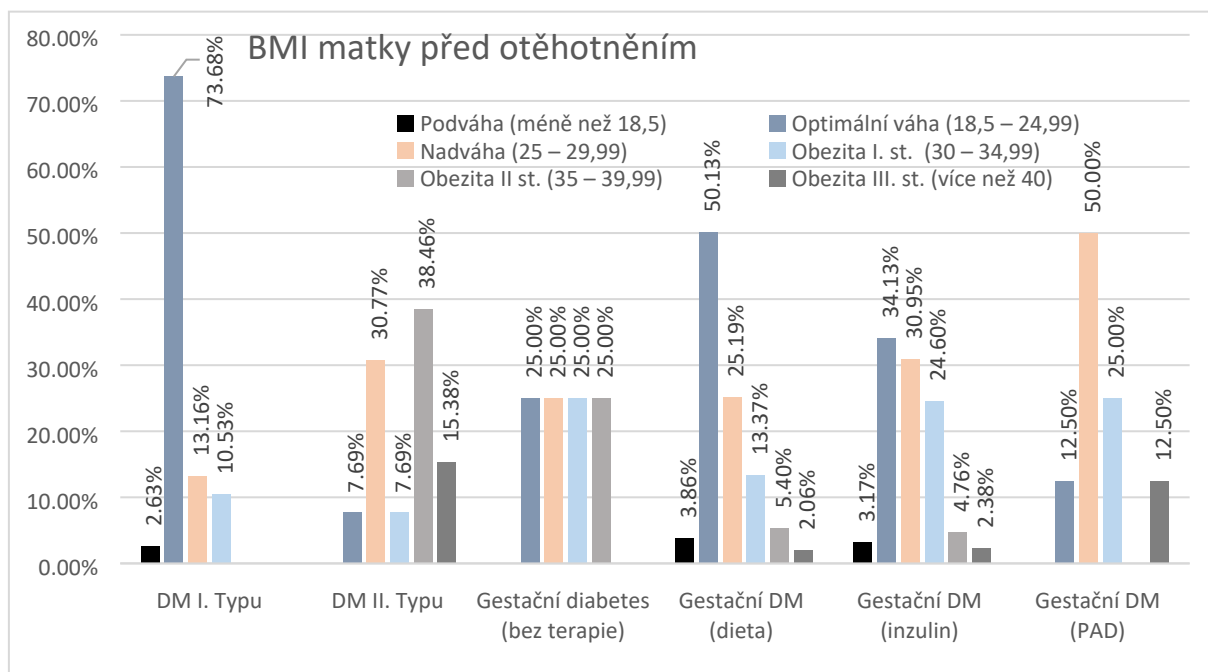
V následující tabulce č.5 uvádíme charakteristiku hlavního výzkumného souboru žen s rozdělením dle typu DM.

Tabulka č.5: Přehled počtu respondentek s diagnózami jednotlivých typů diabetes mellitus

Typ diabetes mellitus	N	%
DM I. Typu	38	6,6%
DM II. Typu	13	2,2%
Celkem		
pregestační DM (podskupina P)	51	8,8%
GDM (dieta)	389	67,3%
GDM (inzulin)	126	21,8%
GDM (PAD)	8	1,4%
GDM (bez terapie)	4	0,7%
Celkem		
GDM (podskupina G)	527	91,2%
<b>Celkem (podskupiny P+G)</b>	<b>578</b>	<b>100,0%</b>

Tabulka č.5 znázorňuje rozdělení základní sledované skupiny žen s diagnózou diabetes mellitus dle jednotlivých typů tohoto onemocnění.

Celkem byl zpracováván soubor s počtem žen 578. Nejvíce zastoupeným typem DM v našem souboru je GDM na dietě, na druhém místě pak GDM na inzulinu.



Graf č. 2 : Rozdělení DM v závislosti na BMI matky před otěhotněním

Graf č 2 nám ukazuje rozdělení sledované skupiny žen dle hodnoty body mass indexu (BMI, kg/m<sup>2</sup>) před otěhotněním. BMI je standardním parametrem pro hodnocení stavu výživy. Jeho jednotlivé kategorie uvádíme v souladu s National Health Service (NHS) [43]. Podle zjištěných hodnot se většina žen s DM I. typu a polovina žen s GDM na dietě drželo na optimální váze. U GDM na inzulinu je již procento žen s optimální hmotností pouze 34% a přibývá počet žen s nadváhou a obezitou. U žen s GDM na PAD již 50% žen trpí nadváhou a u DM II. typu jasně převládá obezita. U GDM bez terapie je zastoupení žen vyrovnané.

Tabulka č.6: Rozdělení DM v závislosti na přírůstku hmotnosti v těhotenství

	N	%	Průměrný přírůstek v kg
<b>DM I. Typu</b>	<b>38</b>	<b>100,0%</b>	<b>13,7</b>
Optimum	15	39,5%	11,5
Méně než optimum	8	21,1%	6,5
Více než optimum	15	39,5%	19,6
<b>DM II. Typu</b>	<b>13</b>	<b>100,0%</b>	<b>10,8</b>
Optimum	1	7,7%	14,0
Méně než optimum	4	30,8%	3,8
Více než optimum	8	61,5%	13,9
<b>GDM (bez terapie)</b>	<b>4</b>	<b>100,0%</b>	<b>13,8</b>
Optimum	1	25,0%	12,0
Více než optimum	3	75,0%	14,3
<b>GDM (dieta)</b>	<b>389</b>	<b>100,0%</b>	<b>11,1</b>
Optimum	123	31,6%	11,5
Méně než optimum	142	36,5%	5,5
Více než optimum	124	31,9%	17,1
<b>GDM (inzulin)</b>	<b>126</b>	<b>100,0%</b>	<b>10,4</b>
Optimum	33	26,2%	10,7
Méně než optimum	44	34,9%	4,2
Více než optimum	49	38,9%	15,8
<b>GDM (PAD)</b>	<b>8</b>	<b>100,0%</b>	<b>8,9</b>
Optimum	1	12,5%	8,0
Méně než optimum	4	50,0%	4,5
Více než optimum	3	37,5%	15,0
<b>Celkový součet</b>	<b>578</b>		<b>11,1</b>

Tabulka č. 6 je rozdělena dle pravidla doporučeného hmotnostního přírůstku: 11-15 kg pro ženy s normální hmotností, 11-18 kg pro ženy trpící podváhou, 7-11kg pro ženy

s nadváhou a kolem 7kg pro ženy s obezitou (viz. kapitola 2.6 Léčba) [39, 40]. Jak nám ukazuje tabulka, největší procento přírůstku váhy nad optimální hodnotu se vyskytuje u žen s DM II. typu a u žen s GDM bez terapie. Největší průměrný přírůstek pak měly ženy s DM I. typu a ženy s GDM na dietě.

Tabulka č.7 : Rozdělení sledovaných žen dle spontánního potratu v anamnéze

Typ diabetes mellitus	Ne		Ano		Celkem	
	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	28	73,7%	10	26,3%	38	100,0%
DM II. Typu	11	84,6%	2	15,4%	13	100,0%
GDM (dieta)	290	75,0%	99	25,0%	389	100,0%
GDM (inzulin)	92	74,6%	34	25,4%	126	100,0%
GDM (PAD)	7	73,0%	1	27,0%	8	100,0%
GDM (bez terapie)	3	87,5%	1	12,5%	4	100,0%
<b>Celkem</b>	<b>431</b>	<b>74,6%</b>	<b>147</b>	<b>25,4%</b>	<b>578</b>	<b>100,0%</b>

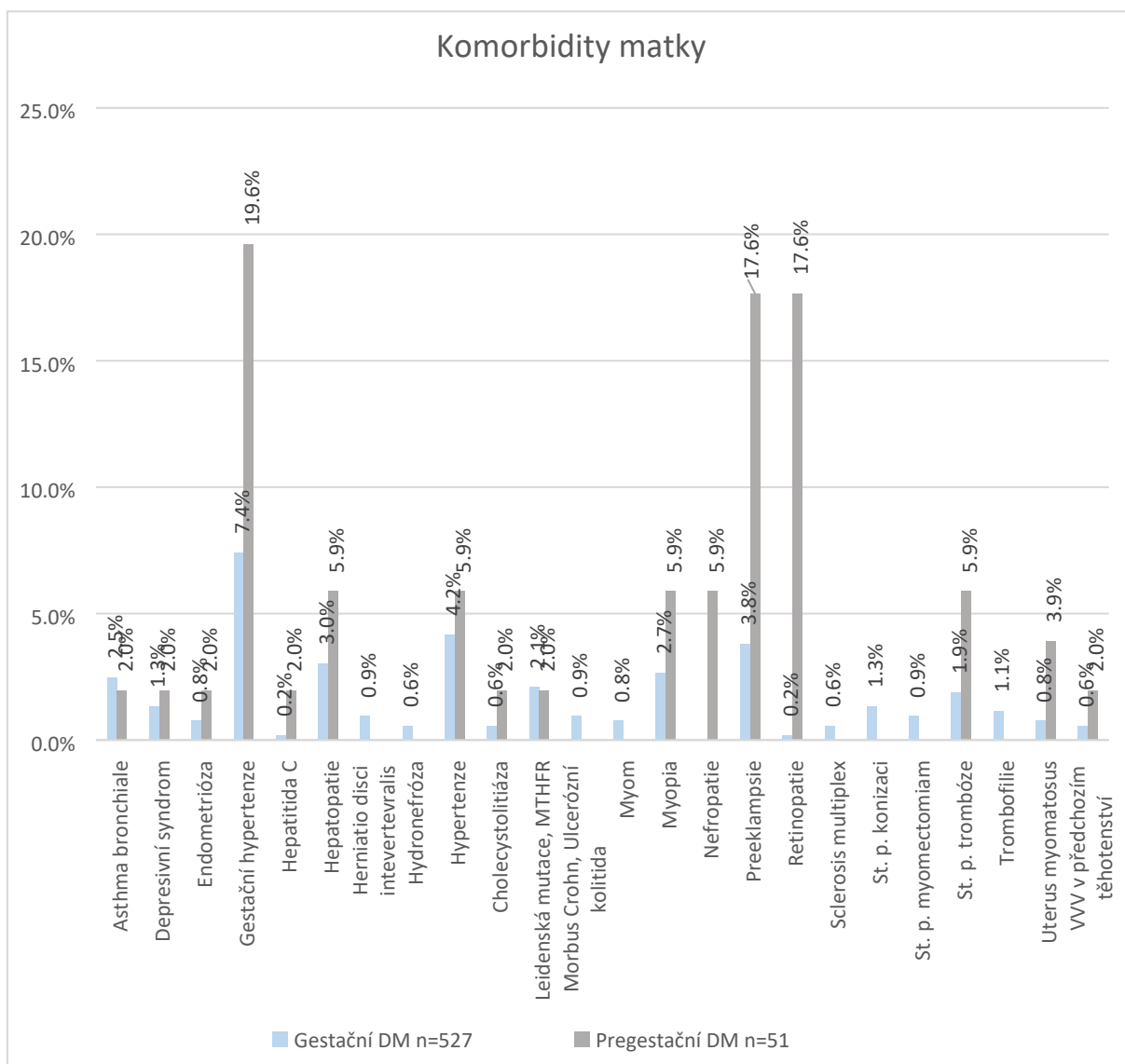
Tabulka č. 7 ukazuje zastoupení žen, které v minulosti prodělaly spontánní potrat. Z tabulky vidíme, že z našeho souboru prodělala spontánní potrat přibližně čtvrtina žen, přičemž se procento mezi jednotlivými skupinami příliš neliší. Výjimkou je skupina žen s DM II. typu a gestačním diabetem bez terapie, kde je procento žen, které v minulosti prodělaly spontánní potrat výrazně nižší.

Tabulka č.8: Rozdělení sledovaného souboru žen dle „sectio caesarea“ v anamnéze

Typ diabetes mellitus	Ne		Ano		Celkem	
	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	28	73,7%	10	26,3%	38	100,0%
DM II. Typu	10	76,9%	3	23,1%	13	100,0%
GDM (dieta)	340	87,4%	49	12,6%	389	100,0%
GDM (inzulin)	107	84,9%	19	15,1%	126	100,0%
GDM (PAD)	6	75,0%	2	25,0%	8	100,0%
GDM (bez terapie)	3	75,0%	1	25,0%	4	100,0%
<b>Celkem</b>	<b>494</b>	<b>85,5%</b>	<b>84</b>	<b>14,5%</b>	<b>578</b>	<b>100,0%</b>

Z tabulky č. 8 lze vyčíst zastoupení žen, které v minulosti podstoupily císařský řez (SC). Jak vidíme, z celkového počtu 578 mělo v anamnéze SC 84 žen. Největší

zastoupení je pak u žen s DM I. typu, GDM na PAD a GDM bez terapie. Nejmenší zastoupení je u žen s GDM na dietě. Zde lze předpokládat, že onemocnění se v předchozích těhotenstvích neobjevilo.



Graf č. 3: Přehled komorbidit matek s onemocněním DM

St.p.-Stav po

Graf č. 3 nám znázorňuje komorbidity sledovaného vzorku žen. Procento zastoupení komorbidit je mnohem vyšší u žen podskupiny P. Nejčastější komorbiditou u této skupiny je gestační hypertenze, následována přítomností preeklampsie a retinopatie. U podskupiny G je nejčastějším onemocněním opět gestační hypertenze. Zde následuje hypertenze esenciální a preeklampsie. U onemocnění spojených s DM jako hepatopatie,



retinopatie či nefropatie je vyšší procento zastoupení ve sledovaném vzorku vždy u podskupiny P.

Tabulka č.9: Rozdělení dle parity

Parita	I		II		III		IV		V		VI		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	20	3,5%	11	1,9%	7	1,2%		0,0%		0,0%		0,0%	38	6,6%
DM II. Typu	7	1,2%	6	1,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%	13	2,2%
GDM (dieta)	186	32,2%	157	27,2%	38	6,6%	5	0,9%	2	0,3%	1	0,2%	389	67,3%
GDM (inzulin)	47	8,1%	59	10,2%	14	2,4%	2	0,3%	3	0,5%	1	0,2%	126	21,8%
GDM (PAD)	5	0,9%	1	0,2%	2	0,3%		0,0%		0,0%		0,0%	8	1,4%
GDM (bez terapie)	1	0,2%	3	0,5%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%	4	0,7%
<b>Celkem</b>	<b>266</b>	<b>46,0%</b>	<b>237</b>	<b>41,0%</b>	<b>61</b>	<b>10,6%</b>	<b>7</b>	<b>1,2%</b>	<b>5</b>	<b>0,9%</b>	<b>2</b>	<b>0,3%</b>	<b>578</b>	<b>100%</b>

Tabulka č.9 sleduje paritu vybrané skupiny žen. Nejčastěji zastoupené jsou prvorodičky, poté druhorodičky a nakonec multipary (bereme v úvahu ženy rodící více než podruhé). Výjimkou jsou ženy s GDM na inzulinu a ženy s GDM bez terapie, kde jsou nejvíce zastoupeny druhorodičky.

Tabulka č.10: Rozdělení sledovaného souboru žen dle termínu porodu

Typ diabetes mellitus	Předčasné porody do 34.t.g.		Předčasné porody do 37.t.g.		Termínová gravidita		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	3	0,5%	7	1,2%	28	4,8%	38	6,6%
DM II. Typu	2	0,3%	1	0,2%	10	1,7%	13	2,2%
GDM (dieta)	15	2,6%	25	4,3%	349	60,3%	389	67,3%
GDM (inzulin)	3	0,5%	14	2,4%	109	18,9%	126	21,8%
GDM (PAD)	0	0,0%	0	0,0%	8	1,4%	8	1,4%
GDM (bez terapie)	0	0,0%	0	0,0%	4	0,7%	4	0,7%
<b>Celkem</b>	<b>23</b>	<b>4,0%</b>	<b>47</b>	<b>8,1%</b>	<b>508</b>	<b>78,9%</b>	<b>578</b>	<b>100,0%</b>

Tabulka č.10 ukazuje rozdělení žen s DM dle termínu porodu. Jak lze z tabulky vyčíst, nejčastějším způsobem porodu je pro všechny typy diabetu porod v termínu. Z tabulky lze vypočítat, že předčasné porody do 34. gestačního týdne se u skupiny G

vyskytují ve 3,4% a předčasné porody do 37. gestačního týdne v 7,4%. U skupiny P je to pak 10% a 15,7%.

Tabulka č.11: Zastoupení způsobů porodu u jednotlivých typů diabetes mellitus

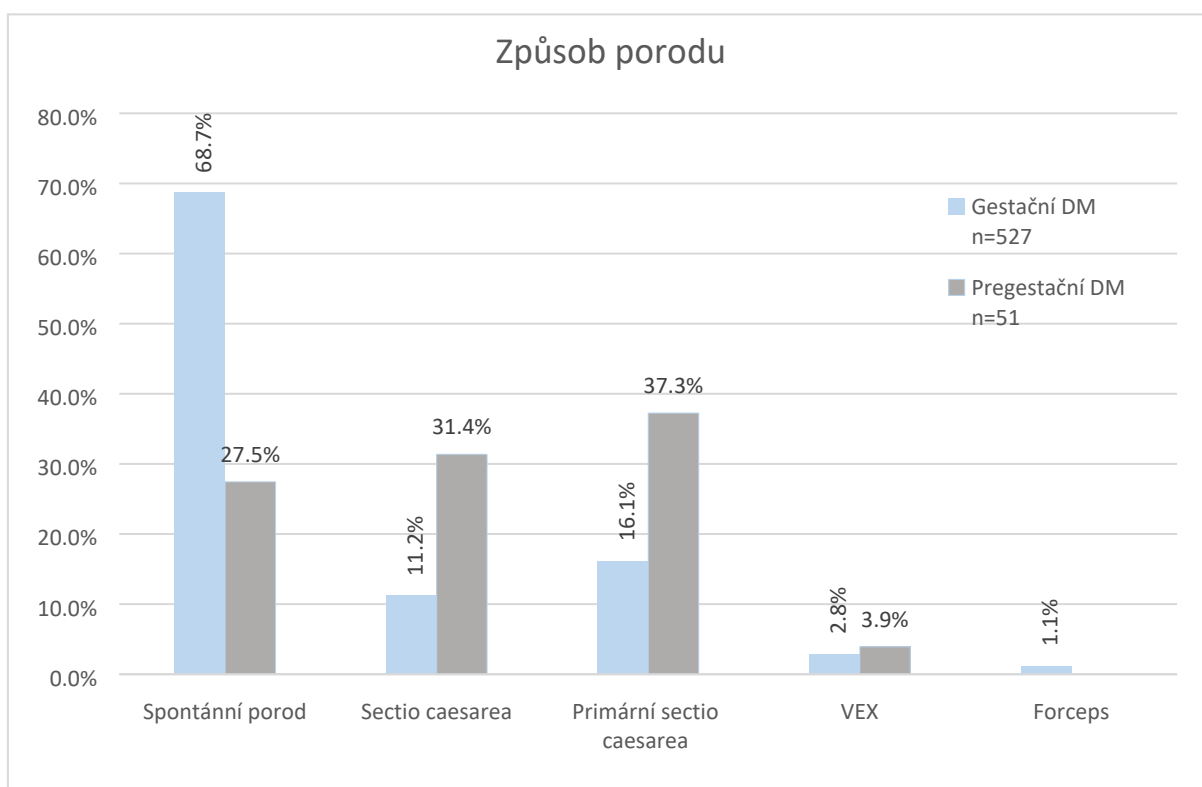
Typ diabetes mellitus	Způsob porodu	N	%
<b>DM I. Typu</b>	Primární sectio caesarea	16	42,11%
	Sectio caesarea	11	28,95%
	Spontánní porod	9	23,68%
	VEX	2	5,26%
<b>Celkem</b>		<b>38</b>	<b>6,57%</b>
<b>DM II. Typu</b>	Primární sectio caesarea	4	30,77%
	Sectio caesarea	4	30,77%
	Spontánní porod	5	38,46%
<b>Celkem</b>		<b>13</b>	<b>2,25%</b>
<b>Podskupina P - Porodů celkem:</b>		<b>51</b>	
<b>GDM (bez terapie)</b>	Primární sectio caesarea	2	50,00%
	Sectio caesarea	1	25,00%
	Spontánní porod	1	25,00%
<b>Celkem</b>		<b>4</b>	<b>0,69%</b>
<b>GDM (dieta)</b>	Primární sectio caesarea	59	15,17%
	Sectio caesarea	42	10,80%
	Spontánní porod	272	69,92%
	VEX	11	2,83%
	Forceps	5	1,29%
<b>Celkem</b>		<b>389</b>	<b>67,30%</b>
<b>GDM (inzulin)</b>	Primární sectio caesarea	24	19,05%
	Sectio caesarea	13	10,32%
	Spontánní porod	84	66,67%
	VEX	4	3,17%
	Forceps	1	0,79%
<b>Celkem</b>		<b>126</b>	<b>21,80%</b>
<b>GDM (PAD)</b>	Primární sectio caesarea	1	12,50%
	Sectio caesarea	2	25,00%
	Spontánní porod	5	62,50%
<b>Celkem</b>		<b>8</b>	<b>1,38%</b>
<b>Podskupina G – porodů celkem:</b>		<b>527</b>	
<b>Celkový součet</b>		<b>578</b>	<b>100,00%</b>

Celkový počet porodů u žen podskupiny P (s pregestačním DM) je desetinásobně nižší než počet porodů žen podskupiny G. V našem souboru dat tento počet představuje 8,8% z celkového počtu porodů žen s diagnózou diabetes mellitus. Z tabulky č. 1 víme,

že celkový počet porodů za rok 2018 byl 6248. To znamená, že ženy s diabetes mellitus z tohoto celku tvořily 9,25%. Z toho 8,43% ženy podskupiny G a 0,81% ženy podskupiny P.

Z dat můžeme celkově vyčíslit zastoupení jednotlivých typů diabetes mellitus. Nejvíce zastoupeným typem diabetu je GDM na dietě (67,3%), následuje GDM na inzulinu (21,8%), DM I. typu (6,57%) a GDM II. typu (2,25%). Nejméně zastoupeným typem je pak GDM na PAD (1,38%) a GDM bez terapie (0,69%).

Pokud jde o závislost způsobu porodu na typu diabetes mellitus, lze z údajů vyčíslit, že pro léčený GDM, tj. GDM na dietě (69,92%), inzulinu (66,67%) a PAD (62,50%), je nejčastějším způsobem ukončení porodu porod spontánní. Totéž platí také pro DM II. typu, i když zde již rozdíl mezi hodnotami není tak markantní (38,46%). Oproti tomu je pro GDM bez terapie (50%) a DM I. typu (42,11%) nejčastějším ukončením porodu porod císařským řezem, a to císařským řezem plánovaným.

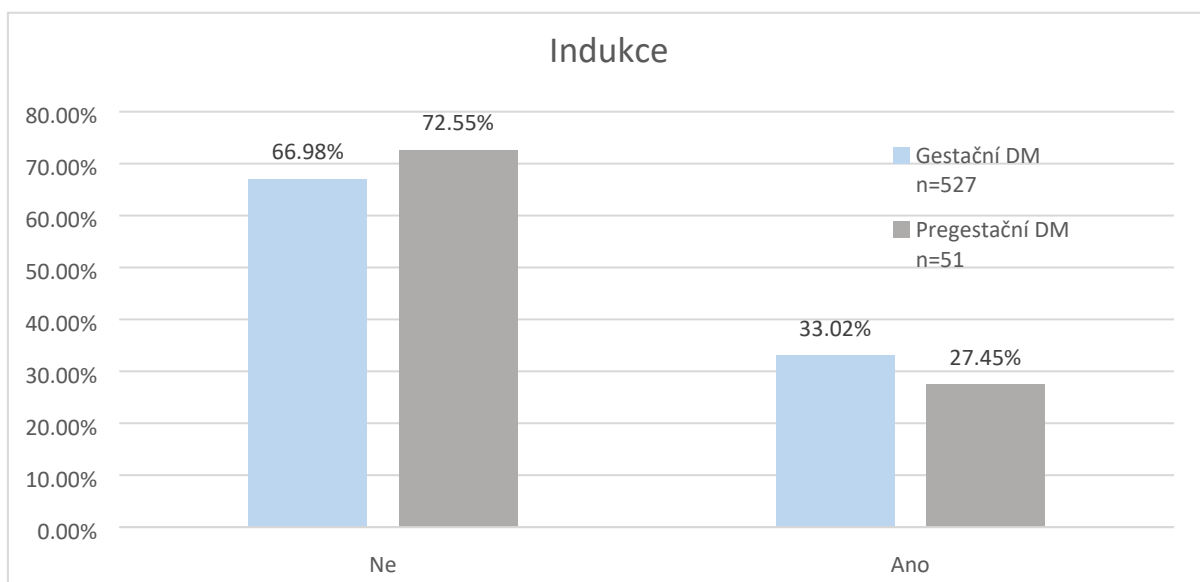


Graf č. 4: Rozdělení DM v závislosti na způsobu porodu- zjednodušeně

Zjednodušením tabulky č.12 na dvě základní podskupiny G a P jsme vytvořili graf č. 5. Ukazuje se rozdíl v ukončení porodu mezi skupinami G a P. U skupiny G končilo nejvíce porodů spontánně, kdežto pro skupinu P byl nejčastějším ukončením plánovaný

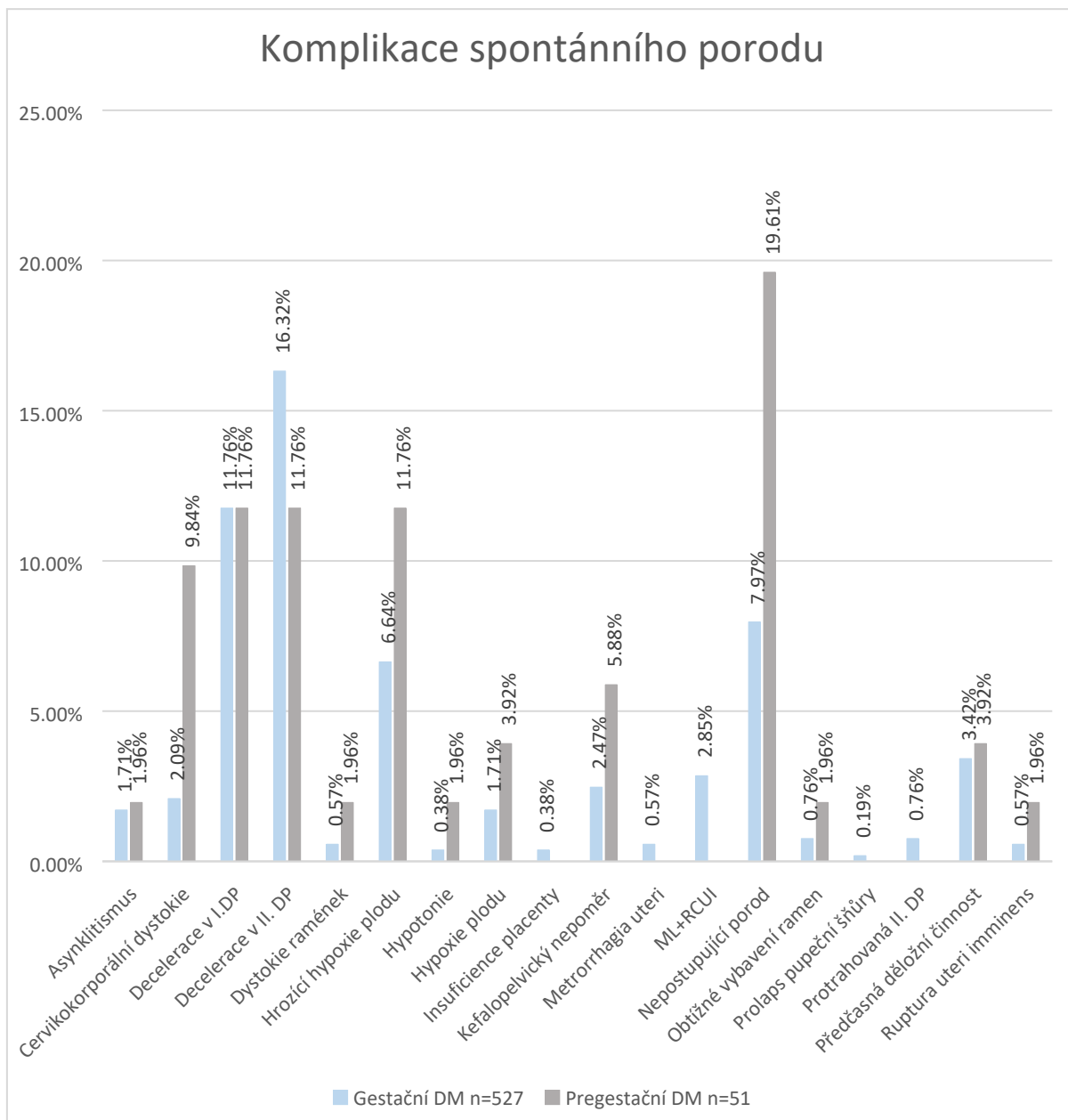
císařský řez. Budeme-li uvažovat pouze operativní ukončení porodu, je pro obě skupiny, tedy G i P, nejčastějším ukončením plánovaný císařský řez.

Z tabulky č. 1 se dozvídáme, že z celkového počtu 6248 porodů za rok 2018 bylo 952 ukončeno akutním císařským řezem, 367 plánovaným císařským řezem, 183 per VEX a 50 per forceps. To znamená že z celkového počtu porodů bylo 1552, tedy 24,8% ukončeno operativně. Pro skupinu G je procento operativního ukončení 31,3%, tj. 165 případů z 527 porodů. U skupiny P je to 72,5%, tedy 37 případů operativního ukončení porodu na 51 ženu. Z tohoto procentuálního zastoupení vyplývá, že pro způsob porodu má velký význam přítomnost onemocnění diabetes mellitus včetně jeho rozdělení na jednotlivé typy.



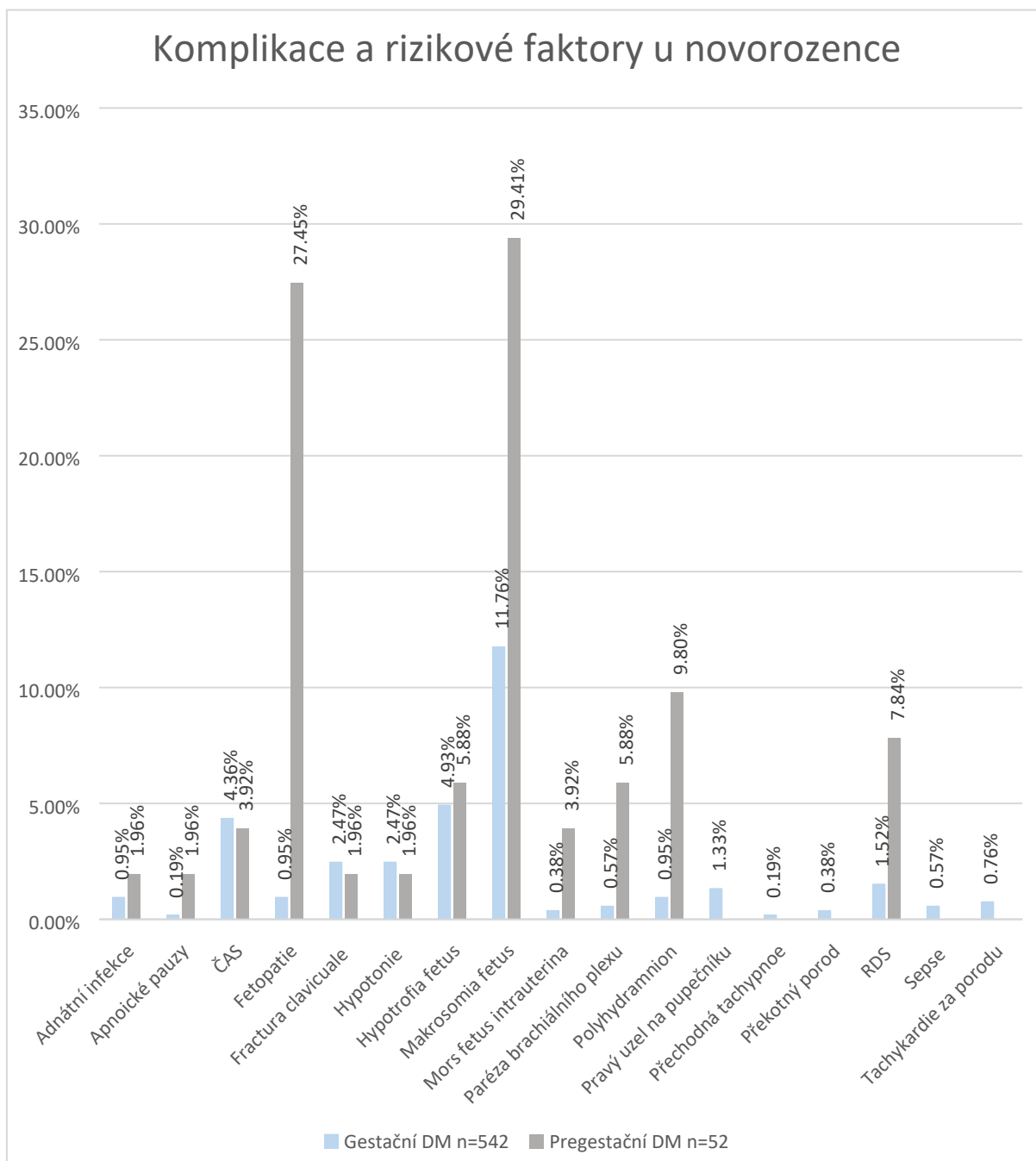
Graf č. 5: Zastoupení problematiky indukce porodu u jednotlivých typů diabetes mellitus

V roce 2018 bylo provedeno ve FN Brno celkem 1193 indukcí -19% z celkového počtu porodů. Graf č.5 ukazuje rozdíl mezi četností indukce u porodu mezi podskupinami G a P. Z celkového počtu 527 žen podskupiny G (s GDM) podstoupilo indukci 174 žen, tj. 33,02%. U žen podskupiny P (s pregestačním DM) to pak bylo 14 žen z 51, tj. 27,45%. Mezi skupinami tedy není zásadní rozdíl.



Graf č.6: Přehled komplikací spontánního porodu u žen s onemocněním DM DP – doba porodní

Z grafu č. 6 se dozvídáme zastoupení jednotlivých komplikací spontánního porodu. Jak vidíme, nejčastější komplikací pro podskupinu G jsou decelerace ve II. době porodní (16,32%). Následují decelerace v I. době porodní (11,76%), nepostupující porod (7,97%) a hrozící hypoxie plodu (6,64%). Pro podskupinu P je pak nejčastější komplikací nepostupující porod (19,61%). Se shodnými procenty (11,76%) se dále u žen podskupiny P vyskytuje decelerace v I. a ve II. době porodní a hrozící hypoxie plodu.



Graf č. 7: Přehled komplikací a rizikových faktorů u novorozence

ČAS - časný asfyktický syndrom

Jako doplňující informace k hlavnímu cíli této práce jsem zvolila i informace o novorozencích matek s diabetes mellitus. V grafu č. 7 porovnáváme komplikace a rizikové faktory pro plod u žen s onemocněním diabetes mellitus. Jak vidíme, nejčastějším rizikovým faktorem je pro obě skupiny velikost plodu. Makrosomia fetus

představuje mezi všemi komplikacemi a rizikovými faktory 11,76% u žen podskupiny G a 29,41% u žen podskupiny P. Pro podskupinu G byla na druhém místě komplikací a rizikových faktorů hypotrofia fetus (4,93%), na třetím ČAS (4,36%) a na čtvrtém shodně hypotonie novorozence po porodu (2,47%) a zlomenina klíční kosti (2,47%). Pro podskupinu P byla druhou nejčastější komplikací fetopatie plodu (27,45%), ležící procentuálně hned za makrosomií plodu, třetí komplikací polyhydramnion (9,80%) a čtvrtou syndrom dechové tísně (7,84%).

Tabulka č.12: Rozdělení sledovaného souboru žen dle délky porodu

Typ diabetes mellitus	Do 2h		Do 4h		Do 6h		Do 8h		Do 10h		Do 12h		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	0	0,0	4	36,7	3	27,8	2	18,2	2	18,2	0	0,0	11	100,0%
DM II. Typu	0	0,0	4	80,0	1	20,0	0	0,0%	0	0,0	0	0,0	5	100,0%
GDM (dieta)	10	3,5	109	37,9	107	37,2	39	13,5	22	7,7	1	0,3	288	100,0%
GDM (inzulin)	3	3,4	34	38,2	28	31,5	17	19,1	4	4,5	3	3,4	89	100,0%
GDM (PAD)	0	0,0	1	20,0	1	20,0	1	20,0	2	40,0	0	0,0	5	100,0%
GDM (bez terapie)	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0%	1	100,0%
<b>Celkem</b>	<b>13</b>	<b>3,3</b>	<b>152</b>	<b>38,1</b>	<b>141</b>	<b>35,3</b>	<b>59</b>	<b>14,8</b>	<b>30</b>	<b>7,5</b>	<b>4</b>	<b>1,0</b>	<b>399</b>	<b>100,0%</b>

Tabulka č. 12 znázorňuje rozdělení typů DM dle délky porodu u spontánních porodů a porodů per VEX a per forceps. Jak z tabulky vidíme, největší procento porodů trvalo

do 4 a do 6 hodin. Stejný trend pozorujeme i u jednotlivých skupin. Největší procento protražovaných porodů je u GDM na PAD a DM I. typu.

Tabulka č.13: Rozdělení sledovaného souboru žen dle krevní ztráty 1

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	438,2	400	300	900	153,65
DM II. Typu	376,9	400	200	500	89,04
GDM (dieta)	385,6	300	200	2000	168,19
GDM (inzulin)	379,0	300	300	1000	126,04
GDM (PAD)	387,5	350	300	500	92,70
GDM (bez terapie)	375,0	400	300	400	43,30
<b>Z celku</b>	<b>387,4</b>	<b>300</b>	<b>200</b>	<b>2000</b>	<b>156,70</b>

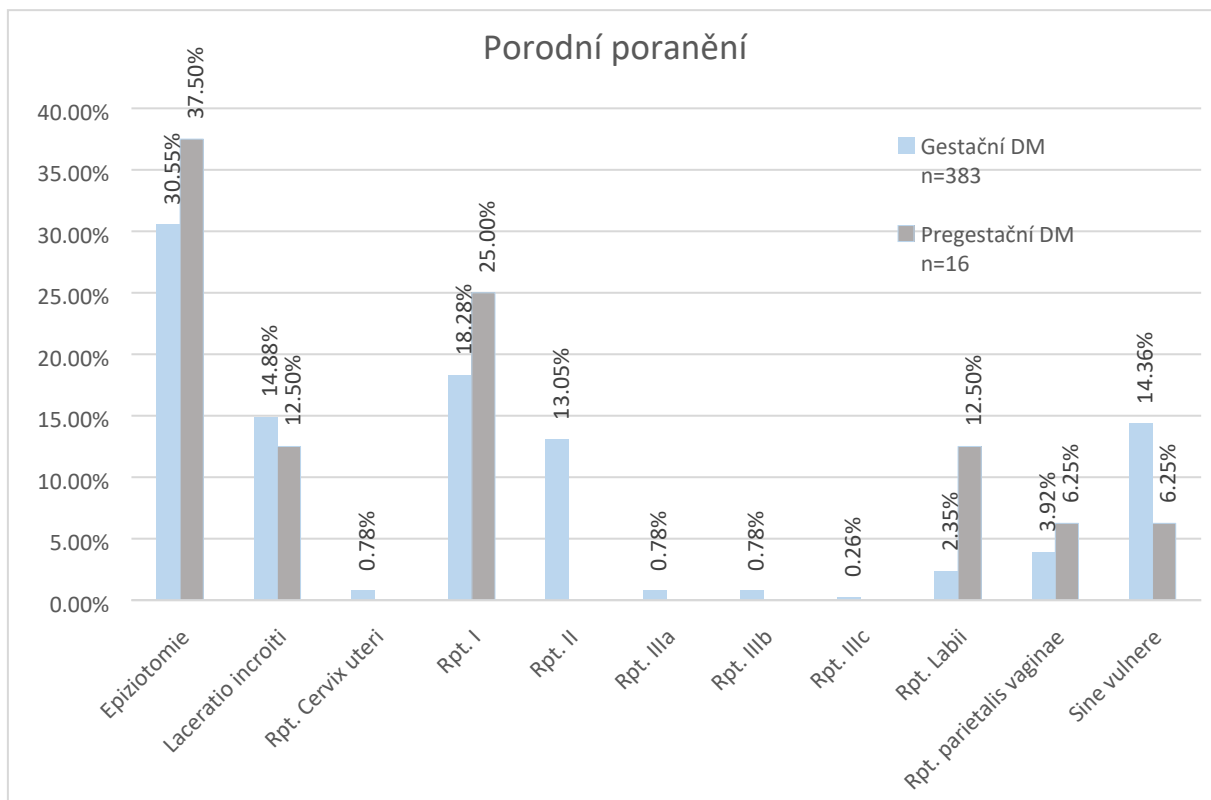
Tabulka č. 13 uvádí množství krevní ztráty u zkoumané skupiny žen rozdělené dle jednotlivých skupin DM. Průměrně jsou největší krevní ztráty u DM I. typu, ale rozdíl mezi jednotlivými skupinami není nijak velký. Ani medián a hodnota minima se v jednotlivých skupinách velmi neliší. U hodnot maxima však jednoznačně vychází největší krevní ztráty u skupin GDM na dietě. Zde nacházíme i největší směrodatnou odchylku.

Tabulka č.14: Rozdělení sledovaného souboru žen dle krevní ztráty 2

Typ diabetes mellitus	<500		≥500		Celkem	
	N	%	N	%	N	%
Podskupina G	437	82,9%	90	17,1%	527	100%
Podskupina P	37	72,5%	14	27,5%	51	100%

Tabulka č. 14 ukazuje číselné hodnoty a procentuální zastoupení výskytu krevních ztrát, rozdělených do dvou kategorií, a to krevní ztráta do 500ml a krevní ztráta nad 500ml a více. Zde vidíme, že větší procento krevní ztráty, které se již počítá větší než normální, nacházíme u podskupiny P.





Graf č. 8: Zastoupení porodního poranění ve sledovaném souboru žen s DM

Graf č. 8 znázorňuje rozložení porodního poranění po spontánním porodu, porodu per VEX a porodu per forceps. Jak pro GDM, tak pro pregestační DM je nejčastějším typem poranění epiziotomie. Ze samovolně vzniklých poranění je to pak ruptura I. stupně a laceratio incroiti. Z tabulky č.1 lze vyčíst, že celkový počet epiziotomií za rok 2018 byl 1669, ženy s onemocněním diabetes mellitus tvořily z tohoto celku 7,4%. Pro rupturu I. stupně je potom toto číslo 9%.

Tabulka č.15: Rozdělení sledovaného souboru žen dle polohy plodu

Typ diabetes mellitus	PPH záhlaví		KP		PPH temeno		Jiné		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	33	5,6%	2	0,3%	0	0,0%	3	0,5%	38	6,4%
DM II. Typu	13	2,2%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,2%	14	2,4%
GDM (dieta)	347	58,4%	25	4,2%	8	1,3%	22	3,7%	402	67,7%
GDM (inzulin)	110	18,5%	11	1,9%	3	0,5%	4	0,7%	128	21,5%
GDM (PAD)	8	1,3%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	8	1,3%
GDM (bez terapie)	4	0,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	0,7%
<b>Celkem</b>	<b>515</b>	<b>86,7%</b>	<b>38</b>	<b>6,4%</b>	<b>11</b>	<b>1,9%</b>	<b>30</b>	<b>5,1%</b>	<b>594</b>	<b>100,0%</b>

PPH – poloha podélná hlavičkou, KP – konec pánevní

Tabulka č. 15 ukazuje rozložení porodů se zaměřením na polohu plodu. Nejčastější je podle očekávání poloha podélná hlavičkou záhlavím, a to u všech skupin žen. Dále pak konec pánevní a skupina označená jako jiné. Do této skupiny jsme zařadili polohu podélnou hlavičkou čelem, abnormální rotaci, asynklitismus, vysoký přímý stav a polohu příčnou.

Tabulka č.16: Rozdělení sledovaného souboru žen dle vitality plodu

Typ diabetes mellitus	Živě narozený		Mrtvě narozený		Celkem	
	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	36	94,7%	2	5,3%	38	100,0%
DM II. Typu	14	100,0%	0	0,0%	14	100,0%
GDM (dieta)	399	99,3%	3	0,7%	402	100,0%
GDM (inzulin)	127	99,2%	1	0,8%	128	100,0%
GDM (PAD)	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
GDM (bez terapie)	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
<b>Celkem</b>	<b>588</b>	<b>99,0%</b>	<b>6</b>	<b>1,0%</b>	<b>594</b>	<b>100,0%</b>

Tabulka č.16 vypovídá o vitalitě plodu u skupiny sledovaných žen. Z 594 narozených dětí se v našem souboru 6 narodilo mrtvě, a to u skupiny žen s DM I. typu, GDM na dietě a GDM na inzulinu.

Tabulka č.17: Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre v 1. minutě

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	8,8	9	3	10	1,42
DM II. Typu	8,5	9	5	10	1,24
GDM (dieta)	8,9	9	1	10	1,23
GDM (inzulin)	8,9	9	2	10	1,11
GDM (PAD)	9,3	10	7	10	0,97
GDM (bez terapie)	9,5	10	9	10	0,50
<b>Celkem</b>	<b>8,9</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1,22</b>

Z tabulky č. 17 lze vyčíst průměr, medián, minimální hodnotu, maximální hodnotu a směrodatnou odchylku APGAR skóre v 1. minutě po narození novorozence. V tomto

souboru není zařazeno 7 novorozenců, 6 mrtvě narozených, kde je APGAR skóre 0 a 1 narozený extra muro, kde je hodnota neznámá. Jak vidíme, medián se u jednotlivých skupin prakticky neliší. Průměrná hodnota je nejnižší u DM II. typu. Nejdůležitější hodnota, tedy minimum, je nejnižší u GDM na dietě a na inzulinu a u DM I. typu.

Tabulka č.18: Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre v 5. minutě

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	9,3	9	7	10	0,84
DM II. Typu	9,4	9	9	10	0,49
GDM (dieta)	9,6	10	5	10	0,75
GDM (inzulin)	9,5	10	7	10	0,71
GDM (PAD)	9,6	10	8	10	0,70
GDM (bez terapie)	10,0	10	10	10	0,00
<b>Celkový součet</b>	<b>9,6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>0,74</b>

Tabulka č. 18 znázorňuje hodnoty APGAR skóre v 5. minutě života novorozence. Stejně jako v předchozí tabulce zde není zařazeno 6 mrtvě narozených dětí a jeden narozený extra muro. Tabulka nám ukazuje v podstatě stejné hodnoty u všech skupin DM. Minimum je nejnižší u žen s GDM na dietě.

Tabulka č.19: Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre v 10. minutě

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	9,6	10	8	10	0,60
DM II. Typu	9,9	10	9	10	0,35
GDM (dieta)	9,8	10	7	10	0,52
GDM (inzulin)	9,7	10	10	10	0,93
GDM (PAD)	9,8	10	9	10	0,43
GDM (bez terapie)	10,0	10	10	10	0,00
<b>Celkový součet</b>	<b>9,8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>0,63</b>

Tabulka č. 19 znázorňuje hodnoty APGAR skóre v 10. minutě života novorozence. Stejně jako v předchozích zde není zařazeno 6 mrtvě narozených dětí a jeden narozený extra muros. Stejně jako u APGAR skóre v 5. minutě je nejnižší minimum u žen s GDM na dietě.

Tabulka č.20: Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre s hodnotou nižší než 7

Typ diabetes mellitus	1. minuta		5. minuta		10. minuta	
	N	%	N	%	N	%
Podskupina G	26	4,8%	4	0,7%	0	0,0%
Podskupina P	3	5,8%	0	0,0%	0	0,0%

Tabulka č. 20 ukazuje zastoupení nízkého APGAR skóre <7 v 1., 5., a 10. minutě u žen podskupin G a P. V 1. minutě je procentuálně o něco vyšší výskyt nízkého APGAR skóre u žen podskupiny P. V 5. minutě již se však u skupiny P nenachází žádný takový případ. U skupiny G se i v 5. minutě nachází malé procento nízkého APGAR skóre. V 10. minutě se pak nízké APGAR skóre nenachází ani u jedné z podskupin.

Tabulka č.21: Rozdělení sledovaného souboru žen dle četnosti těhotenství

Typ diabetes mellitus	Jednočetné		Dvoučetné		Celkem	
	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	38	100,0%	0	0,0%	38	100,0%
DM II. Typu	12	92,3%	1	7,7%	13	100,0%
GDM (dieta)	376	96,7%	13	3,3%	389	100,0%
GDM (inzulin)	124	98,4%	2	1,6%	126	100,0%
GDM (PAD)	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
GDM (bez terapie)	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
<b>Celkem</b>	<b>562</b>	<b>97,2%</b>	<b>16</b>	<b>2,8%</b>	<b>578</b>	<b>100,0%</b>

Tabulka č. 21 znázorňuje rozložení porodů u sledovaných žen dle četnosti těhotenství. Jak vidíme, dvojčata se v tomto souboru vyskytla u DM II. typu, GDM na

dítě a GDM na inzulinu. V naše souboru dat se nevyskytly žádná trojčata ani vícečetná těhotenství.

Tabulka č.22: Rozdělení sledovaného souboru žen dle pohlaví novorozence

Typ diabetes mellitus	Dívka		Chlapec		Celkem	
	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	17	2,86%	21	3,54%	38	6,40%
DM II. Typu	10	1,68%	4	0,67%	14	2,36%
GDM (dieta)	192	32,32%	210	35,35%	402	67,68%
GDM (inzulin)	57	9,60%	71	11,95%	128	21,55%
GDM (PAD)	5	0,84%	3	0,51%	8	1,35%
GDM (bez terapie)	2	0,34%	2	0,34%	4	0,67%
<b>Celkem</b>	<b>283</b>	<b>47,64%</b>	<b>311</b>	<b>52,36%</b>	<b>594</b>	<b>100,00%</b>

Tabulka č. 22 znázorňuje rozdělení porodů žen s DM dle pohlaví novorozence. Celkově jsou více zastoupeni chlapi. Výjimkou jsou ženy s DM II. typu a ženy s GDM na PAD u kterých se častěji narodila dívka.

Tabulka č.23: Rozdělení sledovaných žen dle délky novorozence

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	49,08	50	30	53	4,16
DM II. Typu	48,00	48	43	52	2,30
GDM (dieta)	49,19	50	30	55	3,20
GDM (inzulin)	49,20	50	38	53	2,62
GDM (PAD)	50,25	50,5	48	52	1,20
GDM (bez terapie)	49,00	48	47	53	2,35
<b>Z celku</b>	<b>49,17</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>55</b>	<b>3,12</b>

Tabulka č. 23 nám ukazuje rozdělení sledovaných žen dle délky novorozence po porodu. K porovnání jsme použili průměr, medián, minimum, maximum a směrodatnou odchylku. Do této tabulky nebyly zařazeny novorozenci narození koncem pánevním u

kterých se délka po porodu neměří. Z tabulky vidíme, že průměr se u jednotlivých skupin téměř neliší. Rozdíl mezi minimem a maximem je největší u GDM na dietě.

Tabulka č. 24: Rozdělení sledovaného souboru žen dle porodní hmotnosti novorozence

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	3528,42	3635,0	570	5040	826,45
DM II. Typu	3068,57	2815,0	1730	4160	725,63
GDM (dieta)	3257,41	3335,0	620	4630	654,24
GDM (inzulin)	3339,30	3385,0	1190	4600	658,00
GDM (PAD)	3641,25	3670,0	2650	4380	530,79
GDM (bez terapie)	3345,00	3140,0	2900	4200	504,50
<b>Z celku</b>	<b>3293,70</b>	<b>3350,0</b>	<b>570</b>	<b>5040</b>	<b>672,52</b>

Tabulka č. 24 znázorňuje rozdělení sledovaných žen dle průměrné porodní hmotnosti novorozence. K porovnání jsme opět použili průměr, medián, minimum, maximum a směrodatnou odchylku. Z tabulky vidíme, že nejvíce průměrně vážili novorozenci matek s DM I. typu a GDM na PAD. Stejně výsledky ukazuje i medián. U DM I. typu také vidíme největší rozdíl mezi minimem a maximem hodnot.

Tabulka č. 25: Rozdělení sledovaného souboru žen dle hmotnostních kategorií novorozence

Typ diabetes mellitus	<2500g		2500-4000g		>4000g		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Podskupina								
G	59	10,9%	430	79,3%	53	9,8%	542	100%
Podskupina								
P	7	13,5%	33	63,5%	12	23,1%	52	100%

Porodní hmotnost novorozence jsme rozdělili do následujících kategorií: novorozenci s nízkou porodní hmotností - pod 2500g, novorozenci spadající do fyziologického rozmezí porodní hmotnosti od 2500g do 4000g a makrosomické novorozence s porodní hmotností nad 4000g. Jak vidíme v tabulce č. 25, podskupiny G

a P se liší v procentuálním výskytu porodní hmotnosti nejvíce v kategorii nad 4000g, kde je více případů makrosomie plodu.

Tabulka č.26: Rozdělení sledovaného souboru žen dle pH z arterie novorozence po porodu

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	7,25	7,24	7,07	7,45	0,09
DM II. Typu	7,29	7,29	7,18	7,42	0,07
Gestační DM (dieta)	7,29	7,29	6,99	7,49	0,08
Gestační DM (inzulin)	7,30	7,29	7,08	7,52	0,08
Gestační DM (PAD)	7,24	7,25	7,16	7,35	0,06
Gestační diabetes (bez terapie)	7,25	7,25	7,16	7,34	0,07
<b>Celkem</b>	<b>7,29</b>	<b>7,29</b>	<b>6,99</b>	<b>7,52</b>	<b>0,08</b>

Tabulka č. 26 ukazuje na rozdíly mezi pH odebrané z arterie pupečnickové krve po porodu mezi jednotlivými skupinami DM. Fyziologické hodnoty pH se pohybují mezi 7,20-7,38. V nemocnici, ve které jsme prováděli výzkum, se za patologické hodnoty považují hodnoty nižší než 7,1. Do této tabulky není zařazen jeden novorozenec, který se narodil extra muros a odběry se u něj neprováděly. Lze uzavřít, že průměrné hodnoty ani medián se u jednotlivých skupin velmi neliší. Pokud jde o minimální hodnotu, vidíme že patologické hodnoty se vyskytují u DM I. typu, GDM na dietě a GDM na inzulinu, přičemž nejnižší hodnota se nachází u GDM na dietě.

Tabulka č.27: Rozdělení sledovaného souboru žen dle „base exces“ z arterie novorozence po porodu

Typ diabetes mellitus	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	SD
DM I. Typu	-4,2	-3,35	-13,4	1	3,22
DM II. Typu	-4,7	-4,0	-19	-0,6	4,44
Gestační DM (dieta)	-4,7	-4,5	-18,2	3,2	3,10
Gestační DM (inzulin)	-4,7	-4,4	-14,5	1,5	2,81
Gestační DM (PAD)	-9,7	-8,4	-20	-3,7	4,50
Gestační diabetes (bez terapie)	-4,7	-5,0	-9,3	0,5	4,29
<b>Celkem</b>	<b>-4,7</b>	<b>-4,4</b>	<b>-20</b>	<b>3,2</b>	<b>3,18</b>

Tabulka č. 27 znázorňuje hodnotu BE z pupečnickové arterie po porodu novorozence. Do této tabulky, stejně jako v předchozí, není zařazen jeden novorozenec, který se narodil extra muros. Průměrná hodnota je u všech skupin DM prakticky stejná. Výjimkou je GDM na PAD, kde se BE dostává do zápornějších hodnot. Stejně tak medián. Dle hodnoty minima se do patologických hodnot (ve sledované nemocnici hodnoty pod -10) dostávají všechny skupiny, přičemž nejhůře je na tom GDM na PAD, DM II. typu a GDM na dietě.

Tabulka č.28: Rozdělení sledovaných žen dle glykémie novorozence po porodu

Typ diabetes mellitus	Normoglykémie		Hyperglykémie		Hypoglykémie		Celkem	
	N	%	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	29	78,4%	1	2,7%	7	18,9%	37	100,0%
DM II. Typu	13	92,9%	0	0,0%	1	7,1%	14	100,0%
Gestační DM (dieta)	331	97,9%	2	0,6%	5	1,5%	338	100,0%
Gestační DM (inzulin)	121	96,8%	1	0,8%	3	2,4%	125	100,0%
Gestační DM (PAD)	8	100%	0	0,0%	0	0,0%	8	100,0%
Gestační diabetes (bez terapie)	2	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0%
<b>Celkem</b>	<b>504</b>	<b>96,2%</b>	<b>4</b>	<b>0,8%</b>	<b>16</b>	<b>3,1%</b>	<b>524</b>	<b>100,0%</b>

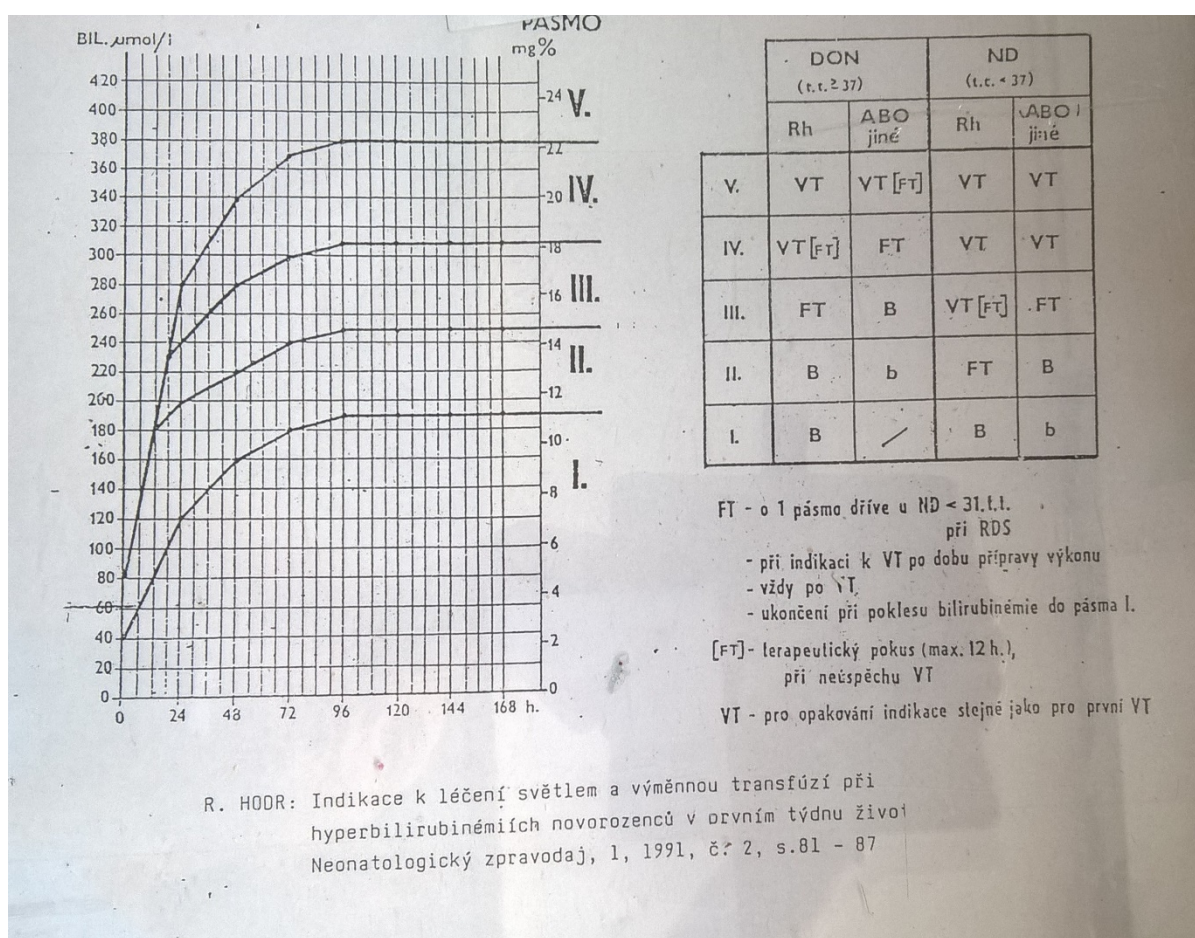
Tabulka č. 28 ukazuje rozdělení sledovaného souboru žen dle glykémie novorozence po porodu. Celkem zde porovnáváme 524 novorozenců z 594. U 70 novorozenců se glykémie po porodu buď neměřila nebo se ji nepodařilo dohledat. Glykémie byla měřena 4 hodiny po porodu a normoglykémie je definována na našem pracovišti jako hodnoty glykémie od 2,2-8,0 mmol/l. Ze získaných dat vidíme, že největší procento hypoglykémie se vyskytuje u novorozenců matek s DM I. a II. typu. U matek s DM I. typu, GDM na dietě a na inzulinu se vyskytuje také malé procento novorozenců s hyperglykemií. Hyperglykémie se vyskytuje nejčastěji opět u DM I. typu.



Tabulka č.29: Rozdělení sledovaného souboru žen s DM dle hladiny bilirubinu u novorozence

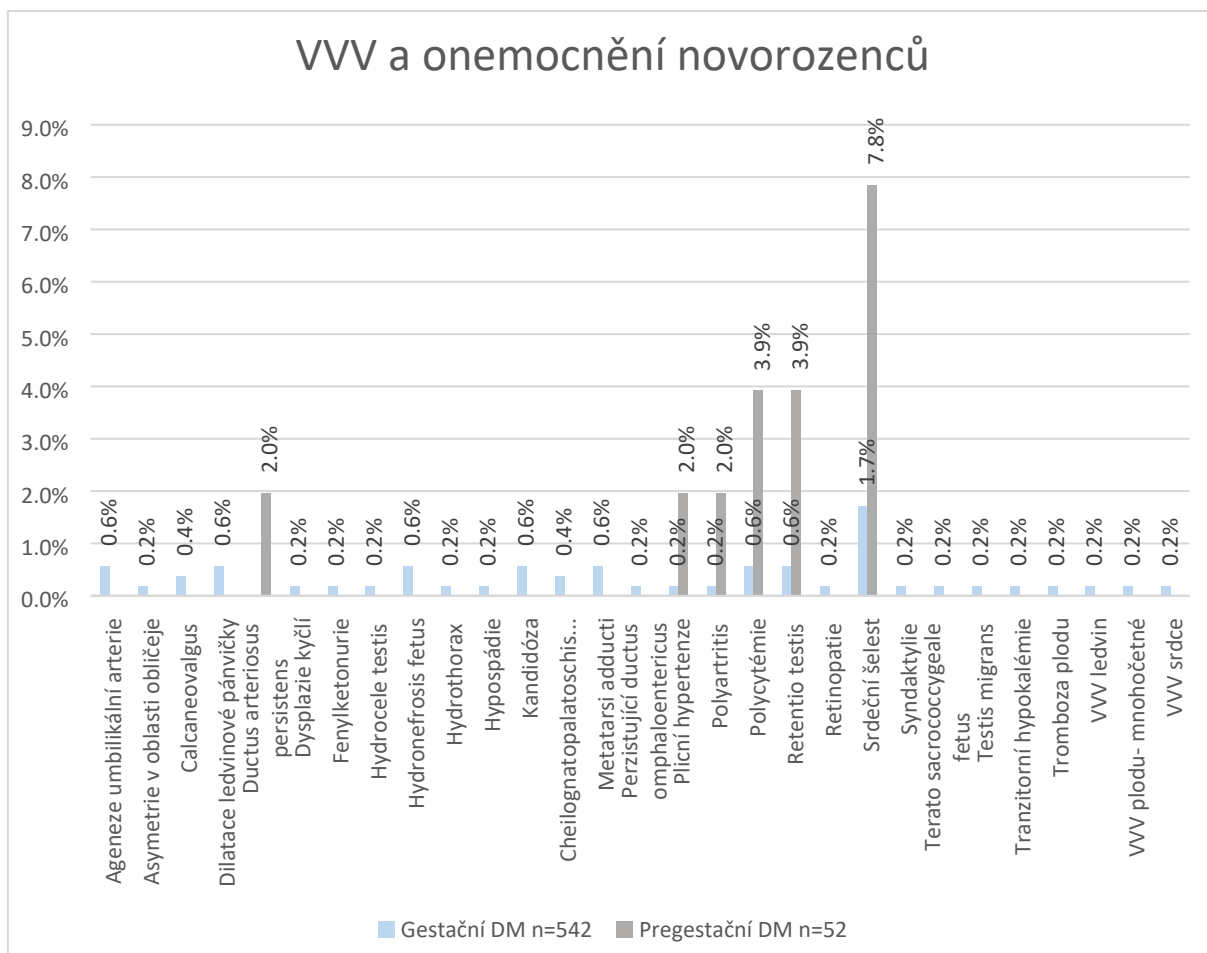
Typ diabetes mellitus	Fyziologický		Hyperbilirubinémie		Celkem	
	N	%	N	%	N	%
DM I. Typu	25	67,6%	11	30,6%	36	100,0%
DM II. Typu	5	35,7%	9	64,3%	14	100,0%
GDM (bez terapie)	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
GDM (dieta)	299	74,9%	100	25,0%	399	100,0%
GDM (inzulin)	93	73,2%	34	26,8%	127	100,0%
GDM (PAD)	3	37,5%	5	62,5%	8	100,0%
<b>Celkem</b>	<b>429</b>	<b>73,0%</b>	<b>159</b>	<b>27,0%</b>	<b>588</b>	<b>100,0%</b>

Tabulka č. 29 uvádí procento novorozenců s poporodní hyperbilirubinémií u jednotlivých skupin sledovaných žen. Šest z celkového počtu novorozenců není do tabulky zařazených, jedná se o mrtvě narozené děti. Údaje byly zjišťovány z elektronické databáze AMIS, kdy novorozenecké oddělení určuje stav bilirubinémie podle Hoorova schématu na obrázku č.3 z roku 1991.



Obrázek č.3: Indikace k léčbě světlem při hyperbilirubinémii novorozenců v prvním týdnu života (zdroj: foto autorka práce (Hoor R, 1991)) [44]

Největší procento případů jsme zaznamenali u DM II. typu a GDM na PAD. Ostatní typy DM měly kolem jedné čtvrtiny až třetiny případů ikeru po narození. U GDM bez terapie se nevyskytl ani jeden případ.



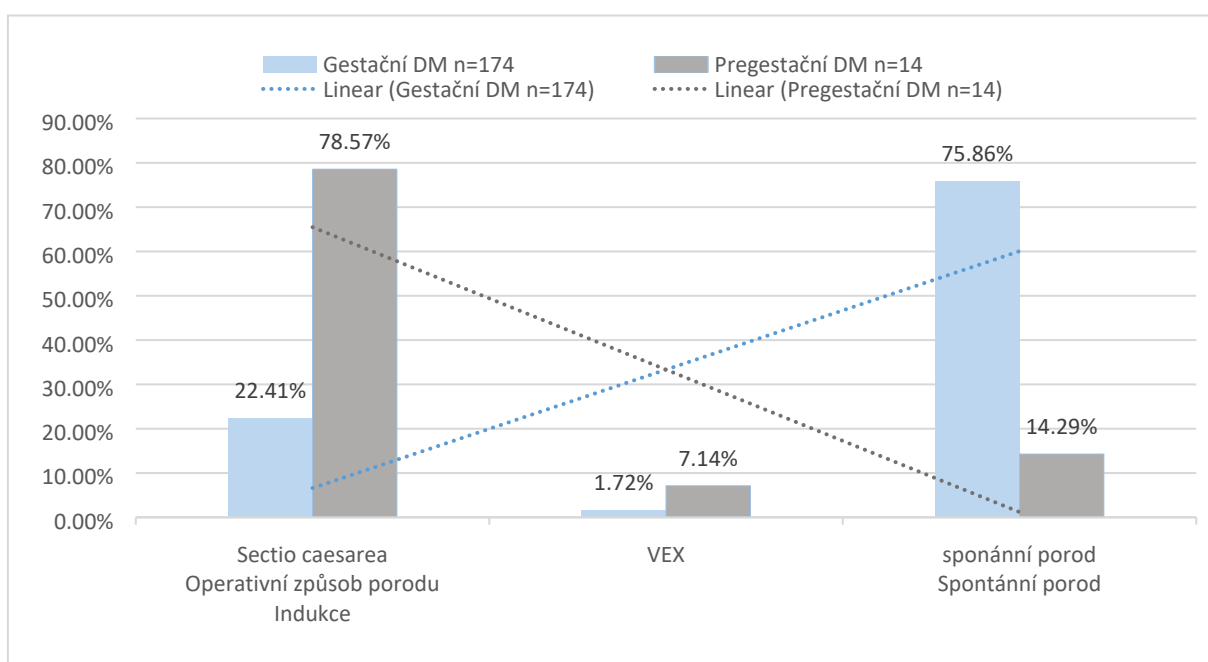
Graf č. 9: Přehled vrozených vývojových vad a onemocnění u novorozenců žen s DM

Pro zajímavost jsme výzkum doplnili o počet onemocnění VVV u novorozenců matek s onemocněním diabetes mellitus. Relativní četnost výskytu některého z onemocnění je 9,48% pro novorozence žen podskupiny G a 21,57% pro novorozence žen podskupiny P. V teoretické části je uvedeno, že u diabetických matek se vyskytuje až trojnásobně více těžkých srdečních vad, včetně transpozice velkých tepen, truncus arteriosus a atrezie trikuspidální chlopně. V naší tabulce je v souladu s tímto nejčastějším onemocněním u obou skupin srdeční šelest, které mělo 1,7% novorozenců matek podskupiny G a 7,8% novorozenců matek podskupiny P. VVV srdce se nachází pouze u jednoho novorozence z podskupiny G.

## 5.2 Výsledky sběru dat

Sběr dat probíhal od ledna do dubna 2019 a zahrnoval informace obsažené v porodnických knihách a elektronické databázi AMIS. Do statistických zpracování jsme zahrnuli všechny ženy rodící ve FN Brno v roce 2018, přičemž pro detailní statistiku o porodu a jeho průběhu byly vybrány pouze ženy s onemocněním diabetes mellitus.

V této části práce se podíváme na způsob porodu žen s DM ve vztahu s dalším parametrem. Blíže jsme se rozhodli prozkoumat vliv indukce a BMI matky před otěhotněním.



Graf č.10: Rozdělení indukovaného porodu u žen s onemocněním DM v závislosti na ukončení porodu

Vztáhneme-li počet indukovaných porodů u podskupiny G a P ke druhu ukončení porodu, jak vidíme v grafu č. 10, vidíme, oproti předchozímu, již zásadní rozdíl mezi podskupinami G a P, a to jednak v ukončení porodu císařským řezem, jednak pro celkový rozdíl mezi operativním ukončením porodu a spontánním porodem. Jak lze vyčíst ze zmíněného grafu, 78,57% indukovaných porodů u žen s pregestačním DM skončilo císařským řezem (nerozlišujeme zde mezi akutním a plánovaným SC). Oproti tomu je toto procento u žen s GDM pouze 22,41%. U porodu per VEX je tento rozdíl 7,14% oproti 1,72%. Ve sledovaném vzorku se ve vztahu k indukci nevyskytuje žádný porod per forceps.

Tabulka č.30: Rozdělení DM v závislosti na BMI matky před otěhotněním vztaženo ke způsobu porodu

		Počet N	Počet %	Průměr	Minimum	Maximum	Rozptyl	SD
DM I. typu	Primární sectio caesarea	16	42,11%	25,32	19,6	33,9	19,60	4,42
	Sectio caesarea	11	28,95%	23,05	18,2	27	4,56	2,14
	Spontánní porod	9	23,68%	22,95	19,8	29,4	7,02	2,65
	VEX	2	5,26%	24,8	21,5	28,1	10,89	3,3
<b>DM I. Typu Celkem</b>		<b>38</b>	<b>100,00%</b>	<b>24,07</b>	<b>18,2</b>	<b>33,9</b>	<b>13,09</b>	<b>3,61</b>
DM II. typu	Primární sectio caesarea	4	30,77%	38,57	29,7	46,4	42,74	6,53
	Sectio caesarea	4	30,77%	34,40	29,9	37,9	10,25	3,20
	Spontánní porod	5	38,46%	29,6	18,8	37,9	50,12	7,07
<b>DM II. Typu Celkem</b>		<b>13</b>	<b>100,00%</b>	<b>33,83</b>	<b>18,8</b>	<b>46,4</b>	<b>49,49</b>	<b>7,03</b>
Gestační diabetes (bez terapie)	Primární sectio caesarea	2	50,00%	31,35	24,8	37,9	42,90	6,55
	Sectio caesarea	1	25,00%	27,2	27,2	27,2	0	0
	Spontánní porod	1	25,00%	32,5	32,5	32,5	0	0
<b>Gestační diabetes (bez terapie) Celkem</b>		<b>4</b>	<b>100,00%</b>	<b>30,6</b>	<b>24,8</b>	<b>37,9</b>	<b>25,52</b>	<b>5,05</b>
Gestační DM (dieta)	Forceps	5	1,29%	25,78	20,8	32,3	18,38	4,28
	Primární sectio caesarea	59	15,17%	28,30	18,7	42,8	32,27	5,68
	Sectio caesarea	42	10,80%	27,12	18,9	42,8	34,21	5,84
	Spontánní porod	272	69,92%	25,19	17,4	47,2	30,10	5,48
	VEX	11	2,83%	25,04	19,6	36,7	22,44	4,73
<b>Gestační DM (dieta) Celkem</b>		<b>389</b>	<b>100,00%</b>	<b>25,87</b>	<b>17,4</b>	<b>47,2</b>	<b>31,91</b>	<b>5,64</b>
Gestační DM (inzulin)	Forceps	1	0,79%	19,7	19,7	19,7	0	0
	Primární sectio caesarea	24	19,05%	28,02	17,6	40,6	37,85	6,15
	Sectio caesarea	13	10,32%	28,43	20,2	45,4	38,66	6,21
	Spontánní porod	84	66,67%	26,74	17,7	47,8	28,57	5,34
	VEX	4	3,17%	30,57	23,4	38,3	28,67	5,35
<b>Gestační DM (inzulin) Celkem</b>		<b>126</b>	<b>100,00%</b>	<b>27,23</b>	<b>17,6</b>	<b>47,8</b>	<b>32,39</b>	<b>5,69</b>
Gestační DM (PAD)	Primární sectio caesarea	1	12,50%	29,4	29,4	29,4	0	0
	Sectio caesarea	2	25,00%	30,7	28,1	33,3	6,76	2,6
	Spontánní porod	5	62,50%	30,9	23,3	44,6	54,07	7,35
<b>Gestační DM (PAD) Celkem</b>		<b>8</b>	<b>100,00%</b>	<b>30,66</b>	<b>23,3</b>	<b>44,6</b>	<b>35,72</b>	<b>5,97</b>

Pokud vztáhneme BMI matky před otěhotněním na způsob porodu, dostáváme tabulku č. 30. Zde vidíme, že téměř u všech skupin je průměrné BMI nejnižší u spontánního průběhu porodu. Se vzrůstající BMI pak roste procento operativního ukončení. Nejvyšší průměrné BMI nacházíme u DM II. typu, zatímco nejnižší u DM typu I. U podskupiny G je nejvyšší průměrné BMI u GDM na PAD a bez terapie. Nejnižší BMI zasahující již do pásma podvýživy nacházíme ve skupině žen s DM I. typu, GDM na dietě a GDM na inzulínu. Nejvyšší BMI pak již v rámci obezity III. stupně nacházíme u žen s DM I. typu a rovněž u žen s GDM na dietě, na inzulínu a na PAD.

### 5.3 Výsledky statistického zpracování hypotéz

#### 5.3.1 Výsledek cíle č. 1

*Cíl č. 1: Zjistit četnost operativního ukončení porodu u žen podskupiny s gestačním typem diabetes mellitus (podskupina G)*

Ze zjištěných dat vyplývá, že z celkového počtu 527 žen s onemocněním GDM skončilo 165 žen porod operativním způsobem, tj. 31,30%. Z toho 52,12% plánovaným císařským řezem, 35,15% císařským řezem po neúspěšném spontánním porodu, 9,09% porodem per VEX a 3,63% porodem per forceps.

H1: Předpokládám, že typ diabetes mellitus má vliv na ukončení porodu

Tabulka č. 31: Vliv DM na ukončení porodu 1

	Spontánní porod	Sectio caesarea	Primární sectio caesarea	Forceps	VEX	Řádkové součty
Gestační DM	362	58	86	6	15	527
Sloupcová %	96,28%	79,45%	81,13%	100,00%	88,24%	
Řádková %	68,69%	11,01%	16,32%	1,14%	2,85%	
Celková %	62,63%	10,03%	14,88%	1,04%	2,60%	91,18%
Pregestační DM	14	15	20	0	2	51
Sloupcová %	3,72%	20,55%	18,87%	0,00%	11,76%	
Řádková %	27,45%	29,41%	39,22%	0,00%	3,92%	
Celková %	2,42%	2,60%	3,46%	0,00%	0,35%	8,82%
Celkem	376	73	106	6	17	578
Celková %	65,05%	12,63%	18,34%	1,04%	2,94%	100,00%
Chí- kvadrát test						p=0000

Hypotéza H1 srovnává zastoupení typů ukončení porodu u dvou skupin žen s diabetes mellitus. K testování hypotéz zde bylo použito testu chí-kvadrát z tabulky č. 31. Tento test porovnává jednak zastoupení operativního ukončení porodu v jednotlivých podskupinách, tj. podskupina G a podskupina P, jednak skupiny mezi sebou. Z vypočítaného p-value <0,01 statistickým programem vyplývá, že je zde velmi signifikantní rozdíl mezi způsobem porodu mezi jednotlivými podskupinami G a P. Potvrzujeme proto, že typ DM má signifikantní vliv na ukončení porodu.

H2: Předpokládám, že ženy s onemocněním GDM budou mít statisticky významně odlišný způsob ukončení porodu v porovnání se souborem zdravých žen.

Tabulka č. 32: Vliv DM na ukončení porodu 2

	Ženy bez DM	GDM	Celkem	
Počet N (Operativní způsob porodu)	1350	165	1515	
Řádková %	21,785%	2,663%	24,447%	
Počet N (Spontánní porod)	4320	362	4682	
Řádková %	69,711%	5,842%	75,553%	
Celkem	5670	527	6197	
Celková%	91,496%	8,504%		
Chí-kvadrát test				p= 0,0001

Pomocí hypotézy H2 se snažíme dokázat vliv onemocnění GDM na ukončení porodu. Pokud vezmeme v úvahu, že z celkového počtu žen (po odečtení žen majících v anamnéze některou z forem diabetes mellitus) rodičích ve FN Brno v roce 2018, rodilo operativním způsobem porodu (tedy porod SC, per VEX a per forceps) 23,8% a z žen s GDM v anamnéze 31,3% dostáváme tabulku č. 32. Z této tabulky, kde jsme opět použili chí-kvadrát, vidíme, že se zde nachází vysoce signifikantní rozdíl ( $p=0,0001$ ) při porovnání způsobu porodu žen s onemocněním GDM a celkovým počtem žen rodičích ve FN Brno v roce 2018 (z celkového počtu žen jsme odečetli ženy s onemocněním GDM a pregestačním DM). Hypotéza H2, že onemocnění GDM má vliv na ukončení porodu se nám tedy potvrdila.

H3: Předpokládám, že u podskupiny P se vyskytne větší procento porodních poranění než u žen podskupiny G.

Tabulka č.33: Podíl porodních poranění

	GDM	Pregestační DM	Celkem
Počet N (Porodní poranění)	328	15	343
Řádková %	82,206%	3,759%	85,965%
Počet N (Sine vulnere)	55	1	56
Řádková %	13,784%	,251%	14,035%
Celkem	383	16	399
Celková%	95,990%	4,010%	100,00%
Fisher exact test			$p=0,7104$

Hypotéza H3 se zaměřuje na rozdíl ve výskytu porodních poranění mezi ženami s GDM a pregestačním DM. V tomto případě byla ke srovnání použita kontingenční tabulka s hodnotami, stejně jako v předchozích tabulkách, počet (N) a procento (%). Z grafu č. 5 zjišťujeme, že se v obou skupinách vyskytuje více porodů s poraněním než porodů ukončených sine vulnere, tedy bez poranění. V obou skupinách je pak hlavním

typem porodního poranění epiziotomie. Pro výpočet signifikance jednotlivých poranění jsme použili kvůli malému vzorku dat Fisherův exaktní test v programu Statistica (tabulka č. 33). Jelikož jsou všechny hodnoty p-value > 0,05, znamená to, že mezi skupinami G a P není v zastoupení jednotlivých typů poranění signifikantní rozdíl.

Pro porovnání celkového počtu poranění u jednotlivých skupin DM oproti porodům bez poranění nám vychází  $p=0,7104$ , tedy větší než 0,05, a tím zamítáme hypotézu H3.

Poznámka: Tento výsledek může být značně zkreslen rutinním nástřihem hráze u nezkušených porodních asistentek a lékařů.

H4: Předpokládám vyšší podíl indukovaných porodů u žen podskupiny P.

Tabulka č. 34: Podíl indukovaných porodů

	Indukce Ne	Indukce Ano	Řádkové součty
Gestační DM	353	174	527
Sloupcová %	90,51%	92,55%	
Řádková %	66,98%	33,02%	
Celková %	61,07%	30,10%	91,18%
Pregestační DM	37	14	51
Sloupcová %	9,49%	7,45%	
Řádková %	72,55%	27,45%	
Celková %	6,40%	2,42%	8,82%
Celkem	390	188	578
Celková %	67,47%	32,53%	100,00%
Chí- kvadrát test			$p=0,4178$

Hypotéza H4 zkoumá četnost indukce u dvou hlavních podskupin žen, a to žen podskupiny G a žen podskupiny P. K otestování této hypotézy jsme použili opět chí-kvadrát. U obou skupin podstoupila indukci zhruba 1/3 žen: Porod s indukcí versus bez indukce: 33,02% vs. 66,98% pro podskupinu G a 27,45% vs. 72,55% pro podskupinu P. Hodnota  $p=0,4178$  – větší než 0,05 – pro to zamítáme hypotézu H4 a uzavíráme, že není statisticky signifikantní rozdíl mezi četností indukovaného porodu u žen podskupiny G a žen podskupiny P.

H5: Předpokládám, že indukovaný porod u žen podskupiny P oproti ženám podskupiny G bude končit častěji operativním porodem.



Tabulka č.35: Vliv indukce na způsob porodu

	GDM	Pregestační DM	Celkem
Počet N (Spontánní porod)	132	2	134
Řádková %	70,213%	1,064%	71,277%
Počet N (Operativní porod)	42	12	54
Řádková %	22,340%	6,383%	28,723%
Celkem	174	14	188
Celková%	92,553%	7,447%	100,00%
Fisher exact test			p= 00000

K doplnění hypotézy H4, která, jak z výzkumu vyplývá nemá signifikantní hodnotu, použijeme hypotézu H5. Ta se zabývá otázkou vlivu indukce na způsob porodu u zkoumané skupiny. Podkladem ke statistickému zpracování je graf č. 10 . Na tomto grafu vidíme naprosto opačnou lineární spojnici trendu mezi způsobem indukovaného porodu u žen s GDM a žen s pregestačním DM. U žen s GDM je 75,86% porodů ukončeno spontánně a pouze 24,14% operativně. U skupiny žen s pregestačním DM činní spontánní porod 14,29% oproti 85,71% porodů končících operativně. K výpočtu hodnoty p-value jsme použili Fisherův F-test kvůli malému souboru dat, vypočítaná hodnota  $p < 0,01$ . jedná se o signifikantní rozdíl pro tento výzkumný vzorek. Tvrzení, že indukovaný porod u žen s pregestačním DM bude častěji končit operativním porodem, má proto signifikantní význam.

Z předložených výsledků a jejich statistického zpracování můžeme uzavřít, že cíl č. 1: zjistit četnost operativního ukončení porodu u žen podskupiny G se podařilo splnit.

### 5.3.2 Výsledek cíle č. 2

*Cíl č.2: Zjistit, jaké komplikace nejčastěji doprovázejí porod žen s gestačním diabetes mellitus (podskupiny G)*

V této části diplomové práce jsem se zabývala výskytem komplikací porodu u žen i novorozenců a doplnila ji výčtem vrozených vývojových vad a onemocnění plodu. Odpovědi na otázku, jaké nejčastější komplikace doprovázejí porod žen s onemocněním diabetes mellitus jsou: decelerace v I. a II době porodní (dohromady 28,08% ) pro ženy s GDM a nepostupující porod (19,6% ) pro ženy s pregestačním DM.

Při porovnání komplikací spontánního porodu mezi ženami podskupiny G a P nám vychází velice signifikantní rozdíl u cervikokorporální dystokie a nepostupujícího porodu. Oba tyto jevy jsou výrazně častější u žen s pregestačním DM. Pokud vezmeme komplikace a rizikové faktory jako celek, vychází nám  $p = 0,00121$ , nacházíme velice signifikantní rozdíl v jejich výskytu mezi zkoumanými podskupinami žen s DM.

Pokud jde o komplikace a rizikové faktory v případě novorozenců, je hlavním rizikovým faktorem u obou skupin žen s onemocněním diabetes mellitus makrosomie plodu. Makrosomia fetus se vyskytla u 11,7% žen s GDM a u 29,4% žen s pregestačním DM. Hodnota  $p=0,0000$ , jedná se o vysoce signifikantní vztah mezi komplikacemi a rizikovými faktory mezi jednotlivými podskupinami žen s DM. Našli jsme statisticky významný rozdíl i pro jednotlivé typy komplikací jako jsou fetopatie, makrosomie fetus, mors fetus intrauterina, paréza brachiálního plexu, polyhydramnion a Respiratory Distress Syndrom.

Mezi nejčastější komorbidity matky patří u skupiny P gestační hypertenze (19,6%), následována přítomností preeklampsie (17,6%) a retinopatie (17,6%). U skupiny G je nejčastějším onemocněním opět gestační hypertenze (7,4%). Zde následuje hypertenze esenciální (4,2%) a preeklampsie (3,8%). Vysoce signifikantní pak vyšlo  $p$ -value  $<0,01$  pro gestační hypertenzi, preeklampsii a retinopatii.

H6: Předpokládám, že se u žen podskupiny G se decelerace během porodu vyskytují častěji než u žen skupiny P.

Signifikanci zkoumané hypotézy ověříme pomocí testu chí- kvadrát, jelikož zde máme větší soubor dat. Pro zjednodušení budeme brát v úvahu decelerace jak pro I., tak pro I.I dobu porodní dohromady a dostaneme tedy počet 148 pro GDM a 12 pro pregestační DM.

Tabulka č. 36: Četnost decelerací za porodu 1

	GDM	Pregestační DM	Celkem
Počet N (Výskyt decelerací v I. a II. DP)	148	12	160
Řádková %	25,606%	2,076%	27,682%
Počet N (Bez výskytu decelerací)	379	39	418
Řádková %	65,571%	6,747%	72,318%
Celkem	527	51	578
Celková%	91,176%	8,824%	
Chí-kvadrát test	p= 0,4876		

Podle vypočítaného  $p > 0,05$  zjišťujeme, že vztah mezi deceleracemi u žen s GDM a pregestačním DM není signifikantní. Výsledek si ještě zkusíme ověřit Studentovým t-testem rozdílu dvou relativních hodnot.

1. Nejprve si vytvoříme tabulku s informacemi, které budeme zpracovávat. Pro zjednodušení si sečteme decelerace I. i II. doby, stejně jako u testu chí kvadrát.

Tabulka č.37: Četnost decelerací za porodu 2

	Podskupina		Podskupina	
	G		P	
Decelerace I.DP	62	148	6	12
Decelerace II.DP	86		6	
Počet žen s onemocněním DM	527		51	

2. Určíme si hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$  pro kritickou hodnotu  $z_\alpha = 1,96$   
 $\alpha = 0,01$  pro kritickou hodnotu  $z_\alpha = 2,58$
3. Provedeme výpočet pro ověření nebo vyvrácení nulové hypotézy podle vzorce:

$$t = \frac{|f_1 - f_2|}{\sqrt{\hat{f}(1-\hat{f})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

4. Výsledek je  $t = 0,694092$

5. Jelikož  $t$  je menší než kritické hodnoty 2,58 i 1,96, můžeme říci, že mezi sledovanými skupinami není statisticky významný rozdíl.
6. Výsledek se nám tedy potvrdil.

H7: Předpokládám, že četnost komplikací pro plod za porodu je vyšší u žen podskupiny P oproti podskupině G.

Při zjišťování statistické významnosti výskytu komplikací u žen s diabetes mellitus opět použijeme test chí-kvadrát.

Tabulka č.38: Četnost komplikací pro plod za porodu 1

	GDM	Pregestační DM	Celkem
Počet N (Přítomné komplikace)	157	49	206
Řádková %	27,163%	8,478%	35,640%
Počet N (Bez komplikací)	370	2	372
Řádková %	64,014%	,346%	64,360%
Celkem	527	51	578
Celková%	91,176%	8,824%	
Chí-kvadrát test			p= 0,0000

Hodnota  $p < 0,01$  ukazuje na vysoce signifikantní rozdíl mezi výskytem komplikací či rizikových faktorů u zkoumaného vzorku žen. Ještě jednou si však zkusíme ověřit výsledek Studentovým t-testem rozdílu dvou relativních hodnot.

1. Po vytvoření tabulky postupujeme stejným způsobem - viz tabulka č.37 a hypotéza 6.

Tabulka č.39: Četnost komplikací pro plod za porodu 2

	Podskupina G	Podskupina P
Komplikace a rizikové faktory pro plod	157	49
Počet žen s onemocněním DM	527	51

2. Určíme si hladinu významnosti  $\alpha = 0,05$  pro kritickou hodnotu  $z_{\alpha} = 1,96$   
 $\alpha = 0,01$  pro kritickou hodnotu  $z_{\alpha} = 2,58$

3. Výsledek je  $t= 9,43724$  - Jelikož  $t$  je větší než kritická hodnota  $1,96$ , a dokonce větší než kritická hodnota  $2,58$ , můžeme uzavřít, že mezi sledovanými skupinami je vysoce statisticky významný rozdíl.

H8: Předpokládám, že u žen podskupiny P bude vyšší výskyt komorbidit než u žen podskupiny G.

Hypotézu ověříme pomocí Studentova t-testu rozdílu dvou relativních hodnot – opět postupujeme jako u hypotézy č.6.

1. Nejprve si vytvoříme tabulku s informacemi

Tabulka č.40: Výskyt komorbidit u žen s DM

	Podskupina G	Podskupina P
Komorbidity	206	52
Počet žen s onemocněním DM	527	51

1. Určíme si hladinu významnosti  $\alpha=0,05$  pro kritickou hodnotu  $z_{\alpha}=1,96$   
 $\alpha=0,01$  pro kritickou hodnotu  $z_{\alpha}=2,58$
2. Výsledek je  $t= 8,624$  – lze uzavřít, že mezi sledovanými skupinami je vysoce statisticky významný rozdíl.

Z předchozího vyplývá, že jsme našli statisticky signifikantní rozdíl ve výskytu komorbidit mezi skupinami žen s GDM a skupinou žen s pregestačním DM (podskupina P má vyšší počet komorbidit).

H9: Předpokládám, že u žen podskupiny P bude vyšší výskyt vrozených vývojových vad či onemocnění plodu než u žen podskupiny G.

Pomocí testu chí-kvadrát si opět spočítáme hodnotu p-value.

Tabulka č.41: Výskyt vrozených vývojových vad či onemocnění plodu

	GDM	Pregestační DM	Celkem
Počet N (Výskyt VVV/onemocnění novorozence)	50	11	61
Řádková %	8,651%	1,903%	10,554%
Počet N (Bez výskytu)	477	40	517
Řádková %	82,526%	6,920%	89,446%
Celkem	527	51	578
Celková%	91,176%	8,824%	
Chí-kvadrát test	p= 0,007334		

Z tabulky č. 41 jsme zjistili, že  $p < 0,01$  pro celkový soubor onemocnění a VVV plodu u žen s onemocněním GDM a žen s pregestačním DM. Tento rozdíl hodnotíme jako vysoce signifikantní.

Ze závěrů výše jmenovaných hypotéz H6 – H9 vyplývá splnění cíle č. 2. zaměřující se na komplikace doprovázející porod žen s diabetes mellitus.

### 5.3.3 Výsledek cíle č. 3

*Cíl č.3: Pomocí statistických testů zjistit rozdíly mezi podskupinami G a P ve vybraných parametrech*

Pro porovnání statistických údajů zjištěných dat jsme použili dvouvýběrový t- test jednotlivých hodnot spolu s určením Levenova čísla pro ověření normálního rozložení vzorku. Pokud se normální rozložení nepotvrdilo, výsledek jsme ověřili Mann-Whitney testem.

H10: Předpokládám, že statisticky významný rozdíl mezi podskupinami G a P se objeví u hodnot BMI a přírůstku hmotnosti žen v těhotenství.

Tabulka č.42: Dvouvýběrový t-test s určením Levenova čísla pro ověření normálního rozdělení vzorku - matka

	Průměr GDM	Průměr Pregestační DM	t- value	sv	p-value	N GDM	N Pregestační DM	SD GDM	SD Pregestační DM	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly	Levene F(1,df)	df Levene	p Levene	Rozdíl průměrů	CI -95%	CI +95%
Věk	33,22	31,35	2,53	576	0,0116	527	51	5,04	5,06	1,0095	0,9179	0,015	576	0,9027	1,871	0,419	3,323
Gestační týden (ukončený)	38,51	36,84	5,38	576	0,0000	527	51	2,05	2,72	1,7683	0,0027	1,594	576	0,2073	1,669	1,060	2,278
Délka porodu	0,20	0,21	-0,52	476	0,6013	446	32	0,09	0,1008	1,3669	0,1873	1,428	476	0,2327	-0,008	-0,040	0,023
Krevní ztráta	384	422,5	-1,68	576	0,0935	527	51	157,73	143,98	1,2001	0,4290	0,170	576	0,6806	-38,583	-83,69	6,519
BMI matky před otěhotněním	26,31	26,57	-0,30	576	0,7617	527	51	5,73	6,4244	1,2556	0,2388	1,018	576	0,3135	-0,258	-1,928	1,412
Přírůstek	10,94	12,92	-2,18	576	0,0298	527	51	6,17	6,7286	1,1912	0,3614	1,085	576	0,2980	-1,986	-3,776	-0,196

Z tabulky č. 42 vyplývá, že hodnota p- value ukazuje statisticky významné hodnoty na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  pro věk a přírůstek hmotnosti v těhotenství a pro gestační týden dokonce na hladině významnosti  $\alpha=0,01$ . Délka porodu, krevní ztráta a BMI matky před porodem se však nijak mezi jednotlivými skupinami neliší. Hypotéza H10 se nám tedy potvrdila pouze z poloviny, kdy rozdíl je statisticky významný pouze pro přírůstek hmotnosti v těhotenství, pro BMI ženy před porodem však nikoli.

H11: Předpokládám, že statisticky významný rozdíl mezi novorozenci u skupin G a P se objeví u hodnot APGAR skóre.

Tabulka č.43: Dvouvýběrový t-test s určením Levenova čísla pro ověření normálního rozdělení vzorku - novorozenec

	Průměr GDM	Průměr Pregestační DM	t- value	sv	p- value	N GDM	N Pregestační DM	SD GDM	SD Pregestační DM	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly	Levene F(1,df)	df Levene	p Levene	Rozdíl průměrů	CI -95%	CI +95%
Délka novorozence	49,12	48,79	0,63	587	0,5316	537	52	3,60	3,82	1,12	0,53	1,35	587	0,25	0,33	-0,703	1,361
Váha novorozence	3280,39	3404,6	-1,25	592	0,2100	542	52	665,73	834,19	1,57	0,018	6,52	592	0,01	-124,23	-318,65	70,19
pH arterie	7,29	7,26	2,685	580	0,0075	532	50	0,0800	0,0837	1,09	0,625	0,00098	580	0,975	0,032	0,009	0,055
BE arterie A	-4,77	-4,33	-0,91	579	0,3599	531	50	3,1338	3,6443	1,35	0,122	0,2020	579	0,653	-0,4310	-1,355	0,493
Glykémie	4,001	3,261	5,174	521	0,0000	472	51	0,9270	1,3101	2,00	0,0006	3,29784	521	0,070	0,740	0,459	1,021
APGAR 1. minuta	8,856	8,346	2,345	591	0,0194	541	52	1,4173	2,1683	2,34	0,0000	10,62183	591	0,001	0,510	0,083	0,937
APGAR 5. minuta	9,506	8,962	3,128	591	0,0018	541	52	1,1015	1,9600	3,17	0,0000	3,96	591	0,047	0,545	0,203	0,887
APGAR 10. minuta	9,695	9,269	2,535	591	0,0115	541	52	1,0512	1,9515	3,45	0,0000	9,62515	591	0,002	0,426	0,096	0,756

Tabulka č.44: Mann-Whitney - novorozenec

Sloupec1	Rank Sum GDM	Rank Sum Pregestační DM	U	Z	p-value	Z adjusted	p-value2	N GDM	N Pregestační DM
Váha novorozence A	159726,5	16988,50	12573,50	-1,28411	0,199104	-1,28415	0,199092	542	52
APGAR 1. minuta A	162562,5	13558,50	12180,50	1,59738	0,110182	1,76474	0,077608	541	52
APGAR 5. minuta A	164004,5	12116,50	10738,50	2,81936	0,004812	3,37328	0,000743	541	52
APGAR 10. minuta A	162966,0	13155,00	11777,00	1,93931	0,052464	2,80093	0,005096	541	52



V tabulce č. 43 jsme porovnávali statistické údaje novorozenců žen podskupin G a P. V prvním kroku jsme použili t- test pro jednotlivé hodnoty doplněné Levenovým číslem. Jelikož nám pro hodnoty APGAR skóre a hmotnost novorozence Levenovo číslo zamítlo normální rozložení daných skupin, spočítali jsme tyto hodnoty ještě za použití testu Mann-Whitney. Z t- testu nám vyšel statisticky významný rozdíl pro hodnoty pH z pupečnickové arterie po porodu, glykémie novorozence po porodu a APGAR skóre v 1.,5. a 10. minutě po porodu. Po kontrole testem Mann Whitney (tabulka č. 44), se však statisticky významný rozdíl potvrdil pouze pro APGAR skóre v 5. minutě. Jelikož máme pro obě skupiny vzorek větší než 20, nebudeme brát v úvahu hodnoty Z adjusted a p-value 2. Závěrem tedy můžeme říci, že statisticky významný rozdíl u novorozenců žen podskupin G a P se vyskytuje u hodnot pH z pupečnickové arterie po porodu, glykémie novorozence po porodu a APGAR skóre v 5. minutě po porodu. Hypotéza H11 se nám tedy potvrdila opět pouze částečně.

Z výše uvedených výsledků můžeme uzavřít, že cíl č.3, porovnat statistické údaje vybraných parametrů u žen podskupiny G a P se nám podařilo splnit.

#### 5.3.4 Výsledek cíle č. 4

*Cíl č.4: Zjistit korelace vybraných parametrů ve sledovaném souboru žen s gestačním diabetes mellitus*

Pro splnění posledního dílčího cíle byla pro testování souvislosti zvolena neparametrická Spearmanova korelace, která nevyžaduje normalitu dat. V potaz byly brány všechny numerické parametry zkoumaného vzorku a v tabulce pro zjednodušení zobrazeny pouze hodnoty p-value na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  a  $\alpha=0,01$ . Tyto jsme barevně odlišili.

H12: Předpokládám, že u vybrané skupiny žen podskupiny G nalezneme významný vztah mezi hodnotami přírůstku hmotnosti žen v těhotenství a glykemií novorozence po porodu.

H13: Předpokládám, že u vybrané skupiny žen podskupiny G nalezneme významný vztah mezi délkou porodu a hodnotami pH odebrané z pupečnickové arterie novorozence

Tabulka č.45: Neparametrická korelace podle Spearmana

P value	Gestační týden (ukončený)	Délka porodu	Krevní ztráta	BMI matky před otěhotněním	Přírůstek	Délka novorozence	Váha novorozence	pH arterie	BE arterie	Glykémie	APGAR 1. minuta	APGAR 5. minuta	APGAR 10. minuta
Věk	0,82	0,00	0,63	0,44	0,81	0,32	0,66	0,31	0,02	0,87	0,15	0,91	0,26
Gestační týden (ukončený)		0,18	0,04	0,98	0,17	0,00	0,00	0,21	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
Délka porodu			0,00	0,19	0,14	0,89	0,26	0,00	0,00	0,21	0,59	0,25	0,52
Krevní ztráta				0,03	0,54	0,45	0,17	0,11	0,07	0,81	0,02	0,00	0,00
BMI matky před otěhotněním					0,00	0,02	0,01	0,44	0,28	0,14	0,00	0,00	0,00
Přírůstek						0,00	0,00	0,03	0,84	0,01	0,88	0,68	0,31
Délka novorozence							0,00	0,16	0,00	0,72	0,02	0,00	0,00
Váha novorozence								0,02	0,00	0,58	0,12	0,01	0,00
pH arterie									0,00	0,01	0,00	0,00	0,15
BE arterie										0,92	0,05	0,92	0,90
Glykémie											0,22	0,19	0,92
APGAR 1. minuta												0,00	0,00
APGAR 5. minuta													0,00
		$\alpha=0,05$			$\alpha=0,01$								

Z tabulky č. 45 lze vyčíst vzájemný vztah mezi vybranými parametry získanými při retrospektivním sběru dat. Červeně označené hodnoty představují statisticky významné korelace na hladině  $\alpha=0,01$  nebo  $\alpha=0,05$  (barevně rozlišeno).

Hypotéza H12 se zabývá otázkou vzájemného vztahu mezi hodnotami přírůstku hmotnosti žen v těhotenství a glykemií novorozence po porodu. Z tabulky vidíme, že tento vztah je významný na hladině významnosti  $\alpha=0,01$ , což znamená, že glykémie novorozence po porodu je odvislá od přírůstku hmotnosti matky v těhotenství.

Na ověření hypotézy H13 opět použijeme tabulku č. 45 a v tomto případě se ptáme na délku porodu a hodnoty pH odebrané z pupečnickové arterie novorozence. I v tomto případě zjišťujeme závislost na hladině významnosti  $\alpha=0,01$  a můžeme proto říci, že výsledné pH novorozence závisí na délce porodu.

Obě hypotézy, tedy hypotéza H12 i hypotéza H13 se nám potvrdily.

Výsledná tabulka č. 45 je dokladem splnění cíle č.4.

## Diskuze

Diplomová práce se zabývala otázkou vlivu gestačního diabetes mellitus na porod. Retrospektivně byla získána data od žen s GDM rodících ve FN Brno v roce 2018. Pro srovnání sledovaných parametrů byla použita skupina žen s pregestačním DM rodících ve stejném období nebo skupina žen bez diagnózy diabetes mellitus rodících ve FN Brno v roce 2018.

Hlavní výzkumný soubor tvořilo 527 žen podskupiny G a 51 žen podskupiny P, z celkového počtu 6248 žen (5670 žen bez diabetes mellitus v anamnéze). Zastoupení některé z forem diabetes mellitus v našem souboru bylo 9,2%. Při porovnání s celosvětovým výzkumem IDF z roku 2017 je náš výsledek nižší (9,2% versus 16,2%). Pokud jde o procentuální výskyt GDM ve srovnání zastoupení DM I. a II. typu (pregestačního DM) v našem souboru s porovnáním s IDF: 91,2% GDM u nás oproti 86,4% GDM ve světě [4].

Tabulka č.2 ukazuje rozdělení našeho souboru z hlediska věku. Průměrně nejstarší nám zde vychází ženy s GDM na dietě a na inzulinu. Z tabulky č. 3 potom vychází, že nejčastější věkovou kategorií sledované skupiny byla kategorie od 30 do 34 let s celkovým procentem 37,9%. Pokud tento výsledek porovnáme s výsledkem studie z roku 2011 „*An analysis of the interrelationship between maternal age, body mass index and racial origin in the development of gestational diabetes mellitus*“ zjistíme, že i v této studii se nejvíce žen s GDM vyskytuje v kategorii 30-34 let [45]. Pokud jde o průměrný věk žen s GDM, je oproti této analýze (průměrný věk 29,6 let) v naší studii průměr o něco vyšší (33,2 let). Také ve studii australských autorů z let 2005-2006 „*Maternal age, ethnicity and gestational diabetes mellitus*“ je nejčastější věkovou kategorií 30-34 let [46]. Náš výsledek potvrzuje i další studie z let 2002-2012 „*Cesarean section and diabetes during pregnancy: An NSW population study using the Robson classification*“. Autoři této studie uvádějí nejčastější věkovou kategorii mezi 30-34 lety jak pro ženy s GDM, tak pregestační DM. Průměrný věk v této studii byl 32,2 pro GDM a 31,7 pro pregestační DM [47].

Doplňující informace, která mírně naznačuje socio-ekonomický stav žen v našem souboru je hodnocena dle místa bydliště (viz tabulka č.4). Výsledky naší skupiny korespondují s výsledky IDF (větší část žen bydlí ve větším městě či velkoměstě). Pro

správný náhled k tomuto výsledku musíme vzít v úvahu polohu nemocnice, ve které jsme prováděli naše šetření. Naše výsledky ukazují, že z městských oblastí pochází 72,6% žen, podle IDF je to celosvětově pro všechny typy diabetu 65,6% [4]. Diskutovat lze i shodu našich výsledků ve srovnání se studií z Tanzánie z roku 2011-2012 „*Prevalence of gestational diabetes mellitus in urban and rural Tanzania*“. I zde vychází, že většina žen pochází z městských oblastí, a to přesně 66,9% [48]. Interpretovatelnost studie je omezena na specifika v dané pro nás exotické destinaci.

Důležitým faktorem u výskytu gestačního diabetes mellitus je BMI matky před otěhotněním a přírůstek hmotnosti v těhotenství. Tyto údaje nám mapují graf č. 2 a tabulky č. 6 a 30. Podle zjištěných hodnot se většina žen s DM I. typu a polovina žen s GDM na dietě držela na optimální váze. U GDM na inzulinu je již procento žen s optimální hmotností pouze 34% a přibývá počet žen s nadváhou a obezitou. U žen s GDM na PAD již 50% žen trpí nadváhou a u DM II. typu jasně převládá obezita. Pokud vztáhneme BMI matky před otěhotněním na způsob porodu, vidíme, že téměř u všech skupin je průměrné BMI nejnižší u spontánního průběhu porodu. Se vzrůstající BMI pak roste procento operativního ukončení. Největší procento přírůstku hmotnosti nad optimální hodnotu se pak vyskytuje u žen s DM II. typu a u žen s GDM bez terapie. Největší průměrný přírůstek pak měly ženy s DM I. typu a ženy s GDM na dietě. Ze studie „*Pregnancy outcomes of gestational diabetes mellitus according to pre-gestational BMI in a retrospective multiinstitutional study in Japan*“, která probíhala v letech 2003-2009 vychází u žen s GDM zastoupení BMI v kategoriích: I: BMI < 25 kg/m<sup>2</sup> - 55%, II: BMI 25-30 kg/m<sup>2</sup> - 24% a III: BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup> - 21% [49]. Zastoupení žen s GDM v našem souboru je 49% (I), 27% (II) a 24% (III). Studie z Japonska se dále zabývala vztahem BMI a přírůstkem hmotnosti v těhotenství. Hmotnostní přírůstek byl ve studii z Japonska (hodnoty v závorkách jsou výsledky naší studie) průměrně 7,9±4,3 (11,7±4,9) pro skupinu I, 5,6±5,4 (11,1±6,3) pro skupinu II a 2,8±6,3 (9,1±7,7) pro skupinu III. Ve vztahu ke způsobu porodu bylo ve skupině I 28,1% (21,2%) porodů císařským řezem, 39,2% (29,6%) porodů císařským řezem ve skupině II a 46,2% (37,3%) porodů císařským řezem ve skupině III [49]. Ze studie, „*Correlation of Pre-pregnancy Body Mass Index, Prenatal Weight Gain and Gestational Diabetes – A Case-Control Study*“, pak můžeme vyčíst průměrné BMI žen s GDM, které bylo v této práci 27,03±5,6 oproti naší studii, kde bylo 26,3±5,7 [50]. Ze studie, „*ATLANTIC-DIP: Excessive Gestational Weight Gain and Pregnancy Outcomes in Women With Gestational or Pregestational Diabetes Mellitus*“, můžeme vyčíst, že

nadměrný přírůstek váhy se vyskytuje u 23% žen s DM I. typu, u 12% žen s DM II. typu a u 65% žen s GDM [51]. Při porovnání s naší studií dostáváme čísla 39,5% u žen s DM I. typu, 61,5% u žen s DM II. typu a 34% u žen s GDM. Otázkou BMI a přírůstku hmotnosti v těhotenství se zabývá hypotéza H10. Přesněji se zaměřuje na rozdílnost těchto parametrů mezi podskupinami G a P. Po testování této hypotézy jsme došli k závěru, že ačkoli přírůstek hmotnosti za porodu vykazuje statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami, hodnota BMI nikoli. To je naprosto opačný výsledek, než ve studii „*Comparison of pregnancy outcomes between women with gestational diabetes and overt diabetes first diagnosed in pregnancy: A retrospective multi-institutional study in Japan*“, kde vyšel statisticky významný rozdíl v BMI mezi podskupinami G a P, v přírůstku hmotnosti však rozdíl nebyl [52].

Tabulka č. 7 sleduje přítomnost spontánního potratu v anamnéze. Zde nám vychází, že 25% žen s diabetes mellitus spontánní potrat někdy v minulosti prodělalo. Pro srovnání lze použít studie z různých regionů světa - z Indie z roku 2008 „*Pregnancy Outcome of Women With Gestational Diabetes in a Tertiary Level Hospital of North India*“ kde vychází 24% spontánních potratů pro těhotenství diabetických matek. Výsledek je tedy téměř stejný [53]. Ve studii ze Saudské Arábie „*Screening of Gestational diabetes mellitus*“ vychází procento o něco větší, a to 38,9% [54].

Dalším zkoumaným znakem byla přítomnost SC v anamnéze ženy (tabulka č. 8). Z tabulky lze spočítat, že SC v minulém těhotenství prodělalo 13,8% žen podskupiny G. Opět téměř stejné procento žen, je popisováno v porovnávací studii z Kanady „*Gestational diabetes mellitus: prevalence, risk factors, maternal and infant outcomes*“, kde vychází 14,8% [55].

Graf č. 3 ukazuje zastoupení komorbidit matky. V případě skupiny P je procento zastoupení komorbidit mnohem vyšší než u skupiny žen G. Nejčastější komorbiditou u této skupiny je gestační hypertenze, následována přítomností preeklampsie a retinopatie. U skupiny G je nejčastějším onemocněním opět gestační hypertenze. Zde následuje hypertenze esenciální a preeklampsie. Studie „*Prevalence of gestational diabetes and associated maternal and neonatal complications in a fast-developing community: global comparisons*“ porovnává procento výskytu gestační hypertenze a preeklampsie u skupiny žen s GDM a skupinou žen bez diabetu. Z výzkumu zjistíme, že gestační hypertenze se vyskytuje u 19,1% žen s GDM a preeklampsie u 7,3% [56]. Z naší studie vychází čísla 7,4% a 3,8%. Studie „*Gestational diabetes mellitus: prevalence, risk factors, maternal and infant outcomes*“ ukazuje 11,4% pro gestační hypertenzi a 2,7%

pro preeklampsii [55]. Otázkou komorbidit matky se zabírá hypotéza H8, kde nám vychází vysoce signifikantní rozdíl. U podskupiny P se nachází významně více komorbidit v těhotenství než u žen podskupiny G. Tento výsledek je srovnatelný se všemi porovnávanými studiemi.

Výsledek ohledně sledovaného souboru žen z hlediska parity (viz tabulka č.9) lze opět porovnat s australskou studií uvedenou výše („*Maternal age, ethnicity and gestational diabetes mellitus*“), ve které procento zastoupení GDM je mírně vyšší u vícerodiček (59,5%) [46]. Stejně výsledky diskutují i autoři druhé výše zmiňované studie - procento vícerodiček 59,7% pro ženy s GDM a 63% pro ženy s pregestačním DM [47]. Stejní autoři pak uvádějí s našimi výsledky srovnatelné procento výskytu vícečetných těhotenství - v našem souboru dat jsme zaznamenali z 578 těhotenství 16-krát gemini (2,8% pro celou skupinu s DM; 15-krát z toho u podskupiny G) [47].

Z tabulky č. 10 lze vypočítat procento předčasných porodů u žen s DM. Zjistíme, že předčasné porody do 34. gestačního týdne se u podskupiny G vyskytují ve 3,4% a předčasné porody do 37. gestačního týdne v 7,4%. U podskupiny P je to pak 10% a 15,7%. Tabulka č. 1 nám uvádí, že pro ženy bez diabetu je to 3,4% pro předčasné porody do 34. gestačního týdne a 6,6% pro předčasné porody do 37. gestačního týdne. Lze tedy říci, že největší procento předčasných porodů se jasně vyskytuje u žen s pregestačním DM. Ve studii „*Prevalence of gestational diabetes and associated maternal and neonatal complications in a fast-developing community: global comparisons*“ se tento výsledek potvrzuje [56].

V další části práce se jsme se zabývali vztahem jednotlivých typů diabetes mellitus a způsobem ukončení porodu, o kterém vypovídají ve výsledcích tabulka č. 11 a graf č. 4. Pro podskupiny léčeného GDM i pro DM II. typu je nejčastějším způsobem ukončení porodu porod spontánní. Oproti tomu je pro GDM bez terapie a DM I. typu porod nejčastěji ukončen plánovaným císařským řezem. Graf jsme potom porovnávali s tabulkou č. 1. Výsledkem bylo zjištění, že operativní ukončení porodu se objevilo u 31% žen podskupiny G, u 73% žen podskupiny P a u 24% žen z kontrolní skupiny žen bez diabetes mellitus. Ve studii „*Prevalence of gestational diabetes and associated maternal and neonatal complications in a fast-developing community: global comparisons*“ vyšlo procento zastoupení plánovaného císařského řezu 19% u rodiček s GDM a 9% u rodiček bez diabetu, pro akutní císařský řez jsou tyto hodnoty 9% a 3%. [56]. Porovnáme-li to s naší studií, jsou hodnoty plánovaného císařského řezu 16% pro ženy s GDM, zatímco pro ženy bez diabetu 5% a hodnoty akutního císařského řezu 11%

pro ženy s GDM oproti 16% u žen bez diabetes mellitus. Ve studii „*Emergency cesarean section rate between women with gestational diabetes and normal pregnant women*“ pak vyšlo procento akutního císařského řezu pro ženy s GDM 32% a pro ženy bez diabetu 19% [57]. Pokud se podíváme na studii „*Screening of Gestational diabetes mellitus*“ [54], vidíme rozložení způsobu porodu u podskupiny G, a to 71 % spontánních porodů, 27% SC a 2 % porod instrumentálních. V naší studii jsou velmi podobná rozložení 69%, 27% a 4%. Otázku vlivu DM na způsob porodu jsme testovali pomocí hypotéz H1 a H2. Ať už jsme vzali v úvahu obě podskupiny (G i P) a rozebrali si typy ukončení porodu, nebo jsme se zaměřili na podskupinu G a sumarizovali operativní ukončení porodu, vychází vždy vysoce signifikantní rozdíl pro dané soubory dat. Pokud se zaměříme na podíl císařského řezu a srovnáme naše údaje se studií „*Prevalence of gestational diabetes and associated maternal and neonatal complications in a fast-developing community: global comparisons*“, dostaneme, stejně jako ve studii, vysoce signifikantní rozdíl mezi podskupinou G a skupinou žen bez diabetu jak u císařského řezu akutního, tak u plánovaného [56].

Grafy č. 5 a 10 představují výzkumný soubor ve vztahu k indukci porodu. Graf č. 5 uvádí 33% zastoupení indukci u žen podskupiny G a 28% u žen podskupiny P. Pro celkový soubor žen rodičích v roce 2018 ve FN Brno je tato hodnota 19%. Při porovnání vztahu přítomnosti indukce ke způsobu porodu jsme zjistili, že 79% indukovaných porodů u žen podskupiny P skončilo císařským řezem oproti podskupině G (22%). U instrumentálního porodu per VEX je tento rozdíl 7% versus 1,7%. Studie „*Immediate delivery or expectant management in gestational diabetes at term: the GINEXMAL randomised controlled trial*“ se zabývala problematikou počtu indukovaných vs. přirozeně vedených porodů u žen s GDM. Uzavírají, že 21% indukovaných porodů končí operativně; z toho přímo císařským řezem u žen s GDM to je 13% indukovaných porodů, instrumentálně pak 8% [58]. Výsledky studie „*Labour in women with gestational diabetes mellitus*“ probíhající v letech 2013-2014 ve Varšavě ukazují jakoby opačný trend než v našem sledovaném souboru žen, a sice pouze 25% spontánních porodů nebylo ovlivněno indukci [59]. My jsme zaznamenali přítomnost indukce u 36% spontánních porodů. Indukovanými porody se zabývají v naší práci hypotézy H4 a H5. Mezi podskupinami G a P jsme nenalezli signifikantní rozdíl, pokud jde o přítomnost indukce za porodu, vtáhneme-li si však indukci porodu ke způsobu ukončení porodu, výsledek se nám rapidně změní. Po otestování hypotézy H5 dostáváme velice signifikantní rozdíl mezi zkoumanými skupinami. Pokud se podíváme



na studii „*Emergency cesarean section rate between women with gestational diabetes and normal pregnant women*,” můžeme porovnat vliv indukce na porod u žen skupiny G a žen bez diabetu. Ve studii vychází 20,9% selhání indukci končících SC u žen s GDM a 6,2% v kontrolní skupině (ženy bez DM). V naší studii jsou tato čísla 22,4% a 20,4%. V porovnání se studií se tedy liší spíše procento neúspěšných indukci u žen bez DM [57].

Graf č. 6 nás informuje o zastoupení komplikací u spontánního porodu. Nejčastější komplikací pro skupinu G byly v naší studii decelerace ve II. době porodní (16,32%), následovaly decelerace v I. době porodní (11,76%), nepostupující porod (7,97%) a hrozící hypoxie plodu (6,64%). Pro skupinu P byl pak nejčastější komplikací nepostupující porod (19,61%) a se shodnými procenty (11,76%) následovaly decelerace v I. a ve II. době porodní a hrozící hypoxie plodu. Jedna ze studií zabývajících se deceleracemi během non-stres testu (sleduje se srdeční činnost plodu v souvislosti s jeho spontánními pohyby a aktivitou dělohy) nese název „*Antepartum surveillance in diabetic pregnancies: Predictors of fetal distress in labor*“. Z této studie vyšlo, že pro ženy s DM vychází přítomnost decelerací za porodu 11,9% [60]. V naší studii to bylo 27,7%. Po otestování hypotézy H6 můžeme říci, že výskyt decelerací se u podskupiny G a P neliší.

Přehledem komplikací a rizikových faktorů u plodu se zabývá graf č. 7. Nejčastějším rizikovým faktorem je pro obě skupiny velikost plodu. Makrosomia fetus představuje mezi všemi komplikacemi a rizikovými faktory 11,76% u žen skupiny G a 29,41% u žen skupiny P. Pro skupiny G byl na druhém místě komplikací a rizikových faktorů hypotrofia fetus (4,93%) a na třetím časný asfyktický syndrom (4,36%). Pro skupinu P byla druhou nejčastější komplikací fetopatie plodu (27,45%), ležící procentuálně hned za makrosomií plodu. Srovnávací studie „*A clinical study of neonates of diabetic mother with special reference to blood glucose levels*“ uvádí výskyt makrosomie fetus u 13,3% novorozenců žen s pregestačním DM a u 14,3% novorozenců s GDM [61]. Ve studii „*Macrosomia in neonates of mothers with gestational diabetes is associated with body mass index and previous gestational diabetes*“, je macrosomie vztažena k BMI matky. Ve studii vychází že u žen s GDM se macrosomie plodu vyskytuje u 24,4% z nich. Z toho 13 % u skupiny žen s normální vahou, 25% u skupiny žen s nadvahou a 63% u obézních žen [62]. Jak je uvedeno dříve, v naší výzkumné skupině se u skupiny G objevuje makrosomia fetus v 11,76% . Z toho 34 % u skupiny žen s normální vahou, 29% u skupiny žen s nadvahou a 37% u obézních žen. Celkový počet komplikací a

rizikových faktorů ve sledovaném souboru testujeme za pomoci hypotézy H7, kde vychází vysoce signifikantní rozdíl mezi skupinami G a P.

Tabulka č. 12 sumarizuje délku porodu u jednotlivých žen rodících vaginálně, kdy nejčastěji vychází délka do 4 hodin od začátku porodu. V závislosti na délce porodu se ukázaly být hodnoty pH odebírané z pupečnickové arterie po porodu. Testováním hypotézy H13 jsme zjistili mezi těmito hodnotami vysoce signifikantní vztah.

Ohledně krevní ztráty v postpartálním období nás informuje tabulka č. 13. Jak vidíme, průměrně největší jsou krevní ztráty u skupiny žen s DM I. typu. S tím koreluje i tabulka č.14, která uvádí větší procento významné krevní ztráty u žen podskupiny P (27,5%). U skupiny G je toto číslo 17,1%. Ze studie ze Saudské Arábie, „*Screening of Gestational diabetes mellitus*“, vychází procento krevní ztráty 500ml a více u žen s GDM u 27,3%, což se v naší výzkumné skupině podobá spíše výsledkům u skupiny P [54].

Problematika poranění po vaginálním porodu pro obě podskupiny (G i P) se týká epiziotomie (31% u podskupiny G, 38% u podskupiny P). U žen bez diabetu se epiziotomie vyskytla v 34% případů vaginálního porodu. Ve studii „*Gestational diabetes in Victoria in 1996: incidence, risk factors and outcomes*“, se epiziotomie vyskytla u 30% žen s GDM a u 23% žen bez diabetu [63]. V jiné průřezové studii „*Characteristics of pregnancy, delivery and the postpartum period in pregnant women diagnosed with gestational diabetes mellitus*“ vychází procentuální zastoupení epiziotomií skoro 45% [64]. Při porovnání celkového počtu poranění u jednotlivých skupin DM oproti porodům bez poranění nám nevychází žádný signifikantní rozdíl (hypotéza H3). Významný rozdíl nevychází ani pokud napodobíme studii „*Gestational diabetes in Victoria in 1996: incidence, risk factors and outcomes*“ a porovnáme četnost epiziotomií u podskupiny G a skupiny žen bez diabetu [63].

Tabulka č. 15 zkoumá výzkumný soubor z hlediska polohy plodu v děloze. Nejčastější je podle očekávání poloha podélná hlavičkou záhlavím, a to u všech skupin žen.

Počet mrtvě narozených dětí je další doplňující informace pro náš výzkum (viz tabulka č. 16). Jak je uvedeno v teoretické části, je riziko porodu mrtvého plodu diabetických matek přibližně o pětinu vyšší než u zdravých žen. V naší studii se mrtvý plod vyskytl u šesti matek diabetiček. Celkový počet mrtvě narozených dětí ve FN Brno v roce 2018 byl 19 (viz tabulka č.1). To znamená 1,04% u žen s diabetem oproti 0,23%

u ostatních rodiček, což opravdu odpovídá přibližně 5-ti násobku (v souladu s teoretickými informacemi).

Tabulky č. 17-20 nás informují o APGAR skóre novorozence. V 1., 5., i 10. minutě jsou sice průměrné hodnoty nižší u podskupiny P, ale číselně nejnižší hodnoty se vyskytují u podskupiny G. Americká studie „*Are gestational and type II diabetes mellitus associated with the Apgar scores of full-term neonates?*“ zaznamenávala také výsledky u žen s GDM a žen s DM II. typu v 1. a 5. minutě. V 1. minutě vycházel průměr 7,8 pro skupinu žen s GDM a 7,7 pro DM II. typu, v 5. minutě jsou pak tyto hodnoty shodné, a to 8,9 [65]. Limitace srovnání obou studií je nezohlednění gestačního věku v našich výsledcích. V jiné studii „*Neonatal outcomes according to different therapies for gestational diabetes mellitus*“ se vyskytla nízká hodnota APGAR skóre v 1. minutě (skóre <7) u 6% žen s GDM (shoda s naší studií), z čehož 38% bylo u GDM na dietě, 43% u GDM na PAD, 15% na inzulinu a 5% u žen, které kombinovaly léčbu inzulinem a PAD [66]. My jsme zaznamenali dvojnásobně vyšší zastoupení u GDM na dietě (73%) i u GDM na inzulinu (27%). Pro 5. minutu vychází ve stejné studii (viz výše) 1,1% pro celkový počet žen s GDM [66], u nás to pak bylo 0,7% celkem všech žen zařazených v podskupině G. Otázkou APGAR skóre se také zabývá hypotéza H11 naší studie. Konkrétně rozdílem hodnot APGAR skóre u novorozenců žen podskupiny G a P. Statisticky významný jsme našli tento rozdíl pouze u APGAR skóre v 5. minutě.

Tabulky č. 21 a 22 zkoumají výzkumný soubor z hlediska četnosti těhotenství a pohlaví plodu. Jak vidíme, dvojčata se v tomto souboru vyskytla u DM II. typu, GDM na dietě a GDM na inzulinu. V naše souboru dat se nevyskytly žádná trojčata ani vícečetná těhotenství. Častějším pohlavím novorozence pak bylo v našem souboru pohlaví mužské. Pohlaví mužské se také vyskytuje častěji ve všech porovnávaných studiích, které se otázkou pohlaví zabývali.

Dalšími zkoumanými parametry byly délka a hmotnost novorozence po narození (tabulky č. 23-25). Ohledně délky je průměr u všech skupin diabetu prakticky stejný s výsledným průměrem 49,17cm. Hmotnost novorozence je průměrně největší u matek s DM I. typu a GDM na PAD. Ve váhových kategoriích pak vidíme největší rozdíl v kategorii nad 4000g, kde je jasně více případů makrosomie plodu u matek podskupiny P. Dle retrospektivní studie z Austrálie probíhající mezi lety 2005-2009 „*Gestational diabetes independently increases birth length and augments the effects of maternal BMI on birth weight: a retrospective cohort study*“ je průměrná délka novorozence matek s GDM 51 cm. Hmotnost novorozenců matek s GDM pak v této studii vychází

průměrně 3384g, velmi podobně jako 3283g v našem výzkumu [67]. Studie jiných autorů probíhající od července 2010 do srpna 2014 „*Neonatal outcomes according to different therapies for gestational diabetes mellitus*“ rozdělovala novorozence dle hmotnostních kategorií. Bylo zjištěno, že u žen s GDM bylo 96% dětí s normální hmotností od 2500g do 4000g. Toto číslo u nás vyšlo menší (80%). V souvislosti s tímto je v naší studii u matek podskupiny G vyšší počet makrosomických dětí, a to 9,8% oproti 1,9% v dané studii [66].

Dalšími sledovanými znaky byly hodnoty pH a BE z pupečnickové arterie po porodu (tabulky 26 a 27). Průměrné hodnoty těchto parametrů se u jednotlivých podskupin výrazně neliší, nejnižší je průměr pro GDM na PAD, GDM bez terapie a DM I. typu. Nejnižší minimální hodnota spadající do patologického ohodnocení je u GDM na dietě, DM I. typu a GDM na inzulinu. Pokud jde o hodnoty BE, je průměr (viz tabulka č. 27) u všech skupin DM prakticky stejný. Výjimkou je GDM na PAD, kde se BE dostává do zápornějších hodnot. Dle hodnoty minima se do patologických hodnot dostávají všechny skupiny, přičemž nejhůře je na tom GDM na PAD, DM II. typu a GDM na dietě. Bukurešťská studie probíhající v letech 2009-2013 „*Assessment of acid-base balance at birth in newborns from diabetic mothers*“, se také zabývala hodnotami pH a BE z pupečnickové krve, kdy průměrná hodnota pH vyšla pro novorozence diabetických matek 7,32 a hodnota BE -4,92. [68]. V našem souboru byla průměrná hodnota pH 7,29 a BE - 4,7. Pro porovnání s další studií „*A prospective evaluation of neonatal hypoglycaemia in infants of women with gestational diabetes mellitus*“, probíhající v Barceloně od ledna 2009 do června 2011, musíme doplnit informace údaji z tabulky č. 28 zabývající se hodnotami glykémie u novorozenců. V této studii se zjistilo, že průměrná hodnota pH se liší u novorozenců hypoglykemických a normoglykemických (jedná se o novorozence žen s GDM). Pro hypoglykemické novorozence je průměrná hodnota pH v arterii 7,23, pro normoglykemické 7,26 [69]. Pro srovnání musíme posunout dolní hranici hodnot se kterými jsme v této studii pracovali. Tabulka č. 26 uvádí hodnoty glykémie u novorozenců 4 hodiny po porodu a normoglykémii mezi hodnotami 2,2-8 mmol/l. Pokud, stejně jako ve studii probíhající v Barceloně, posuneme hranici hypoglykémie na 2,5 mmol/l, vychází nám hodnoty pH 7,26 pro hypoglykemické novorozence a 7,29 pro novorozence normoglykemické.

Pokud se zaměříme na glykémii samostatně, vidíme že největší procento hypoglykémie se vyskytuje u novorozenců matek s DM I. a II. typu (bereme v úvahu již hodnoty 2,2-8,0 mmol/l). Ve studii „*Comparison of morbidities between infants of*

*pregestational & gestational diabetic mothers*“, jež se také zabývala glykemií novorozence po porodu, vyšla přítomnost hypoglykémie u 22,9% novorozenců matek s GDM a u 42% novorozenců matek s pregestačním DM [70]. V našem souboru vychází 1,7% u novorozenců matek s GDM a 15,7% u novorozenců matek s pregestačním DM. Díky hypotéze H 12 můžeme prohlásit, že hodnota glykémie novorozence 4 hodiny po porodu značně závisí na přírůstku hmotnosti žen v těhotenství.

Studii „*A prospective evaluation of neonatal hypoglycaemia in infants of women with gestational diabetes mellitus*“, můžeme vztáhnout i k poslednímu sledovanému znaku, což je přítomnost hyperbilirubinémie u novorozenců matek s onemocněním diabetes mellitus. Z tabulky č.29 lze vysledovat, že největší procento případů hyperbilirubinémie jsme zaznamenali u DM II. typu a GDM na PAD. Ostatní typy DM měly kolem jedné čtvrtiny až třetiny případů ikteru po narození. U GDM bez terapie se nevyskytl ani jeden případ. Zmíněná studie opět vztahuje přítomnost hyperbilirubinémie u novorozenců matek s GDM ke glykémii novorozence, kdy u hypoglykemické novorozence 6,3% případů a pro normoglykemické 2,9% [69] Po posunutí hranice glykémie to pro náš soubor vychází hyperbilirubinémie u 53,8% hypoglykemických novorozenců a u 25% novorozenců normoglykemických. Pro posouzení samostatné hyperbilirubinémie použijeme studii „*Comparison of morbidities between infants of pregestational & gestational diabetic mothers*“, kde vychází hyperbilirubinémie u 31,08% novorozenců matek skupiny G a u 33,3% novorozenců matek skupiny P [70]. Pro náš soubor vychází tyto hodnoty 25,8% pro skupinu G a 40% pro skupinu P.

Nakonec graf č. 10 ukazuje přehled VVV a onemocnění u novorozenců žen s DM. Nejčastějším onemocněním u obou skupin žen je srdeční šelest, který mělo 1,7% novorozenců matek G a 7,8% novorozenců matek P. Celkově se u matek skupiny P vyskytuje významně větší procento některé vady u novorozence, než u žen skupiny G (hypotéza H9). Ze studie „*Congenital Heart Disease in Infants of Diabetic Mothers: Echocardiographic Study*“ můžeme pro porovnání zjistit, že výskyt srdečního šelestu u novorozenců matek diabetiček závislých na inzulinu byl 6% [71].

Limitací našeho výzkumu byly především malé soubory dat v některých skupinách DM, šlo nám však především o to, zmapovat výskyt jednotlivých typů DM a poukázat na jejich vliv na porod. V kapitole diskuze je také třeba počítat s tím, že ne vždy byly dodrženy stejné podmínky výzkumu u porovnávaných studií. I přes určité limity se však podařilo zpracovat poměrně obsáhlou studii výskytu diabetes mellitus u těhotných žen

ve FN Brno za rok 2018, jeho vlivu na porod a zmapovat související faktory ovlivňující  
výsledek porodu.

## Závěr

Diabetes mellitus v dnešní době hraničí s událostí celosvětových rozměrů. Stále sedavější způsob života, nezdravý způsob stravování a s tím spojený výskyt obezity inklinuje k tomu, že velmi brzy bude diabetes mellitus po právu zván epidemií třetího tisíciletí.

Hlavním cílem této práce, vyplívajícího z výzkumného problému, bylo zjistit vliv diabetes mellitus na porod, což se za pomoci vyslovených cílů a hypotéz podařilo. Nejprve jsme zpracovali teoretickou část, která nás měla blíže seznámit s poznatky dále zkoumaných skutečností. Dále jsme si vytvořili přehlednou tabulku v programu Microsoft Office Excel 365, kam jsme přenesli všechna zjištěná data o zkoumaném souboru žen. Všechny informace jsme zpracovali do přehledných tabulek a grafů a nakonec posoudili pomocí statistických funkcí. Takto zjištěné údaje jsme pak popsali v diskuzi a porovnali s několika studiemi, zaměřenými na stejná data.

Pomocí cíle č. 1, zjistit četnost operativního ukončení porodu u žen s gestačním diabetes mellitus (podskupina G), jsme zjistili, že se v našem souboru opravdu vyskytuje statisticky významný rozdíl. U skupiny žen s gestačním diabetes mellitus tak pro léčený GDM, tj. GDM na dietě, inzulinu a PAD, vychází nejčastějším způsobem ukončení porodu porod spontánní. Oproti tomu je pro GDM bez terapie nejčastějším ukončením porodu porod císařským řezem, a to císařským řezem plánovaným.

Cíl č. 2, zjistit, jaké komplikace nejčastěji doprovázejí porod žen s gestačním diabetes mellitus (podskupina G), nás u podskupiny žen G informuje o vysokém výskytu decelerací v I. i II. době. Pokud jde o komplikace a rizikové faktory v případě novorozenců, je hlavním rizikovým faktorem u podskupiny G makrosomie plodu.

Poslední cíle, tedy cíl č. 3 a 4, nás pomocí statistických testů informují jednak o rozdílu hodnot mezi podskupinami G a P, jednak o vzájemném vztahu zjištěných dat u podskupiny G.

Ze studie vyplývá vysoká důležitost screeningu na toto onemocnění v těhotenství a správného výběru léčby. Komplikací tato nemoc, jak pro matku, tak pro novorozence, nese nepočítaně a pokud není včas zahájena léčba, nese si jak matka, tak dítě důsledky do budoucnosti. Nesourodé testování v dnešní době má značná rizika, jednak v možnosti nezachycení všech případů GDM u těhotných žen, jednak ve zbytečné zátěži těch zdravých.

Doufám, že studie, kterou jsme vytvořili, pomůže k pochopení tohoto onemocnění a do budoucna přispěje k vytvoření efektivní sítě záchytu rizikových skupin naší populace.



## Seznam literatury

- [1] Non communicable diseases. *World Health Organization* [online]. 2019 [vid. 2019-07-06]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- [2] Obesity and overweight. *World Health Organization* [online]. 2019 [vid. 2019-07-06]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [3] International Diabetes Federation - Facts & figures. *International Diabetes Federation* [online]. 2019 [vid. 2019-07-06]. Dostupné z: <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/facts-figures.html>
- [4] IDF Diabetes Atlas, 8th edn. *International Diabetes Federation* [online]. 2017 [vid. 2019-07-06]. Dostupné z: <http://www.diabetesatlas.org>
- [5] KAREN, IGOR a Štěpán SVAČINA. *Doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře: DIABETES MELLITUS. Novelizace 2018*. B.m.: Sokolská 31, 120 00 Praha 2, 2018. ISBN 978-80-86998-99-2.
- [6] Regional fact sheets. Europe. IDF Diabetes Atlas, 8th edn. *International Diabetes Federation* [online]. 2017 [vid. 2019-07-06]. Dostupné z: <https://diabetesatlas.org/resources/2017-atlas.html>
- [7] ROZTOČIL, ALEŠ , ET AL. *Moderní porodnictví*. B.m.: Praha : Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-1941-2.
- [8] HOLT, Tim A., Sudhesh KUMAR a Peter J. WATKINS. *ABC of diabetes*. 6th ed. Chichester, West Sussex, UK ; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell/BMJ, 2010. ABC series. ISBN 978-1-4051-7784-9.
- [9] KAREN, Igor a Zdeněk HAMOUZ. Komplexní léčba diabetika v ordinaci praktického lékaře. *Medicína pro praxi* [online]. 2010, 58–63. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2010/02/03.pdf>
- [10] ANDĚL MICHAL AT AL. *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. B.m.: Praha: Galen, 2001. ISBN 80-7262-047-9.
- [11] JAN BUREŠ a JIŘÍ HORÁČEK. *Základy vnitřního lékařství*. B.m.: Galén, 2003. ISBN 80-7262-208-0.
- [12] ŠTECHOVÁ, KATEŘINA AT AL. *Dítě diabetické matky, Komplexní pohled na diabetes a těhotenství*. Semily: GEUM, 2014. ISBN 978-80-87969-06-9.
- [13] PELIKÁNOVÁ TEREZIE. *Diabetologie a vybrané kapitoly z metabolismu*. Praha: TRITON, 2003. ISBN 978-80-7254-358-8.
- [14] HÁJEK, Zdeněk. *Rizikové a patologické těhotenství*. B.m.: GRADA, 2004. ISBN 80-247-0418-8.

- [15] ANDĚLOVÁ KATEŘINA, ANDERLOVÁ KATEŘINA ET AL. a BLÁHA JAN ET AL. *GESTAČNÍ DIABETES MELLITUS Doporučený postup screeningu, gynekologické, perinatologické, diabetologické a neonatologické péče 2017* [online]. 2017. Dostupné z: [http://www.diab.cz/dokumenty/DP\\_GDM\\_2017.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/DP_GDM_2017.pdf)
- [16] HALUZÍK MARTIN A KOL. *Praktická léčba diabetu*. B.m.: Mladá fronta, 2013. ISBN 978-80-204-2880-6.
- [17] HOLT, Richard I. G., ed. *Textbook of diabetes*. 4th ed. Chichester, West Sussex ; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2010. ISBN 978-1-4051-9181-4.
- [18] ROZTOČIL, Aleš. Diabetes v těhotenství. *Moderní babičtví* [online]. 2003, (2) [vid. 2019-05-03]. Dostupné z: <http://www.levret.cz/publikace/casopisy/mb/2003-2/?pdf=157>
- [19] *Obezita a maternální morbidita - Zdraví.Euro.cz* [online]. [vid. 2019-07-04]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/obezita-a-maternalni-morbidita-468599>
- [20] RYBKA JAROSLAV. *Diabetes mellitus - Komplikace a přidružená onemocnění, Diagnostické a léčebné postupy*. B.m.: GRADA, 2007. ISBN 978-80-247-1671-8.
- [21] THEODORAKI, A a SE BALDEWEG. Gestational diabetes mellitus. *British Journal of Hospital Medicine* [online]. 2008, **69**(10), 562–567 [vid. 2019-07-10]. ISSN 1750-8460. Dostupné z: doi:10.12968/hmed.2008.69.10.31315
- [22] BARTOŠ, Vladimír a PELIKÁNOVÁ, TEREZIE. *Praktická diabetologie, 3. vydání*. B.m.: Maxdorf, 2003. ISBN 80-85912-69-4.
- [23] WALKER, Arnold. Diabetes Mellitus and Pregnancy. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* [online]. 1928, **21**(3), 377–385. ISSN 0035-9157. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2102015/>
- [24] DANIELSON, Kirstie K., Mari PALTA, Catherine ALLEN a Donn J. D’ALESSIO. The Association of Increased Total Glycosylated Hemoglobin Levels with Delayed Age at Menarche in Young Women with Type 1 Diabetes. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* [online]. 2005, **90**(12), 6466–6471. ISSN 0021-972X. Dostupné z: doi:10.1210/jc.2005-0349
- [25] *Závazné pokyny NZIS-Národní registr reprodukčního zdraví Potraty-Pokyny k obsahu datové struktury* [online]. B.m.: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. 2019. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/zavazne-pokyny>
- [26] *Závazné pokyny NZIS-Národní registr novorozenců-Pokyny k obsahu datové struktury* [online]. B.m.: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. 2019. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/zavazne-pokyny>
- [27] VEDRA, BOHUMÍR. *Těhotenství a diabetes*. 3. vyd. Praha: Avicenum, 1987. ISBN 08-036-87. 29.

- [28] JANKŮ, PETR. HYPERTENZE V TĚHOTENSTVÍ. *INTERNÍ MEDICÍNA PRO PRAXI* [online]. nedatováno, **2007(2)**, 91–95. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2007/02/09.pdf>
- [29] MĚCHUROVÁ, A. Hypertenze v graviditě. *Moderní babictví* [online]. 2003, (2), 21–26. ISSN 1214 - 5572. Dostupné z: <https://www.levret.cz/publikace/casopisy/mb/2003-2/?pdf=156>
- [30] BARTÁŠKOVÁ, D., KOŽNAROVÁ R., a KOŽNAROVÁ, R. Gestační diabetes mellitus. *Postgraduální medicína* [online]. 2009, **11(4)**, 451–456. ISSN 1212 -4184. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/gestacni-diabetes-mellitus-diagnostika-a-terapie-418745>
- [31] NIX MCINTOSH, STACI. *Williams' Basic Nutrition & Diet Therapy 14th Edition*. B.m.: Mosby, 2009. ISBN 978-0-323-05199-6.
- [32] OLDROYD, J., M. BANERJEE, A. HEALD, a K. CRUICKSHANK. Diabetes and ethnic minorities. *Postgrad Med* [online]. 2005, (81), 486–490 [vid. 2019-07-04]. Dostupné z: <https://pmj.bmj.com/content/postgradmedj/81/958/486.full.pdf>
- [33] BOWYER, Lucy. The Confidential Enquiry into Maternal and Child Health (CEMACH). Saving Mothers' Lives: reviewing maternal deaths to make motherhood safer 2003–2005. The Seventh Report of the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the UK. *Obstetric Medicine* [online]. 2008, **1(1)**, 54. ISSN 1753-495X. Dostupné z: doi:10.1258/om.2008.080017
- [34] ROTH, Arie a Uri ELKAYAM. Acute Myocardial Infarction Associated With Pregnancy. *Journal of the American College of Cardiology* [online]. 2008, **52(3)**, 171–180 [vid. 2019-07-04]. ISSN 735-1097/08. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacc.2008.03.049
- [35] PREIS, Sarah Rosner, Shih-Jen HWANG, Sean COADY, Michael J. PENCINA, Ralph B. D'AGOSTINO, Peter J. SAVAGE, Daniel LEVY a Caroline S. FOX. Trends in All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality among Women and Men with and without Diabetes in the Framingham Heart Study, 1950-2005. *Circulation* [online]. 2009, **119(13)**, 1728–1735. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.108.829176
- [36] KREJČÍ, H. *Těhotenská cukrovka. Rady lékařky nastávajícím maminkám*. Praha: Mladá fronta, 2011. ISBN 978 – 80 – 204 – 2493 – 8.
- [37] ČECHUROVÁ, D., LACIGOVÁ, S., JANKOVEC, Z. a RUŠAVÝ, Z. Gestační diabetes mellitus, Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa. *Diabetologie*. 2009, **12(3)**, 121–126. ISSN 1211 – 9326.
- [38] HANŽLOVÁ, J. Diabetes a těhotenství. *Moderní babictví* [online]. 2005, **2005(7)** [vid. 2018-07-06]. Dostupné z: <http://levret.cz/publikace/casopisy/mb/2005-7/index.php>
- [39] MCCARTNEY, Daniel. J. Mann & A. S. Truswell (editors). Essentials of Human Nutrition. *British Journal of Nutrition - BRIT J NUTR* [online]. 2008, **99**. Dostupné z: doi:10.1017/S0007114507845533

- [40] EDELSBERGER, TOMÁŠ. *Diabetes v tabulkách*. B.m.: Maxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-133-2.
- [41] BĚLOBRÁDKOVÁ, J. a BRÁZDOVÁ, L. *Diabetes mellitus*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006. ISBN 80-7013-446-1.
- [42] ČERNÝ, MILOŠ. *Péče o donošené a lehce nezralé novorozence matek s GDM*. [online]. B.m.: Česká neonatologická společnost České lékařské společnosti J.E.Purkyně. Dostupné z: <http://www.neonatology.cz/upload/www.neonatology.cz/Legislativa/Postupy/gdm.pdf>
- [43] What is the body mass index (BMI)? *nhs.uk* [online]. 26. červen 2018 [vid. 2019-07-11]. Dostupné z: <https://www.nhs.uk/common-health-questions/lifestyle/what-is-the-body-mass-index-bmi/>
- [44] HOOR, R. *Indikace k léčení světlem a výměnnou transfúzí při hyperbilirubinémii novorozenců v prvním týdnu života*. 1991
- [45] MAKGOBA, M., M. D. SAVVIDOU a P. J. STEER. An analysis of the interrelationship between maternal age, body mass index and racial origin in the development of gestational diabetes mellitus. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* [online]. 2012, **119**(3), 276–282. Dostupné z: doi:10.1111/j.1471-0528.2011.03156.x
- [46] MEROLAN, M., DAVEY, MA, BIRO, MA a KEALY, M. *Maternal age, ethnicity and gestational diabetes mellitus | Elsevier Enhanced Reader* [online]. [vid. 2019-07-07]. Dostupné z: doi:10.1016/j.midw.2011.08.014
- [47] ZEKI, Reem, Jeremy JN OATS, Alex Y. WANG, Zhuoyang LI, Caroline SE HOMER a Elizabeth A. SULLIVAN. Cesarean section and diabetes during pregnancy: An NSW population study using the Robson classification. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research* [online]. 2018, **44**(5), 890–898. Dostupné z: doi:10.1111/jog.13605
- [48] MWANRI, Akwilina W., Joyce KINABO, Kaushik RAMAIYA a Edith JM FESKENS. Prevalence of gestational diabetes mellitus in urban and rural Tanzania. *Diabetes research and clinical practice* [online]. 2014, **103**(1), 71–78. Dostupné z: doi:10.1016/j.diabres.2013.11.021
- [49] SUGIYAMA, Takashi, Kenji NAGAO, Hirohito METOKI, Hidekazu NISHIGORI, Masatoshi SAITO, Hideki TOKUNAGA, Satoru NAGASE, Junichi SUGAWARA, Yoh WATANABE a Nobuo YAEGASHI. Pregnancy outcomes of gestational diabetes mellitus according to pre-gestational BMI in a retrospective multi-institutional study in Japan. *Endocrine journal* [online]. 2014, EJ13–0541. Dostupné z: doi:10.1507/endocrj.EJ13-0541
- [50] RAHMANIAN, Masoud a Hossein LASHKARDOOST. Correlation of Pre-pregnancy Body Mass Index, Prenatal Weight Gain and Gestational Diabetes—A Case-Control Study. *Journal of Community Health Research* [online]. 2018, **7**(1), 18–23. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/fccb/c5acdb931340d1b167003fca3e3f71b852d9.pdf>

- [51] EGAN, Aoife M., Michael C. DENNEDY, Wisam AL-RAMLI, Adrienne HEEREY, Gloria AVALOS a Fidelma DUNNE. ATLANTIC-DIP: excessive gestational weight gain and pregnancy outcomes in women with gestational or pregestational diabetes mellitus. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [online]. 2014, **99**(1), 212–219. Dostupné z: doi:10.1210/jc.2013-2684
- [52] SUGIYAMA, T., M. SAITO, H. NISHIGORI, S. NAGASE, N. YAEGASHI, N. SAGAWA, R. KAWANO, K. ICHIHARA, M. SANAKA, S. AKAZAWA, S. ANAZAWA, M. WAGURI, H. SAMESHIMA, Y. HIRAMATSU a N. TOYODA. Comparison of pregnancy outcomes between women with gestational diabetes and overt diabetes first diagnosed in pregnancy: A retrospective multi-institutional study in Japan. *Diabetes Research and Clinical Practice* [online]. 2014, **103**(1), 20–25 [vid. 2019-05-14]. ISSN 0168-8227. Dostupné z: doi:10.1016/j.diabres.2013.10.020
- [53] SAXENA, Pikee, Swati TYAGI, Anupam PRAKASH, Aruna NIGAM a Shubha Sagar TRIVEDI. Pregnancy Outcome of Women With Gestational Diabetes in a Tertiary Level Hospital of North India. *Indian Journal of Community Medicine : Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine* [online]. 2011, **36**(2), 120–123. ISSN 0970-0218. Dostupné z: doi:10.4103/0970-0218.84130
- [54] FARID, Gehan, Sarah Rabie ALI a Reem Mohammed KAMAL. Screening of Gestational diabetes mellitus. *Clinical Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. 2018, (1), 14–23. Dostupné z: <https://www.heighpubs.org/cjog/pdf/cjog-aid1003.pdf>
- [55] XIONG, X., L.D. SAUNDERS, F.L. WANG a N.N. DEMIANCZUK. Gestational diabetes mellitus: prevalence, risk factors, maternal and infant outcomes. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* [online]. 2001, **75**, 221–228. Dostupné z: doi:doi.org/10.1016/S0020-7292(01)00496-9
- [56] BENER, Abdulbari, Najah M. SALEH a Abdulla AL-HAMAQ. Prevalence of gestational diabetes and associated maternal and neonatal complications in a fast-developing community: global comparisons. *International journal of women's health* [online]. 2011, **3**, 367. Dostupné z: doi:10.2147/IJWH.S26094
- [57] BORIBOONHIRUNSARN, Dittakarn a Rungnapa WAIYANIKORN. Emergency cesarean section rate between women with gestational diabetes and normal pregnant women. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology* [online]. 2016, **55**(1), 64–67. ISSN 1028-4559. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.tjog.2015.08.024>
- [58] ALBERICO, S., Anna ERENBOURG, Moshe HOD, Yariv YOGEV, Eran HADAR, F. NERI, L. RONFANI, G. MASO a GINEXMAL GROUP. Immediate delivery or expectant management in gestational diabetes at term: the GINEXMAL randomised controlled trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology* [online]. 2017, **124**(4), 669–677. Dostupné z: doi:10.1111/1471-0528.14389
- [59] GRABOWSKA, Klaudia, Angelika STAPIŃSKA-SYNIĘC, Aleksandra SALETRA, Patrycja JARMUŻEK a Dorota BOMBA-OPONŃ. Labour in women with gestational diabetes mellitus. *Ginekologia Polska* [online]. 2017, **88**(2), 81–86. ISSN 0017-0011. Dostupné z: doi:10.5603/GP.a2017.0016

- [60] KJOS, Siri L., Anna LEUNG, Oliva A. HENRY, Maria R. VICTOR, Richard H. PAUL a Arnold L. MEDEARIS. Antepartum surveillance in diabetic pregnancies: Predictors of fetal distress in labor. *American Journal of Obstetrics & Gynecology* [online]. 1995, **173**(5), 1532–1539 [vid. 2019-07-11]. ISSN 0002-9378. Dostupné z: doi:10.1016/0002-9378(95)90645-2
- [61] INGALE, DSY, Raghav KAKAR a MADHURA KARGUPPIKAR. A clinical study of neonates of diabetic mother with special reference to blood glucose levels. *International Journal of Medical and Health Research* [online]. 2017, **3**(11), 74–77. Dostupné z: [www.medicalsciencejournal.com/download/649/3-11-20-173.pdf](http://www.medicalsciencejournal.com/download/649/3-11-20-173.pdf)
- [62] VAN WOOTTEN, WENDY a R ELAINE TURNER. Macrosomia in neonates of mothers with gestational diabetes is associated with body mass index and previous gestational diabetes. *Journal of the American Dietetic Association* [online]. 2002, **102**, 241–3. Dostupné z: doi:10.1016/S0002-8223(02)90056-8
- [63] STONE, Christine A., Kylie A. MCLACHLAN, Jane L. HALLIDAY, Peter WEIN a Christine TIPPETT. Gestational diabetes in Victoria in 1996: incidence, risk factors and outcomes. *Medical Journal of Australia* [online]. 2002, **177**(9), 486–491. Dostupné z: doi:10.5694/j.1326-5377.2002.tb04916.x
- [64] JOVIĆ, Nikola, Mirjana VARJACIC a Ana Zivanovic NENADOVIC. Characteristics of pregnancy, delivery and the postpartum period in pregnant women diagnosed with gestational diabetes mellitus. *Serbian Journal of Experimental and Clinical Research* [online]. 2016, **17**(2), 133–138. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1515/sjecr-2016-0003>
- [65] YEAGLE, Kevin P, James Michael O'BRIEN, William M CURTIN a Serdar H URAL. Are gestational and type II diabetes mellitus associated with the Apgar scores of full-term neonates? *International Journal of Women's Health* [online]. 2018, **10**, 603–607. ISSN 1179-1411. Dostupné z: doi:10.2147/IJWH.S170090
- [66] SILVA, Amanda L. da, Augusto R. do AMARAL, Daniela S. de OLIVEIRA, Lisiane MARTINS, Mariana R. e SILVA a Jean Carl SILVA. Neonatal outcomes according to different therapies for gestational diabetes mellitus. *Jornal de Pediatria* [online]. 2017, **93**(1), 87–93. ISSN 0021-7557. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpmed.2016.04.004
- [67] BYSTRÖM, Magdalena, Anthony LIU, Ann Elizabeth QUINTON, Bernard Linton CHAMPION, Kristy MANN, Michael PEEK a Ralph Kay Heinrich NANAN. Gestational Diabetes Independently Increases Birth Length and Augments the Effects of Maternal BMI on Birth Weight: A Retrospective Cohort Study. *Frontiers in Pediatrics* [online]. 2014, **2**. ISSN 2296-2360. Dostupné z: doi:10.3389/fped.2014.00112
- [68] STANESCU, A a SM STOICESCU. Assessment of acid-base balance at birth in newborns from diabetic mothers. *Journal of Medicine and Life* [online]. 2014, **7**(Spec Iss 3), 95–98. ISSN 1844-122X. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4391410/>

- [69] *A prospective evaluation of neonatal hypoglycaemia in infants of women with gestational diabetes mellitus* | Elsevier Enhanced Reader [online]. [vid. 2019-07-08]. Dostupné z: doi:10.1016/j.diabres.2012.03.011
- [70] NILI, FIROUZEH a A MAHDAVIANI. COMPARISON OF MORBIDITIES BETWEEN INFANTS OF PREGESTATIONAL & GESTATIONAL DIABETIC MOTHERS. *MJIRI* [online]. 2004, **18**(1), 13–19. Dostupné z: <http://mjiri.iums.ac.ir/article-1-646-en.html>
- [71] ABU-SULAIMAN, R. M. a B. SUBAIH. Congenital Heart Disease in Infants of Diabetic Mothers: Echocardiographic Study. *Pediatric Cardiology* [online]. 2004, **25**(2), 137–140. ISSN 1432-1971. Dostupné z: doi:10.1007/s00246-003-0538-8

## Seznam zkratek

DM	Diabetes mellitus
GDM	Gestační diabetes mellitus
SC	Sectio caesarea
VEX	Vakuumextrakce
PAD	Perorální antidiabetika
BMI	Body Mass Index
NCDs	Noncommunicable diseases
IDF	International Diabetes Federation
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
GPK FN Brno	Gynekologicko – porodnická klinika Fakultní nemocnice Brno
LF MU Brno	Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně
WHO	World Health Organization
IDDM	Diabetes závislý na inzulínu
NIDDM	Diabetes nezávislý na inzulínu
LADA	latentní autoimunitní diabetes u dospělých
MODY	Monogenní diabetes
HNF	Hepatocyte nuclear factor
EHIS	Evropské výběrové šetření o zdravotním stavu
DKA	Diabetická ketoacidóza
OGTT test	Orální glukózový toleranční test
CNS	Centrální nervová soustava
Pdx1	Pankreaticko-duodenální transkripční faktor 1
IGF I	Insulin-like growth factor
IGFBP	IGF vazebné proteiny
GFR	Glomerulární filtrace
ICHS	Ischemická choroba srdeční
IM	Akutní infarkt myokardu
HELLP	Hemolysis, Elevated Liver Enzymes, Low Platelet Count
NICE	National Initiative for the Care of the Elderly
ADA	The Americans with Disabilities Act
RDS	Respiratory Distress Syndrome "
BE	Base Excess
VVV	Vrozené vývojové vady
Rpt.	Ruptura
ML	Manuální lýza
RCUI	Revize
NHS	National Health Service
St.p.	Stav po
DP	Doba porodní
ČAS	Časný asfyktický syndrom
PPH	Poloha podélná hlavičkou
KP	Konec pánevní



## Seznam tabulek

Tabulka č.1:	Celkový přehled porodů ve FN Brno v roce 2018.....	42,43
Tabulka č.2:	Věkové zastoupení žen u jednotlivých typů diabetes mellitus.....	43
Tabulka č.3:	Zastoupení věkových kategorií v podskupinách sledovaného souboru.....	44
Tabulka č.4:	Sledovaný parametr: místo bydliště.....	44
Tabulka č.5:	Přehled počtu respondentek s diagnózami jednotlivých typů diabetes mellitus .....	45
Tabulka č.6 :	Rozdělení DM v závislosti na přírůstku hmotnosti v těhotenství.....	46
Tabulka č.7 :	Rozdělení sledovaných žen dle spontánního potratu v anamnéze.....	47
Tabulka č.8:	Rozdělení sledovaného souboru žen dle „sectio caesarea“ v anamnéze.....	47
Tabulka č.9:	Rozdělení dle parity.....	49
Tabulka č.10 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle termínu porodu.....	49
Tabulka č.11 :	Zastoupení způsobů porodu u jednotlivých typů diabetes mellitus.....	50
Tabulka č.12 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle délky porodu.....	55
Tabulka č.13:	Rozdělení sledovaného souboru žen dle krevní ztráty 1.....	56
Tabulka č.14:	Rozdělení sledovaného souboru žen dle krevní ztráty 2.....	56
Tabulka č.15 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle polohy plodu.....	57
Tabulka č.16 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle vitality plodu.....	58
Tabulka č.17 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre v 1. minutě.....	58
Tabulka č.18 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre v 5. minutě.....	59
Tabulka č.19 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre v 10. minutě.....	59
Tabulka č.20 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle APGAR skóre s hodnotou nižší než 7.....	60
Tabulka č.21 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle četnosti těhotenství.....	60
Tabulka č.22 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle pohlaví novorozence.....	61
Tabulka č.23 :	Rozdělení sledovaných žen dle délky novorozence.....	61

Tabulka č.24:	Rozdělení sledovaného souboru žen dle porodní hmotnost novorozence.....	62
Tabulka č.25:	Rozdělení sledovaného souboru žen dle hmotnostních kategorií novorozence.....	62
Tabulka č.26 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle pH z arterie novorozence po porodu.....	63
Tabulka č.27 :	Rozdělení sledovaného souboru žen dle „base exces“ z arterie novorozence po porodu.....	63
Tabulka č.28 :	Rozdělení sledovaných žen dle glykémie novorozence po porodu.....	64
Tabulka č. 29:	Rozdělení sledovaného souboru h žen s DM dle hladiny bilirubinu u novorozence.....	65
Tabulka č.30 :	Rozdělení DM v závislosti na BMI matky před otěhotněním vztaženo ke způsobu porodu.....	68
Tabulka č.31:	Vliv DM na ukončení porodu 1 (H1).....	70
Tabulka č.32:	Vliv DM na ukončení porodu 2 (H2).....	70
Tabulka č.33:	Podíl porodních poranění (H3).....	71
Tabulka č.34:	Podíl indukovaných porodů (H4).....	72
Tabulka č.35	Vliv indukce na způsob porodu (H5).....	73
Tabulka č.36:	Četnost decelerací za porodu 1 (H6).....	75
Tabulka č.37:	Četnost decelerací za porodu 1 (H6).....	75
Tabulka č.38:	Četnost komplikací pro plod za porodu 1 (H7).....	76
Tabulka č.39:	Četnost komplikací pro plod za porodu 2 (H7).....	76
Tabulka č.40:	Výskyt komorbidit u žen s DM (H8).....	77
Tabulka č.41:	Výskyt vrozených vývojových vad či onemocnění plodu (H9) .....	78
Tabulka č.42:	Dvouvýběrový t-test s určením Levenova čísla pro ověření normálního rozdělení vzorku – matka (H10).....	79
Tabulka č.43:	Dvouvýběrový t-test s určením Levenova čísla pro ověření normálního rozdělení vzorku – novorozenec (H11).....	80
Tabulka č.44:	Mann-Whitney test – novorozenec (H11).....	80
Tabulka č.45:	Neparametrická korelace podle Spearmana (H12,13).....	82

## Seznam grafů

Graf. č.1:	Hyperglycaemia in pregnancy by age group, 2017.....	13
Graf č. 2 :	Rozdělení DM v závislosti na BMI matky před otěhotněním.....	45
Graf č. 3 :	Přehled komorbidit matek s onemocněním DM.....	48
Graf č. 4:	Rozdělení DM v závislosti na způsobu porodu – zjednodušeně.....	51
Graf č. 5:	Zastoupení problematiky indukce porodu u jednotlivých typů diabetes mellitus.....	52
Graf č.6:	Přehled komplikací spontánního porodu u žen s onemocněním DM.....	53
Graf č.7:	Přehled komplikací a rizikových faktorů u novorozence.....	54
Graf č.8 :	Zastoupení porodního poranění ve sledovaném souboru žen s DM.....	57
Graf č.9 :	Přehled vrozených vývojových vad a onemocnění u novorozenců žen s DM.....	66
Graf č.10:	Rozdělení indukovaného porodu u žen s onemocněním DM v závislosti na ukončení porodu.....	67

## Seznam obrázků

Obrázek č. 1:	Number of people with diabetes worldwide and per region in 2017 and 2045 (20-79 years).....	12
Obrázek č. 2:	(Porovnání novorozence s makrosomií (vlevo) se zdravým novorozencem (vpravo)).....	36
Obrázek č.3:	(Indikace k léčbě světlem při hyperbilirubinémii novorozenců v prvním týdnu života).....	65

## Seznam příloh

Příloha č. 1:	Schválená žádost: Etická komise.....	110
Příloha č. 2:	Schválená žádost: Oddělení organizace řízení FN Brno Bohunice č.1.....	111
Příloha č. 3:	Schválená žádost: Oddělení organizace řízení FN Brno Bohunice č.2.....	113

UPOL-29017/1040-2019

**Vážená paní  
Zuzana Špidlenová**

2019-11-02

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážená paní Špidlenová,

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 „**Vliv gestačního diabetes mellitus na porod**“, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

**souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP .**

S pozdravem,

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

Vážená paní,

dovoluji si Vás informovat, že Vaše Žádost o poskytování informací o FN Brno pro studijní účely

číslo: 2018/192321/FN BRNO - 1636  
na jméno: Zuzana Špidlenová  
nar.: 18. 09. 1986  
bydliště: Lesní 538, Doksy 472 01  
student/ka školy: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta  
zdravotnických věd  
oboru: Intenzivní péče v porodní asistenci  
zaměstnanec FN Brno útvaru: GPK

**byla náměstkyní pro NLZP Mgr. Mičudovou schválená.**

Je tedy možno v termínu

**od: 2. 1. 2019**

**do: 30. 4. 2019**

provádět sběr dat, a to

- a) ~~dotazníkové šetření~~
- b) nahlížení do zdravotnické dokumentace
- c) ~~zjišťování statistických dat~~

na útvaru:

**GPK porodní sál ..... 3 zdravotnické dokumentace**

v souvislosti s Vaší závěrečnou odbornou prací **na téma: "Gestační diabetes mellitus".**

ad b) **V případě, že jste žádal/a o umožnění nahlízet do zdravotnické dokumentace, jste povinen/a:**

- dodržovat ustanovení § 65, odst. 3 zákona č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách, v platném znění:

*"osoby získávající způsobilost k výkonu zdravotnického pracovníka nebo jiného odborného pracovníka a zdravotničtí pracovníci uvedení v § 46 odst. 2 mohou do zdravotnické dokumentace vedené o pacientovi nahlížet v rozsahu nezbytně nutném pro zajištění výuky; to neplatí, jestliže pacient nahlížení prokazatelně zakázal."*

**Znamená to, že na tiskopise Souhlas s přijetím do ústavní péče (Souhlas s hospitalizací) a na Záznamu o souhlasu s poskytováním informací o zdravotním stavu, který pacient podepsal, není tento rukou pacienta proškrtnut či jinak projevem vůle pacienta prokazatelně zakázat nahlížení do jeho zdravotnické dokumentace.**

*Podle ust. § 51 odst. 5 písmene c, d) zákona č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách, v platném znění jste povinen(a) zachovávat mlčenlivost o všech skutečnostech, o kterých jste se dozvěděl(a) v souvislosti s poskytováním zdravotních služeb.*

*Všechna získaná data o pacientech mohou být prezentována pouze jako anonymní.*

Kontaktujte, prosím, vedoucího zaměstnance NLZP a domluvte s ním konkrétní podmínky sběru dat. Přikládám kontakt:

**GPK**

**vrchní sestra PhDr. Šváblová**

**tel. 5 3223 8220, 6232**

Dále si Vás dovoluji upozornit, že ve své žádosti jste uvedl/a, že chcete FN Brno uvádět jako zdroj informací, proto je třeba po sběru dat a Vašem zpracování zaslat data ke kontrole Mgr. Mičudové, a to prostřednictvím našeho oddělení.

Lze odeslat v elektronické podobě celou závěrečnou práci, nebo minimálně praktickou část práce, kde jsou analyzována a zpracována data získaná ve FN Brno.

Následně Vás budu informovat o schválení dat k publikaci v závěrečné práci.

Z důvodu chybně uváděných názvů, jak naší nemocnice, tak jednotlivých klinik/oddělení FN Brno v závěrečných pracích studentů, si dovoluujeme Vám zde připojit soubor (Názvy medicínských útvarů ve FN Brno.docx) a žádáme Vás o používání správných označení dle tohoto souboru.

V případě, že budou v závěrečné práci nesprávně použity názvy, bude žadatel na tuto skutečnost upozorněn s tím, že musí chyby odstranit a data opět poslat k odsouhlasení.

Přikládám scan schválené žádosti a kopii tohoto e-mailu odesílám také na vedoucího zaměstnance NLZP Vámi vybraného útvaru.



Vážená paní,

dovoluji si Vás informovat, že Vaše Žádost o poskytování informací o FN Brno pro studijní účely

číslo: 2019/52568/FN BRNO - 1706  
na jméno: Zuzana Špidlenová  
nar.: 18. 09. 1986  
bydliště: Lesní 538, Doksy 472 01  
student/ka školy: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta  
zdravotnických věd  
oboru: Intenzivní péče v porodní asistenci  
zaměstnanec FN Brno útvaru: GPK

**byla náměstkyní pro NLZP Mgr. Mičudovou schválená.**

Je tedy možno v termínu

**od: 4. 4. 2019**

**do: 30. 4. 2019**

provádět sběr dat, a to

- a) ~~dotazníkové šetření~~
- b) nahlížení do elektronické kar. AMIS - zdravotnické dokumentace
- e) ~~zjišťování statistických dat~~

na útvaru:

**GPK ..... 500 zdravotnických dokumentací**

v souvislosti s Vaší závěrečnou odbornou prací na téma: "**Gestační diabetes mellitus**".

ad b) **V případě, že jste žádal/a o umožnění nahlízet do zdravotnické dokumentace, jste povinen/a:**

- dodržovat ustanovení § 65, odst. 3 zákona č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách, v platném znění:

*"osoby získávající způsobilost k výkonu zdravotnického pracovníka nebo jiného odborného pracovníka a zdravotničtí pracovníci uvedení v § 46 odst. 2 mohou do zdravotnické dokumentace vedené o pacientovi nahlížet v rozsahu nezbytně nutném pro zajištění výuky; to neplatí, jestliže pacient nahlížení prokazatelně zakázal."*

**Znamená to, že na tiskopise Souhlas s přijetím do ústavní péče (Souhlas s hospitalizací) a na Záznamu o souhlasu s poskytováním informací o zdravotním stavu, který pacient podepsal, není tento rukou pacienta proškrtnut či jinak projevena vůle pacienta prokazatelně zakázat nahlížení do jeho zdravotnické dokumentace.**

*Podle ust. § 51 odst. 5 písmene c, d) zákona č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách, v platném znění jste povinen(a) zachovávat mlčenlivost o všech skutečnostech, o kterých jste se dozvěděl(a) v souvislosti s poskytováním zdravotních služeb.*

*Všechna získaná data o pacientech mohou být prezentována pouze jako anonymní.*

Kontaktujte, prosím, vedoucího zaměstnance NLZP a domluvte s ním konkrétní podmínky sběru dat. Přikládám kontakt:

**GPK                      vrchní sestra PhDr. Švábová                      tel. 5 3223 8220, 6232**

Dále si Vás dovoluji upozornit, že ve své žádosti jste uvedl/a, že chcete FN Brno uvádět jako zdroj informací, proto je třeba po sběru dat a Vašem zpracování zaslat data ke kontrole Mgr. Mičudové, a to prostřednictvím našeho oddělení.

Lze odeslat v elektronické podobě celou závěrečnou práci, nebo minimálně praktickou část práce, kde jsou analyzována a zpracována data získaná ve FN Brno.

Následně Vás budu informovat o schválení dat k publikaci v závěrečné práci.

Z důvodu chybně uváděných názvů, jak naší nemocnice, tak jednotlivých klinik/oddělení FN Brno v závěrečných pracích studentů, si dovoluujeme Vám zde připojit soubor (Názvy medicínských útvarů ve FN Brno.docx) a žádáme Vás o používání správných označení dle tohoto souboru.

V případě, že budou v závěrečné práci nesprávně použity názvy, bude žadatel na tuto skutečnost upozorněn s tím, že musí chyby odstranit a data opět poslat k odsouhlasení.

Přikládám scan schválené žádosti a kopii tohoto e-mailu odesílám také na vedoucího zaměstnance NLZP Vámi vybraného útvaru.