

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav porodní asistence

Petra Maistryšzinová

Vliv dekompenzace diabetu na novorozence

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.

Olomouc 2016

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

Olomouc 30. dubna 2016

podpis

Poděkování

Chtěla bych poděkovat Doc. MUDr. Martinu Procházkovi, Ph.D. za trpělivost, ochotu a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěla poděkovat Bc. Michaele Mošové a také své rodině za veškerou pomoc a podporu.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: bakalářská

Téma práce: Vliv dekompenzace diabetu na novorozence

Název práce: Vliv dekompenzace diabetu na novorozence

Název práce v AJ: The influence of diabetes decompensation on the newborn

Datum zadání: 29. 1. 2016

Datum odevzdání: 29. 4. 2016

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav porodní asistence

Autor práce: Maistryszinová Petra

Vedoucí práce: Doc. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ:

Přehledová práce se zabývá problematikou diabetu v těhotenství a jeho následným vlivem na novorozence. Předkládá publikované poznatky o vlivu hypoglykémie, hypertrofie, hyperglykémie a dalších na novorozence. Také se zabývá problematikou předporodní, porodní i poporodní péče, včetně úkolů porodní asistentky. Dále jsou předloženy studie ze zemí celého světa, které se zaměřují právě na vliv diabetu matky na novorozence. Dobrá kompenzace výrazně minimalizuje veškeré komplikace s touto nemocí spojené. Poznatky byly dohledány v recenzovaných periodikách, českých i zahraničních.

Abstrakt v AJ:

This summarizing work is concern with diabetes problem during pregnancy and its following influence on new born child. It presents already known and published knowledge about influence of hypoglycemia or e.g. neonatal hypertrophy. A part of this work is concern with issues of prenatal, natal and postnatal care including role and task of midwife. This

works also includes worldwide researches and studies focused on effect of mother's diabetes on new born child. A good compensation has a strong positive effect to reduce all the complications connected with this illness. All the studies were found and taken from reviewed both domestic and foreign periodicals.

Klíčová slova v ČJ:

diabetes, těhotenství, novorozenec, hypoglykémie, hypertrofie, edukace, porod

Klíčová slova v AJ:

diabetes, pregnancy, newborn, hypoglycaemia, hypertrophy, education, birth

Rozsah: 41 stran

OBSAH

ÚVOD.....	8
VSTUPNÍ STUDIJNÍ LITERATURA.....	9
POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI.....	10
TEORETICKÉ POZNATKY	11
1 Endokrinopatie v těhotenství.....	11
2 Vedení porodu a poporodní péče.....	11
2.1 Péče o novorozence během a po porodu.....	12
3 Operační výkon (císařský řez).....	13
3.1 Práce porodní asistentky	15
3.2 Edukace.....	15
4 Monitorování diabetu	16
4.1 Monitoring krve	16
4.1.1 Glukometr.....	17
4.1.2 Senzor.....	18
4.2 Orální glukózový toleranční test (oGTT)	19
4.3 Monitorování moče.....	20
4.4 Komplexní sledování	20
5 Hypertrofie plodu	21
5.1 Proporční příčiny hypertrofie plodu.....	22
5.2 Disproporční příčiny hypertrofie plodu	22
5.3 Diagnostika hypertrofického plodu	23
5.4 Komplikace u matky a dítěte	23
5.5 Zahraniční studie zabývající se hypertrofií plodu.....	24
6 Hypoglykémie novorozence	27
6.1 Symptomatologie hypoglykémie	27
6.2 Studie pojednávající o hypoglykémii plodu	29

7	Perinatální úmrtí	30
8	Novorozenecká hypokalcemie.....	30
9	Důsledek vyšší porodní hmotnosti	31
10	Efekt kojení	31
	ZÁVĚR.....	33
	SEZNAM ZDROJŮ	36
	SEZNAM TABULEK	41

ÚVOD

Problematika diabetu mellitu v těhotenství je velice rozsáhlé téma. Matek s diabetem (ať už se jedná o gestační, preexistující či jiný typ diabetu) rok od roku neustále přibývá. Příčiny mohou být multifaktoriální. Může se jednat o nezdravý životní styl spojený se špatným stravováním a nedostatkem pohybu, ale také o neustále se snižující imunitu a výskyt nových nemocí. Bakalářská práce je zaměřena na novorozence diabetické matky a na komplikace s tím související. Jsou v ní zahrnuty poznatky o hypertrofii novorozence, které jsou spojovány s komplikacemi u porodu a také s poporodní péčí. Upozorňuje na problematiku perinatálního úmrtí, novorozenecké hypokalcémie a dalších obtíží, které nejsou v literatuře příliš často rozebírány. A v neposlední řadě také upozorňuje na význam monitoringu matky, ať už se jedná o měření glykemií, moči nebo komplexní sledování za pomoci lékaře. Jedna část bakalářské práce se zaměřuje na přesnost v měření českých glukometrů, tyto výsledky mohou negativně nebo pozitivně ovlivnit průběh celého těhotenství.

Dobrá kompenzace diabetu matky je klíčem k minimalizování veškerých komplikací její nemoci, i ovlivnění celkového života jejího dítěte.

Cílem přehledové bakalářské práce bylo sumarizovat dohledané poznatky o vlivu dekompenzace diabetu matky na novorozence.

Pro vypracování byly stanoveny tyto dílčí cíle:

CÍL 1:

Předložit publikované poznatky o vedení porodu a poporodní péči.

CÍL 2:

Předložit publikované poznatky o hypertrofii plodu.

CÍL 3:

Předložit publikované poznatky o hypoglykémii plodu.

VSTUPNÍ STUDIJNÍ LITERATURA

BĚLOBRÁDKOVÁ, Jana a Ludmila BRÁZDOVÁ. *Diabetes mellitus*. Vyd. 1. V Brně: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2006. ISBN 80-701-3446-1.

MACKŮ, František a Evžen ČECH. *Porodnictví pro střední zdravotnické školy*. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2002. ISBN 80-860-7392-0.

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

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

RYBKA, Jaroslav. *Diabetologie pro sestry*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2006. Sestra (Grada). ISBN 80-247-1612-7.

POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA

Klíčová slova v ČJ: diabetes, těhotenství, porod, hypoglykémie, hypertrofie, edukace

Klíčová slova v AJ: diabetes, pregnancy, birth, hypoglycemia, hypertrophy, education

Jazyk: český, anglický

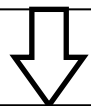


NALEZENO ČLÁNKŮ: 147



VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA

Duplicitní články, obsah neodpovídající zadaným cílům bakalářské práce



SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH ČLÁNKŮ

EBSCO: 9

PUBMED: 10

GOOGLE SCHOLAR: 16



PRO TVORBU TEORETICKÝCH VÝCHODISEK BYLO POUŽITO 35 ZDROJŮ

23 cizojazyčných článků

8 českých článků

2 časopisy

1 supplementum

TEORETICKÉ POZNATKY

1 Endokrinopatie v těhotenství

Diabetes mellitus je jedno z nejčastějších endokrinopatií během těhotenství. Tolerance k cukrům je během těhotenství snížena se sklonem k acidóze. V České republice jsou asi 2 % diabetiček, z čehož většina je gestačních. U těhotných diabetiček se mnohem častěji objevuje preeklampsie, rané gestózy, záněty močové trubice a gynekologické záněty obecně, oběhové a cévní komplikace a další. U plodů je asi čtyřikrát větší riziko malformací než u zdravé populace. U novorozenců porozených pozdě léčenými nebo špatně léčenými diabetičkami hrozí diabetická fetopatie. (Čech, 2002) Jedná se o soubor onemocnění, a to makrosomie, RDS, hyperbilirubinémie, hypokalcémie, atd. Vyjadřuje zdravotní stav novorozence diabetické matky. (Krejčí, 2014)

2 Vedení porodu a poporodní péče

Těhotenství diabetické matky (i s ohledem na dobře kompenzovaný diabetes) by nemělo překročit termín porodu. V případě nenastoupení děložních kontrakcí, je porod indukován a to v 38–39. gestačním týdnu (doporučuje se preventivní hospitalizace po 37. týdnu gestace u matek léčených inzulínem). I přes to, že je více častý porod císařským řezem (indikace v případě hypertrofie plodu, dřívější císařský řez v anamnéze, poloze koncem pánevním, nepostupujícímu porodu a dalším), pokud je to možné, doporučuje se porod vaginální. Dietní opatření by měla zůstat stejná jako během těhotenství včetně častého monitorování glykémie nebo kontinuálního měření glykémie. (Skuhrová, 2008)

Zahájení inzulínové terapie se provádí u matek z několika důvodů. V první řadě při opakovaných vyšších glykemiích než jsou glykémie doporučené. Musí být naměřeny alespoň 2x–3x a více ve vyšetřovaných glykemických profilech. Další z uvedených důvodů je akcelerace růstu plodu a třetím nejběžnějším důvodem je opakovaná přítomnost ketolátů v moči (musí se vyloučit, že nejsou přítomny z jiného důvodu, než je diabetes). Při léčbě jsou také používány zpravidla humánní inzulíny, jelikož používání analog není prozatím v našich regionech doporučováno (používání analogových inzulínů by v budoucnosti mohlo přinést větší komfort pro diabetické matky). (Andělová, str. 5, 2001)

Pacientky s gestačním diabetem mohou být v průběhu porodu na lačno, jen v případě podání glukózy intravenózně je nezbytné přidání inzulínu a následná monitorace glykemií (po porodu se inzulín vysazuje), naopak pacientky, které jsou léčeny inzulínem, mají dávky tohoto hormonu nezměněny až do porodu a jsou taktéž zajištěny infuzní terapií zahrnující glukózu společně s inzulínem (vždy dle hodnot glykemií). Ženám s preexistujícím diabetem se doporučuje těhotenství plánovat dopředu. Hlavně díky dvojnásobnému až čtyřnásobnému vyššímu riziku vzniku vrozených vývojových vad, které bývají nejčastější příčinou perinatální mortality těchto novorozenců (vznik vrozených vývojových vad u diabetických novorozenců se označuje jako diabetická embryopatie). Těhotenství není doporučeno matkám, které trpí některou z mikroangiopatií jako například nefropatie, retinopatie a také trpící některými z makroangiopatií. Zde řadíme postižení koronárních artérií, velkých cév na dolních končetinách nebo dalších periferních artériích, dále při metabolických poruchách (ketoacidóza, dlouhodobě špatně kompenzovaný diabetes a jiné). Příprava na těhotenství by měla zahrnovat hodnotu dlouhodobé glykémie (HbA1c) nižší než 6 %. Ženy v šestinedělí by měly dále dodržovat režimová opatření jako v průběhu těhotenství, nicméně se nemusí dodržovat striktně. Je doporučováno omezit jednoduché cukry. U všech pacientek s gestačním diabetem je indikováno provedení dalšího testu OGTT (orálně-glukózo-toleranční-test) po skončení šestinedělí. (Standardy péče o diabetes mellitus v těhotenství, 2005, str. 1–6)

2.1 Péče o novorozence během a po porodu

Vzhledem k tomu, že všichni novorozenci narození diabetickým matkám jsou klasifikováni jako vysoce riziková, u porodu by měl být vždy lékař neonatolog, který zná dobře danou problematiku. Měl by umět rozpoznat typické znaky novorozence diabetické matky, kterými jsou v první řadě vysoká hmotnost vzhledem ke gestačnímu věku, obézní tělo s malým hrudníkem, široká ramena a krátký krk. Dále má novorozenec výrazně malé oční štěrby a můžou se objevovat napučená víčka. Kůže bývá zarudlá a hojně pokrytá mázkem, ve většině případů je také hojně ochlupení, zejména na zádech, ramíncích a někdy také i v obličeji. Měl by si také dávat pozor na pupečník, který je sice silný, leč rosolovitého charakteru. Jako další se může objevovat zhoršená poporodní adaptace, což zahrnuje větší dráždivost, dechové obtíže, třes končetin, zatáté pěstičky (tyto příznaky mohou být přidruženy i u jiných onemocnění). (Skuhrová, 2008) Dítě je ohroženo mnohými komplikacemi, jakými jsou například dystokie ramének, poranění brachiálního plexu,

makrosomie a další. Dobrá kompenzace diabetu v těhotenství snižuje nejenom tato rizika, ale také rizika, které mohou dítě ohrožovat do budoucnosti. Je to například obezita a poruchy glukózové tolerance. (Hájek, Čech, 2014) Po porodu je dítě uloženo do inkubátoru, který brání ztrátám tepla a mimo běžného ošetření se provádí monitoring glykemií a to v 1., 3., 6., 12. a 24. hodině života. Odebírá se také krevní obraz a astrup, provádí se vyšetření stolice, moče a výtěr z nosu a krku. (Skuhrová, 2008)

3 Operační výkon (císařský řez)

Císařský řez bývá u většiny těhotných žen plánovaný. Nicméně se samozřejmě může stát, že se jedná o akutní, nebo dokonce superakutní výkon. V době plánované operace je velice důležitá práce s diabetologem klientky. Ten by se měl ujistit, že je v daný čas možné operaci provést (z metabolického hlediska), ale také rozhodnout o způsobu léčby. Jedná se například o zvážení přechodu od perorálních antidiabetik k přechodnému či trvalému inzulínovému režimu. Hlavním cílem tedy je co nejlepší kompenzace diabetu (nejlépe takové, kdy nedochází ke zhoršení hojení rány). Snažíme se předejít hypoglykemiím, excesivním hyperglykemiím a v neposlední řadě také elektrolytovému rozvratu. Dalším důležitým faktorem pro zvládnutí hladkého porodu se (sectio caesarea) je průběh perioperačního období, které je velice rizikové pro rozvoj akutních komplikací diabetu, jako jsou například diabetické ketoacidóza, hyperglykemický hyperosmolární stav nebo hypoglykémie. Situaci klientky lze posuzovat z několika hledisek, například přítomnost některého z klinicky rizikových faktorů (pacientky s diabetem jsou obvykle řazeny mezi závažné, převážně právě kvůli diabetickým komplikacím a dále onemocněním kardiovaskulárního aparátu), míra tolerance zátěže nebo schopnost snášet tělesnou námahu. Pacientky s diabetem, by měly být hospitalizovány minimálně den před plánovanou operací. Dále by se mělo dbát na intenzifikovaný inzulínový režim s.c. nebo aplikace inzulínu v podobě infuzí s glukózou a inzulínem. Pokud během operace dojde k poklesu glykémie pod 3,9 mmol/l, je nutné zastavit přívod inzulínu a podat 40 % glukózu v infúzi plus 20 ml i. v. bolusově (v případě nutnosti opakovat), dokud hodnota nevystoupá alespoň na 6,6 mmol/l. Glykémie by se měla monitorovat co hodinu, ale nejlépe pomocí kontinuálního monitoringu. V další fázi, kterou je perioperační péče, je nutné měřit glykémii co 30 minut, aby se dalo předejít hypoglykémii, jelikož ta je při anestézii závažnou komplikací. Zkušený anesteziolog by měl brát zřetel například na to, že nemůže počítat s detekcí hypoglykémie dle klinických příznaků u klientek, které jsou v celkové anestézii,

dále také na fakt, že obecně u pacientů s diabetem, kteří jsou léčeni déle než 5 let, může docházet k poruše kontraregulační odpovědi na hypoglykémii a samozřejmě také, že přítomnost hypoxie může při perioperačním stresu způsobit manifestaci ischemické choroby srdeční a CMP (cévní mozkové příhody). I při hladkém porodu by rovněž nemělo být opomenuto, že po porodu klesá spotřeba inzulínu matky až o 50 %. (Rybka, 2006, str. 175–183)

Konečnou fází je postoperační péče, kdy je měření glykémie co 2 hodiny, popřípadě častěji v případě nutnosti a kontrola kalémie, která by se měla zkontrolovat nejpozději do 6 hodin po porodu. Následující den po porodu podávat intravenózně inzulín a glukózu, nebo také může být GIK režim (glukóza-inzulín-kálium v jedné lahvi) a rovněž provádět preventivní opatření tromboembolické choroby, vzniku dekubitů a retenci moče. (Rybka, 2006, str. 175–183)

Dle MUDr. Martina Gregora je souvislost mezi způsobem porodu a rozvojem diabetu. Ve svém článku uvádí: „*Metaanalýza 20 studií, které zkoumaly vztah mezi způsobem porodu a rozvojem diabetu typu 1 u dětí, ukázala na malé, přesto však významné zvýšení rizika této nemoci ve skupině dětí porozených sekci. Autoři studie výsledek vysvětlují v rozdílné expozici bakteriím a v rozdílném rozvoji střevní mikrobioty u dětí porozených přirozenou cestou v porovnání s dětmi narozenými císařským řezem. Výlučně a dlouhodobě kojené děti měly mírně nižší riziko rozvoje DM1 v dětství než děti nekojené nebo kojené po kratší dobu.*“ (Gregora, 2013)

Studie z roku 2015 z Egypta (Clinical medicine insights: Women's health), které se zúčastnilo 120 těhotných žen s diabetem. Jejich průměrný věk byl kolem 33 let, hodnoty HbA1c (glykovaný hemoglobin) byly v průměru 6,16, parita byla různá, většinou však převažovaly primipary a sekundipary. A porody probíhaly většinou v 37 gestačním týdnu. Z celkového počtu, mělo 73 pacientek (60,8 %) porod císařským řezem a u 47 (39,1 %) těhotných proběhl porod vaginálně. Indikace k císařskému řezu byly nejčastěji: předešlý císařský řez, nepovedený vyvolávaný porod, makrosomie plodu nebo fetální kardiomyopatie. Průměrná váha narozených dětí byla 3,22 kilogramů. Ze 120 narozených dětí, bylo 43 (35,8 %) hypertrofických (váha nad 4 kilogramy), kdežto 15 (12,5 %) novorozenců mělo nízkou porodní hmotnost (váha pod dvě a půl kilogramu). 10 (8,3 %) dětí bylo mrtvorozených (tři matky trpěly ketoacidózou, u dalších čtyř matek bylo zjištěno už dřívější perinatální úmrtí plodu a u zbylých tří žen nebyla zjištěna příčina smrti novorozenců). 99 (82,5 %) dětí mělo

APGAR skóre v páté minutě vyšší nebo roven sedmi dalších 11 (9,2 %) mělo ve stejné minutě APGARa pod 7 a u pouhých čtyř novorozenců (3,3 %) byl v páté minutě pod 3. Čtyři novorozenci s APGAR skórem nižším nebo rovným třem umřely těsně po převozu na jednotku intenzivní péče. (Sherif,Mansour, 2015, str. 3)

3.1 Práce porodní asistentky

Úkolem porodní asistentky při přijetí diabetické klientky na oddělení pro plánovanou operaci je například provádění hodnocení a pozorování odpovídající prezentujícím se potížím, dále pátrat po rizikových faktorech, které by mohly způsobit primární infekci a jejich následných zneškodnění, posouzení bolesti a jeden z nejdůležitějších úkolů monitorování glykémie a její následná dokumentace. A při propouštění takovéto klientky dbát na dostatečnou edukaci, upozornit na další návštěvu diabetologa a ujistit se, že pacientka si je vědoma všech rizik, která jsou spojována s péčí o pooperační jizvu a kompenzací diabetu. (Diabetologie pro sestry, 2006, str. 175–183)

3.2 Edukace

Celý edukační proces lze rozdělit do několika etap. V první fázi, která by měla nastat hned při diagnostice onemocnění (může probíhat i v době hospitalizace), by se klientky měly seznámit se základy, jako je samotná podstata onemocnění a základy její léčby. Na první sdělené informace by měla navázat druhá fáze, která zahrnuje komplexní výuku, jež by měla být uzpůsobena individuálním schopnostem a stavu klientky. Pacientky by měly mít přístup k co nejvyššímu počtu informací a také by měly být aktivně zapojovány do programu léčby. Všechny diabetičky by měly získávat tolik informací o své nemoci, aby mohly prožívat spokojený život a to jak po fyzické, tak také i po duševní stránce. Edukace je proces trvalého vzdělávání, je třeba opakované předávání informací, které může probíhat prostřednictvím skupinové terapie, individuálního pohovoru, nebo také za pomoci různých letáčků a dalších edukačních materiálů. Je velice důležitá rozmanitost výuky. Systém můžeme dělit do tří základních skupin podle toho, kde edukaci provádíme. Nejdříve mluvíme o edukaci, která patří do první části, tedy edukaci, která probíhá při hospitalizaci klientky nebo při diagnostikování onemocnění (seznámení se s diabetem a adaptace na nové onemocnění,

co je to vlastně diabetes, inzulinoterapie a terapie na perorálních antidiabetických, jak se stravovat a také jaký by měl být pohybový režim, selfmonitoring at už kontinuálně nebo glukometrem, rozeznat příznaky začínajících komplikací, praktický nácvik aplikace inzulínu, používání glukometru a další). Dále se jedná o schůzky, které se provádí v ambulancích, kdy se řeší individuální potřeby klientek, jejich akutní problémy a zodpovídání případných otázek. A poslední kategorie je složena z rekondičních a přednáškových forem (kolektivní vzdělávání), kdy se probírá znovu problematika diabetologie, zaměřuje se na specifika problematiky diabetu, probírají se novinky ze světa a popřípadě nové postupy. Náplň edukace by měla zahrnovat podstatu samotného onemocnění, účinky inzulínů a jeho léčbou, s dovednostmi aplikace a úpravou dávek tohoto hormonu. Dále dietní terapii a s ní související fyzickou zátěž, kontrolu kompenzace diabetu (ať už vyšetření krve nebo moči), rozpoznání komplikací (diabetická noha, zhoršené vidění, časté močení, které může naznačovat hyperglykémii) a také zvláštní a náhlé situace, jakými jsou například právě těhotenství, infekční onemocnění, zvracení apod. Každodenní cíle léčby by měly být individuální, dle klientky, ale obecně by měly být eliminovány těžké hypoglykémie a časté lehké hypoglykémie, úplné vyloučení ketoacidozy, snížení symptomatických hyperglykemií a normální hodnoty glykovaného hemoglobinu. Z dlouhodobých cílů se diabetologové a lékaři zaměřují na snížení diabetologických komplikací a zlepšení kvality života. (Diabetes mellitus, 2006, str. 18–21)

4 Monitorování diabetu

4.1 Monitoring krve

„Vyšetření glykémie (koncentrace glukózy v krvi) informuje pacientku o aktuální hodnotě cukru v krvi. Její hodnota informuje o výsledku stavu komplexní terapie – dávce inzulínu, výběru stravy a odpovídající fyzické zátěži. Při hypoglykémii určuje její tíži a pomáhá při volbě aktuální léčby. Klientky si vyšetřují glykémie ve formě tzv. Glykemických profilů, které monitorují glykémie v různých fázích dne. Dle tíže onemocnění a aktuální potřeby zahrnuje profil hodnoty tří až osmi glykemií. Důležité z hlediska bezpečnosti a to obzvláště v těhotenství je monitorování noční glykémie mezi 2. –4. hodinou, kdy je větší riziko hypoglykémie. Profily jsou vyšetřovány 1–2x týdně (nebo dle potřeb) u inzulinodependentních

pacientů Aktuální vyšetření glykémie provádí pacientky vždy při pocitu slabosti, nevolnosti či jiných neobvyklých příznaků., (Diabetes mellitus, 2006, str. 52)

U dobře kompenzovaných diabetiček se toto měření provádí 1x za 7–10 dnů. Měření zahrnuje glykémii na lačno, glykémii před hlavními jídly, glykémii před spaním a během noci. U špatně kompenzovaných diabetiček a těhotných s vyšším rizikem provádíme měření glykémie před hlavními jídly, glykémie po hlavním jídle a glykémie před spaním a v noci alespoň 1–2x týdně. (Diabetes mellitus, 2006, str. 52)

4.1.1 Glukometr

Jednou z pomůcek pro kontrolu glykémie v krvi je glukometr. Jedná se o přístroj, do kterého se vkládají speciální proužky s chemickým povrchem, které jsou schopny nasát malé množství krve a provádí hodnocení glykémie na základně kalorimetrické, elektrochemické, průsekové metody. Rozsahová měřicí schopnost glukometru je každého přístroje jiná, pohybuje se však od 0,5 do 30 mmol/l. (Diabetes mellitus, 2006, str. 53) Největším problémem v dnešní době ale stále zůstává nepřesnost glukometrů. AESD (evropská asociace pro studium diabetu) k tomu vydala prohlášení, které zdůrazňuje důležitost přesného monitorování glykémie. Uvádí, že například schvalovací procedury pro registraci léků jsou velice přísné, ale v oblasti glukometrů a dalších zdravotnických přístrojů jsou testy podstatně benevolentnější. I přes to, že tyto prostředky mají srovnatelný vliv na zdraví pacientů jako léky. Tato tvrzení o nepřesnosti glukometrů jsou podložena několika studiemi, z nichž v poslední době je nejvíce diskutovaná publikace dr. Freckmana a dalších spoluautorů, kteří porovnávali přesnost 43 těchto přístrojů. Navazovali na publikaci z roku 2010, ve které sepsali, že více než 40% testovaných glukometrů nemělo požadovanou přesnost. V nové studii bylo hodnoceno 34 glukometrů, ze kterých uspělo 27 přístrojů (79 %) podle normy ISO 15197:2013. Pokud by však hodnocení bylo přísnější, tak jak na to upozorňovalo právě AESD a to podle normy ISO 15197:2012, uspělo by pouhých 18 přístrojů (53 %). Výsledky této studie tudíž upozorňují na to, že i přes to, že většina glukometrů má označení CE (ConformitéEuropéenne), které má shodu se standardy ISO, ve skutečnosti tyto standardy splňovány nejsou. Proto je nutné i přes neustále se zlepšující technologie myslet na to, že naměřené hodnoty mohou mít určité nepřesnosti. Opět se zdůrazňuje důležitost edukace. Poučit pacienty o možnosti nepřesnosti měření, které může mít vliv na pozdější upravování a aplikaci inzulínu. Prázdny, 2013, str. 3–4) Dále by se pacientky měly

upozorňovat na velice časté chyby při odběru glykémie. Jako je použití nevhodné dezinfekce před odběrem, špatný odběr a nanášení vzorku na proužek, špatné skladování nebo prošlá expirace proužků a další. (Diabetes mellitus, 2016, str. 53)

4.1.2 Senzor

Dalším možným způsobem měření krve je tzv. kontinuální měření. Jde o přístroj (senzor), který je schopen monitorovat glykémii 24 hodin v kuse, po dobu jednoho až dvou týdnů. Po tuto dobu se nesmí senzor odpojovat, jinak by došlo k jeho znehodnocení. Po uplynutí jednoho až dvou týdnů (záleží na druhu senzoru) se přístroj sám vypne. Uchová si ovšem všechna data, která pak lékař (diabetolog) přemístí do počítače a vyhodnotí. Měření může probíhat buď v přímém (on-line) režimu, kdy klientka ihned vidí výsledky své aktuální glykémie a také graf za uplynulou dobu měření, nebo retrospektivně (tzv. měření na slepo), kdy je pacientce zamezen přístup k informacím, aby bylo dosaženo co nejpřesnějšího sledování jeho běžného režimu (ten se u matek diabetiček zpravidla nepoužívá). Nejpoužívanějšími senzory jsou invazivní, které jsou zabodnuty do podkoží, nebo do krevního řečiště. Senzor je kryt vrstvou glukózooxidázy a měří koncentraci glukózy v intersticiální tekutině a to ampérometricky. Za pomoci transmiteru se pak elektrický signál přenáší do monitoru. U těhotných klientek je právě diabetes ve většině případů indikací k napojení kontinuálního monitoringu. Hlavně u diabetiček 1. typu na inzulínové pumpě. Firma Medtronic v posledním roce na trh uvedla pumpu, která je schopna navázat přímé spojení se senzorem (CGMS Guardian) a v případě hypoglykémie se sama na určitou dobu vypnout. Jakmile je zjištěno, že tendence glykémie znovu narůstá, sama se zapne, nebo je možno ji zapnout manuálně. Tato pumpa je velmi doporučována mladým ženám, které by rády do budoucna otěhotněly (právě kvůli prevenci hypoglykemií) již s předstihem, jelikož každý diabetický pacient má nárok na výměnu inzulínové pumpy 1x za čtyři roky. Stejně tak jako u glukometrů i tady bývá velmi diskutovaný problém s přesností měření. Při napojeném senzoru je nutností jeho kalibrace alespoň 2x za den. Dalším problémem je špatná interpretace hodnot klientkou, což může způsobit komplikace v léčbě. Americká diabetologická asociace se v současné době snaží vypracovat doporučené postupy pro pacienty, kteří používají kontinuální monitoring (Kožnarová, 2009)

4.2 Orální glukózový toleranční test (oGTT)

Je vyšetřovací metoda, s jejíž pomocí lze diagnostikovat gestační diabetes nebo poruchu glukózové tolerance. Skrining na gestační diabetes se provádí standardně ve dvou fázích. První fáze je do 14. týdne gestace, kdy se odebírá glykémie na lačno a druhá fáze se provádí ve 24.–28. gestačním týdnu. U všech žen, jejichž screening na začátku těhotenství byl negativní, se provádí 3-bodový oGTT. Podmínkou pro správnou diagnostiku je dodržování určitých postupů. (Doporučený postup péče o diabetes mellitus v těhotenství, 2014, str. 7) Na jejich zásadách spolupracuje Česká diabetologická a Česká biochemická společnost. Test by měl být prováděn v laboratoři, která může zajistit odběr ze žíly a vyhodnocení glykémie do jedné hodiny po odběru. Testy by neměly být prováděny v ordinacích lékaře, protože zde se většinou odebírá krev kapilární, která je měřena pomocí glukometru, což může vést k určitým odchylkám v interpretaci výsledku (viz kapitola monitoring krve). A i přes to, že je vzorek od lékaře posílán do laboratoře, může dojít k časové prodlevě a opět k chybným výsledkům. Dříve se užíval O'Sullivanův test, kdy se těhotným podávalo 50g glukózy. V dnešní době se již neprovádí, stejně tak jako stanovení glykosurie při oGTT. Vyšetření oGTT s použitím 75 gramy čisté glukózy se provádí stejně u všech forem diabetu, jen u těhotných by se měla zkontrolovat hladina cukru v krvi ještě po 60. minutě. Pacientky musí být poučeny, že tři dny před testem by měly mít svůj obvyklý dietní režim. Neměly by však pít alkoholické nápoje a to včetně piva minimálně 24 hodin před odběrem, dále není doporučován nikotin a samozřejmě drogy. Test se provádí ráno na lačno, nejlíp bez požití kofeinu a také léky s anti-inzulínovým efektem jako například hydrokortizon, thyroxin, progesteron a další by měly být užity až po dokončení vyšetření. Jak již bylo řečeno, krev se odebírá na lačno a je-li glykémie vyšší než 5,1 mmol/l, oGTT se neprovádí a je doporučen odběr jiný, nejlépe následující den. V případě, že je glykémie opakovaně vyšší než 5,1 mmol/l je žena diagnostikovaná jako gestační diabetička a je odeslána k diabetologovi. V případě, kdy je glykémie nižší než 5,1 mmol/l, dá sestra vypít klientce 75 gramů glukózy, kterou doplní 250 ml roztoku. Tento roztok by měla pacientka vypít v průběhu deseti minut. Další odběr ze žíly se provede v 60. a 120. minutě. Po celou tuto dobu se žena nesmí vzdalovat z dosahu čekárny a to hlavně kvůli komplikacím, které mohou nastat. Mezi ně řadíme například nevolnost, zvracení, posthyperglykemická hypoglykémie, třes, palpitace, pocity na omdlení, bezvědomí a další. (Krejčí, 2012, str. 1) Můžeme považovat klientku za zdravou, pokud glykémie na lačno je nižší než 5,1 mmol/l, nebo když je cukr v krvi v 60. minutě nižší než 10,0 mmol/l, nebo v případě, že je glykémie nižší než 8,5 mmol/l v 120. minutě. Ženu

odesíláme k diabetologovi, pokud se objeví alespoň jedna z následujících naměřených hodnot. Hodnota na lačno opakovaně vyšší než 5,1 mmol/l, glykémie v první hodině vyšší nebo rovna 10,0 mmol/l, nebo glykémie v druhé hodině měření vyšší nebo rovna 8,5 mmol/l. Zjevný diabetes může být diagnostikován při hodnotě vyšší nebo rovné 11,1 mmol/l ve 120. minutě. (Česká gynekologie, 2013, str. 10)

4.3 Monitorování moče

„Aglykosurie, nebo-li moč bez obsahu cukru, je projevem dobrého metabolického stavu. U pacienta léčeného inzulinem však může být i varovným signálem nebezpečí hypoglykemické komplikace. Korelace mezi glykosurií a glykemií je určována stavem renálních funkcí. Při hyperfiltraci se objevuje glykosurie při glykemiích nižších než 10 mmol/l a naopak při poruše glomerulární filtrace může aglykosurie doprovázet i glykemie nad 15 mmol/l. V těchto extrémních případech monitorování glykosurie neodráží kompenzaci onemocnění a v žádném případě nemůže být vodítkem pro léčbu. Ketolátky v krvi a následně pak v moči vznikají vlivem aktivace lipolýzy i u metabolicky zdravých lidí při hladovění a u diabetiků z důvodu nedostatku inzulinu. Ketonurie se současnou hyperglykemií svědčí o nedostatku inzulinu, ketonurie provázející hypoglykémii je projevem nedostatku sacharidů ve stravě. Nález ketolátek v krvi u diabetiček je vždy důvodem k přísnějšímu sledování glykémie“ (Diabetes mellitus, 2006, str. 54) Měření množství cukru v krvi se provádí při běžných těhotenských prohlídkách (proužky Diaphan, Ketophan a další), a při vložení proužku do ranní moči se odečítá z barevné škály. Může nás upozornit na rozvoj diabetu, nebo nediodagnostikovaný diabetes. Může se ovšem stát, že změna barvy proužku může být způsobena obsahem jiných redukujících látek v moči. Je vhodné poté provést další vyšetření. (Diabetes mellitus, 2006, str. 54)

4.4 Komplexní sledování

Ukazatelem dlouhodobé dobré kompenzace diabetu je celková denní dávka inzulinu (u těhotných se zvyšuje spotřeba), vyrovnanost glykemií a nepřítomnost komplikací. V další řadě by u těhotných měl být sledován glykovaný hemoglobin (po 2 měsících), což je produkt neenzymatické reakce glykace, kdy se část glukózy naváže na hemoglobin. Hodnota, jakou je

glukóza navázána na hemoglobin nám určuje dlouhodobou kompenzaci diabetu a to retrospektivně v uplynulých čtyřech až osmi týdnech. Jeho množství je udáváno v procentech a to z celkového množství hemoglobinu. Fyziologická hodnota (a také hodnota dobře kompenzovaného diabetu) se pohybuje v rozmezí 2,8–4,5 %. V této míře se hovoří o výborné kompenzaci. Hodnota 5–6 % je dána jako uspokojivá a hodnota nad 7 % jako špatná kompenzace diabetu. (Diabetes mellitus, 2006, str. 55) Dále by měly být sledovány hodnoty albuminurie alespoň jedenkrát v každém trimestru, časté kontroly krevního tlaku, které by měla klientka provádět doma nejméně 1x za dva týdny do dvacátého týdne těhotenství a dále pak 1x za týden. Na začátku gravidity a po jejím ukončení je vhodné zkontrolování renálních funkcí (nebo dle potřeby), ve stejném intervalu by mělo být prováděno oční vyšetření (je třeba dávat pozor u takových nálezů, které by mohly ovlivnit porod). Krevní obraz se provádí ve všech třech trimestrech a je důležité na pravidelných kontrolách sledovat váhové přírůstky jak matky, tak dítěte. Za nutné se považuje také vyšetření štítné žlázy a antithyroidálních protilátek. (Standardy péče o diabetes mellitus v těhotenství, 2005, str. 2–3)

5 Hypertrofie plodu

Hypertrofie plodu, někdy nazývána makrosomie je definována jako: „*Hmotnost plodu dána hodnotou nad 10. percentil stanovený pro gestační stáří. Klinické poporodní vyjádření hypertrofie plodu je dáno hranicí 4000g a více pro velkého novorozence a 5000g a více pro obrovského novorozence. Mezi další charakteristiky velkého a obrovského plodu patří nadměrné silné a pevné lební kosti, tvrdá hlava, úzké švy a zúžené fontanely.*“ (Roztočil, 2004)

Takovéhoto novorozence lze klasifikovat podle symetričnosti rozložení hmotnosti na těle. Můžeme rozlišovat proporcionální a disproporcionální. Pokud se jedná o proporcionální rozložení hmotnosti, jde o rovnoměrně rozloženou váhu po celém těle. Naopak disproporcionální rozložení je takové, kdy hypertrofie zasahuje některý orgán nebo dokonce orgány. Zde se řadí makrosomické plody, které jsou postiženy určitou organickou vývojovou vadou jako například hydrocefalus, teratomy, výhřezy a další. Dále plody diabetiček, ať už nediagnostikovaných nebo špatně kompenzovaných. V těchto případech je nejvíce postižena hypertrofií hrudní oblast. Příčiny všech zmíněných poruch můžou být opět proporční nebo disproporční. (Roztočil, 2004)

5.1 Proporční příčiny hypertrofie plodu

Proporční příčiny bývají ve většině případů multifaktoriální. Jako například familiární výskyt. Vliv hmotnosti a výšky obou rodičů se velkým dílem podílí na dítěti a navzájem se potencují. Tudíž lze říci, že hypertrofie plodu se může objevit i u dítěte, kdy jeden z rodičů je relativně malý a druhým s nadměrným staturoponderálním stavem. Genetická informace je jedním z hlavních stimulů intrauterinního růstu. Další z proporčních příčin je vliv prostředí. Bylo zjištěno, že většina hypertrofických plodů se rodí v rodinách s dobrým sociálním zabezpečením. Naopak v rodinách, kde je sociální zabezpečení slabší, se velké nebo obrovské plody vyskytují v naprosté menšině. Dále se hovoří o vlivu životního prostředí, kdy ve znečištěném prostředí se rodí razantně méně makrosomických plodů. Jedna studie zabývající se touto problematikou uvedla, že plody rodičů, kteří žijí na vesnici, mají tendenci k hypertrofii daleko větší, než plody rodičů žijících v městech. Jako další z příčin vlivu prostředí lze hovořit o nadmořské výšce. Děti narozené ve vyšších polohách jsou jen velice ojediněle hypertrofické vlivem nižší koncentrace kyslíku. Rovněž se na hypertrofii plodu může podílet etnicita. Nejméně hypertrofických plodů se vyskytuje u žluté rasy, černé rasy a nejvíce se jich objevuje u rasy bílé. Parita ženy je jednou z možných příčin porodu makrosomických plodů. Hovoří se o přímé úměrnosti mezi paritou ženy a hmotností plodu, kdy je ovšem zdůrazněno, že se musí jednat o zdravou ženu, která má dobré socioekonomické zázemí. S tím také souvisí výživa těhotné ženy. Mýtus, že by těhotné ženy měly jíst za dva je již dávno minulostí, zde by měla být samozřejmostí vyvážená strava. Ženy, které dodržují přísné diety (například vegetariánky) rodí velké nebo obrovské plody jen naprosto výjimečně. Mezi možné příčiny můžeme zařadit rovněž věk a výška matky. V rozmezí mezi 35. až 40. rokem života je vyšší pravděpodobnost větších plodů než u jiných věkových skupin. V neposlední řadě může velikost plodu ovlivnit jeho přenášení. Potermínová gravidita je spojována s větším výskytem makrosomických plodů. (Roztočil, 2004)

5.2 Disproporční příčiny hypertrofie plodu

Disproporční příčiny se v našich podmínkách objevují jen velice zřídka. Je to zapříčiněno zejména časnou prenatalní diagnostikou, pokročilými ultrazvukovými metodami a dobrou prenatalní péčí. Řadí se zde makrosomie při hydrops foetus (tkáňový edém, který vznikl v průběhu embryonálního vývoje), který je nejčastěji zapříčiněn Rhizoimunizací

(prevence anti D gamaglobulinem), dále diabetes. Nediagnostikovaný nebo špatně kompenzovaný diabetes vede, kromě dalších poruch, nejčastěji k makrosomii plodu. Rozvíjí se diabetická fetopatie, která se projevuje mohutným hrudním pletencem a biparietální průměr hlavičky je menší než biakromiální. (Roztočil, 2004)

5.3 Diagnostika hypertrofického plodu

Diagnóza hypertrofického plodu se zjišťuje aspekci (pohledem), kdy může lékař zaznamenat nápadné vyklenutí břicha nastávající maminky, dále lékař vyhodnotí rizikové faktory (viz výše), mezi další vyšetření patří palpce, kdy zevní hmaty můžou odhalit velký plod a vnitřní hmaty prokážou velkou naléhající část. Další metodou je gravidometrie, kdy se měří vzdálenost mezi stydkou sponou a fundem děložním, toto měření je často nepřesné a může být zkreslováno obezitou těhotné ženy. Nejpřesnější metodou je však ultrazvuk, kdy lékař ultrazvukovou biometrií měří tři základní parametry (biparietální průměr hlavičky, abdominální obvod a délku femuru). Všechny jmenované metody váhu pouze odhadují s větší nebo menší odchylkou. Skutečná a přesná váha plodu se zjišťuje až po porodu. (Roztočil, 2004)

5.4 Komplikace u matky a dítěte

Hypertrofický plod může způsobovat potíže jak jeho matce, tak sám sobě. Mezi rizika postihující matku se řadí potíže, které vznikají ve třetím trimestru, kdy velkým tlakem dělohy na bránci se snižuje dechový objem (vzniká dechová nedostatečnost) a tlakem na velké cévy, což má za následek snížený venózní návrat a řadu kardiálních potíží. Dalším rizikem je patologie naléhání plodu (nejčastěji deflexní polohy, vysoký přímý stav, hluboký příčný stav a asynklitismy), s čímž souvisí také protrahovaný porod, který bývá často ukončen operačním porodem. Jako další z možností rizikových faktorů jsou poporodní atonie dělohy, porodní poranění (nejčastěji ruptury) a v neposlední řadě jsou to dlouhodobé následky (stresová inkontinence, recidivující výtoky, bolesti vulvy atd.). Rizika ovlivňující plod jsou zejména infekce (plod je ohrožen při předčasném odtoku plodové vody a nezačínajících spontánních kontrakcích, při takovéto situaci se nejčastěji do 24 hodin indukuje porod), hypoxie (nedostatečné zásobení organismu nebo některých tkání kyslíkem), porodní poranění jako

například porodnické nádory, kefalhematom nebo fraktury klíčku. A neodmyslitelně se sem řadí dystokie ramének, kdy při druhé době porodní (vypuzovací) dochází k zadržení horního raménka za symfýzou, relativně malá hlava projde porodními cestami, ale enormně veliký hrudní pletenec již nevykonává rotaci. Tento stav s sebou přináší řadu dalších komplikací, kterými jsou fraktura klíčku, fraktura humeru a v některých případech i poranění brachiálního plexu. (Roztočil, 2004)

Jako prevenci těchto komplikací rozumíme hlavně dobrou prenatalní péči a s ní spojenou časnou diagnostiku, správnou výživu, která by měla být nastolena již před početím a která ovlivňuje hmotnostní přírůstek matky po dobu těhotenství a se stravou také spojenou úměrnou tělesnou aktivitu. (Roztočil, 2004)

5.5 Zahraniční studie zabývající se hypertrofií plodu

Studie z roku 2014, která vznikla v Pákistánu v městě Karáčí, se zabývá mimo jiné i problematikou makrosomie. Z celkového počtu 9200 těhotných, bylo 100 žen diabetiček (70 % s gestačním diabetem a 30 % byly diabetičky diagnostikované již před těhotenstvím). Mezi touto výběrovou skupinou bylo narozeno 44 % hypertrofických novorozenců. Dle výzkumu mají diabetické matky 3,5–4,5x vyšší riziko hypertrofického plodu než matky zdravé. Nicméně v tomto případě je vysoký počet makrosomických jedinců připisován špatné a nedostatečné prenatalní a diabetologické péči. Dále se zmiňují o velkém nebezpečí komplikací, jako je dystokie ramének, poranění brachiálního plexu, cefalohematom a asfyxie u těchto dětí. (Memon, Sheikh, Nawaz, 2014)

Další studie je rovněž z Pákistánu z roku 2013 v městě Pěšávar, kdy porovnávali zdravé ženy s ženami s gestačním diabetem. Studie prokázala vyšší výskyt hypertenze (22,3 % vs. 11,3 %), preeklampsie (16,5 % vs. 6,2 %), předčasném odtoku plodové vody (19,4 % vs. 5,15 %), předčasného porodu (25,2 % vs. 8,23 %) a císařského řezu (23,3 % vs. 12,4 %) u žen diabetiček v porovnání se zdravými ženami. Dále porovnávali komplikace novorozenců, kteří se narodili gestačním diabetičkám oproti zdravým ženám. Zmíněná je opět makrosomie (28,2 % vs. 10,3 %), dystokie ramének, nebo novorozenecké trauma (27,2 % vs. 6,2 %), žloutenka (29,1 % vs. 10,3 %). Nicméně například vrozené anomálie nebyly vyšší u novorozenců diabetiček oproti novorozencům zdravých žen. Viz tabulka (Khan, Ali, 2013)

Proměnné	Ženy s GDM	Zdravé ženy
Hypertenze	23	11
Preeklampsie	17	6
Infekce močových cest	31	37
Poporodní krvácení	24	15
Předčasný odtok plodové vody	20	5
Předčasný porod	26	8
Porod císařským řezem	36	35

Tabulka 1 - Studie z Pákistánu z roku 2003 (Khan, Ali, 2003)

S touto studií souhlasí studie, která proběhla v Thajsku v roce 2014, které se zúčastnilo 25 255 těhotných, z čehož 1 350 byly diabetičky, 20 421 žen bylo zdravých a ostatní byly z určitých důvodů nesplňování kritérií vyřazeny. U matek diabetiček byl výskyt makrosomických dětí ve 20 % na rozdíl od zdravých, u kterých bylo zjištěno 13,6 %. Stejně jako předchozí studie, i tato studie uvádí zvýšené riziko dystokie ramének, poranění brachiálního plaxu atd. a to o 7,84x vyšší než u zdravé populace. (Srichumchit et al., 2015)

Naproti tomu prospektivní multicentrická studie, která také pojednává o makrosomii, hovoří také o velkém vlivu BMI (které je často zvýšené právě u matek s diabetem), kdy byla sbírána data z let 2013 a 2014 a byla vybrána skupina 14 109 žen. Obézní ženy měly hypertrofické plody v 10,4 % a morbidně obézní ženy dokonce v 15,7 % případů (oproti ženám s normální vahou mají zvýšené riziko o 1,7x). Ženy zdravé oproti tomu měly daleko nižší procentuální zastoupení a to v 6,9 %. Zajímavostí je, že ženy s preexistujícím diabetem měly větší zastoupení makrosomických dětí a to v 16,7 % v porovnání s těhotnými s gestačním diabetem, kde se uvádí 12,6 %. Další rizika související s makrosomií byla: parita (9,6 % makrosomických dětí bylo narozeno multiparám v porovnání s primiparami 5,8 %), výška těhotné (9,7 % bylo vyšších 165cm), gestační věk (16,9 % bylo narozeno ve 40. týdnu a výš oproti 5,4 %, které byly narozeny před 40. týdnem). V poznámce je psáno, že nižší váha rodičky plně souvisí s nižší vahou potomků. Pouze dvě ženy z celé vybrané skupiny, které byly diagnostikovány jako gestační diabetičky, porodily hypotrofického novorozence. Z výsledků této studie vyplynulo 3x vyšší riziko makrosomického plodu u žen s preexistujícím diabetem v porovnání s 2,1x vyšším rizikem u gestačních diabetiček. (Alberico et al., 2014)

Podobná studie zabývající se vztahem mezi diabetem, obezitou a hypertrofickým novorozencem, tentokrát z Polska, hovoří o neobvyklém vzestupu obézních žen mezi 18.-34. rokem života v letech 2002 až 2011, kdy byl vzestup až o 70 %, a s tím související i nárůst diabetiček 2. typu. Na druhou stranu Polsko má velice nízký výskyt gestačního diabetu (asi 5 %). Studie se opírá nejenom o mateřskou hyperglykémii, ale i o další rizikové faktory, jakými jsou například obezita před otěhotněním, přibírání v těhotenství, počet porodů, přenášení a genetické faktory. V porovnání se zdravými ženami s normální hodnotou krevní glukózy, byly ženy s léčeným diabetem starší, kratší a měly zvýšené BMI již před otěhotněním. Frekvence nadváhy a obezity je zvýšena právě u žen s gestačním diabetem. I přes veškerá dietní opatření 50,3 % diabetiček potřebovala nasadit léčbu inzulínem s celkovou denní dávkou okolo 17IU. Zvýšené riziko hypertrofického plodu nebylo zcela jasně spojováno s výskytem gestačního stáří. Největší procento makrosomický dětí se rodilo matkám, které se samy narodily jako makrosomické, nebo které porodily už dříve makrosomického novorozence. Zajímavostí této studie je, že stejně tak jako některé přechozí studie, které vznikly v Polsku, i tato uvádí, že BMI je daleko větší prediktor makrosomie, než optimálně léčený gestační diabetes. Dále uvádí, že nebyla zahrnuta data o socio-ekonomické situaci matek a také kouření těhotných, což by mohlo mít vliv na konečná data. (Ogonowski, Miazgowski, 2015)

Z Francie pochází další studie, která řeší přemíru fetální výživy, z čehož pak vzniká hypertrofický plod. Mezi hlavní podmínky těhotenství, které vystavují plod nadměrnému obsahu živin, jsou diabetes matky anebo její obezita a také přibírání na váze během těhotenství. Mateřská obezita je také úzce propojena s gestačním diabetem a následným vznikem diabetu 2. typu. Riziko gestačního diabetu je 2,14 x vyšší u těhotných žen s nadváhou a 3,56 x vyšší u obézních těhotných a dokonce 8,56 x vyšší u morbidně obézních žen v porovnání s ženami, které mají normální váhu. Těhotné s gestačním diabetem mají 25 % šanci, že budou v pozdějším věku trpět diabetem 2. typu. (Yessoufou, Moutairou, 2011)

Podle studie z roku 2014 z Francie je prevalence makrosomie v rozvinutých zemích mezi 5 % až 20 %, ale v posledních desetiletích se udává až 15–25 % v souvislosti se zvedajícími se čísly jak diabetických tak obézních matek. (Wondle, Jara, 2014)

6 Hypoglykémie novorozence

Jedním z nejdůležitějších metabolických úkolů novorozence po narození je samoregulace glukózy. Dostupnost glukózy je výsledkem rovnováhy mezi vnitřním a vnějším zdrojem. Jako prevence hypoglykémie se uvádí časné a časté přiložení k prsu a následné kojení (přiložení maximálně do doby 30–60 minut po porodu, ovšem nejlépe časnější kontakt, a nejméně 10 přiložení v průběhu prvních 24 hodin) a dále zabránění tepelných ztrát. (Mydlilová, 2007) Podle dvou studií bylo dokázáno, že novorozenci si dokážou udržet vyšší teplotu, když jsou ihned po narození položeni matce do náruče, tak aby bylo dodrženo „skin to skin“ spojení. Dále jedna z těchto studií zjistila nejmenší naměřenou tepovou frekvenci a normální hladiny krevní glukózy bez hypoglykemií. Podle jiné studie bylo 80 % novorozenců, kteří měli glykémii vyšší než 2,2 mmol/l, spojováno s vyšší teplotou okolo 37,7°C. Vzhledem k tomu, že novorozenci mají výkyvy tělesné teploty mnohem větší než dospělí jedinci, je nutné, aby měli dostatečně teplé prostředí. To platí zejména u miminek předčasně narozených nebo SGA (smallfor gestational age). (Péče sester a porodních asistentek o zdravé donošené novorozence s asymptomatickou hypoglykemií, 2006)

Jako další z preventivních opatření se uvádí rozpoznání časných příznaků hladu, křik už se řadí mezi pozdní známky hladu. Pokud jsou tyto podmínky splněny, pravidelný monitoring glukózy dítěte není nutný. Ten je třeba provádět u nedonošených anebo rizikových novorozenců. Uvádí se hodnota hypoglykémie u donošeného novorozence pod 1,7 mmol/l a při hodnotě nižší než 1,1–1,3 mmol/l se podává vždy parenterálně glukóza bez ohledu na gestační věk. (Mydlilová, 2007)

6.1 Symptomatologie hypoglykémie

Hypoglykémie se může vyznačovat symptomaticky nebo asymptomaticky. Pokud je glykémie asymptomatická: *„Pokračovat v kojení přibližně každé 1–2 hodiny nebo dítě dokrmít odstříkaným mateřským mlékem nebo formulí cca 10–15 ml/kg. Zkontrolovat glykémii znovu před následujícím krmením a za 30–60 minut po jídle, dokud se hladina nestabilizuje. Pokud je glykémie nízká, přestože je novorozenec krmen, je nutné zahájit terapii:- Nejprve bolus 2 ml/kg 10 % glukózy, rychlostí 1 ml/min a pokračovat kontinuální infúzí 6–8 mg/kg/min glukózy (80–100 ml/kg/den). Opakovat stanovení sérové hladiny glukózy za 30 minut a dále opakovat do normalizace stavu. Pokud novorozenec není schopen sát a*

nesnáší ani stravu sondou, je třeba zahájit léčbu parenterálně. Takové dítě nelze považovat za normální (zdravé) a vyžaduje současně pečlivé vyšetření. Rychlost infúze je třeba korigovat podle dosažené glykémie. Jakmile je dosaženo normalizace glykémie, je třeba pokračovat v kojení/krmení a postupně snižovat a ukončit intravenózní přísun. Glykémie se stanovuje před jídlem, nalačno.“ (Mydlilová, 2007).

Pokud se jedná o symptomatickou hypoglykémii: „Léčba začíná minibolusem 10 % glukózy, 2 ml/kg, a pokračuje kontinuální infúzí 6–8 mg/kg/min (80–100 ml/kg/24 h). 10 % glukóza v dávce 60 ml/kg/h odpovídá příjmu 4,2 mg/ kg/min. Nelze spoléhat pouze na perorální nebo intragastrický příjem glukózy. Tito novorozenci vyžadují pečlivé vyšetření příčiny hypoglykémie. Po vymizení klinických příznaků se zahajuje a podporuje kojení. Rychlost infúze a koncentrace glukózy se řídí hladinou glukózy v krvi. Jakmile je glykémie stabilizována, kojení se obnovuje a infúze redukuje. Glykémie se kontroluje před krmením, a jakmile je stabilizována, s infúzí se skončí. Udržovat glykémii na hodnotě 2,6 mmol/l. Pokračovat v kojení. Po skončení infúze sledovat koncentraci glukózy v krvi.“ (Mydlilová, 2007)

Hypoglykemický novorozenec se projevuje abnormálním nebo vysokým křikem, hypotermií, špatnou regulací teploty, pocením, odmítáním krmení, nebo se špatně přisávají, třesením, nadměrným Morovým reflexem (zkoušení mozkových či nervových funkcí dítěte, jde o úlekovou reakci, kdy je dítě položeno na podložku, se kterou se následně škube, novorozenec nejdříve ruce roztáhne a poté je přitáhne), hypotonií, záchvaty, cyanózou, bledostí, abnormálními pohyby očí, tachykardií a dechovou tísní. Dále se při diagnostice využívá „Whippleova triáda, což je soubor tří kritérií a to přítomnost charakteristických klinických příznaků, spolu s nízkými koncentracemi glukózy v plazmě správně naměřenými pomocí citlivých a přesných metod, a vymizení klinických příznaků během několika minut až hodin po obnovení euglykémie.“ (Péče sester a porodních asistentek o zdravé donošené novorozence s asymptomatickou hypoglykemií, 2006)

Kategorie kojenců potenciálně ohrožených hypoglykemií
Novorozenci >4 kg nebo <2 kg
Děti narozené před dokončením 37. Týdnem těhotenství
Malí vzhledem ke gestačnímu stáří < 10. percentil váhy
Velcí vzhledem ke gestačnímu stáří > 90. percentil váhy
Děti s intrauterinní růstovou retardací
Děti diabetiček nebo matek s gestačním diabetem
Novorozenci s podezřením na sepsi
Novorozenci s příznaky ukazujícími na hypoglykémii, jako jsou tachypnoe, hypotonie, záchvaty, letargie, nestálá teplota, apnoe, špatné sání nebo odmítání krmení atd.

Tabulka 2 - Péče sester a porodních asistentek o zdravé donočené novorozence s asymptomatickou hypoglykemií, 2006

6.2 Studie pojednávající o hypoglykémii plodu

Studie z Pákistánu, pro kterou bylo vybráno 270 novorozenců (105 ženského pohlaví a 165 pohlaví mužského, 120 se jich narodilo v termínu a předtermínových dětí bylo 150, 165 novorozenců se narodilo s běžnou vahou, 95 jich bylo velkých nebo obrovských a pouhých 10 malých), uvádí, že ze všech těchto dětí pouhým třiceti byla naměřena glykémie pod 1,7 mmol/l v první hodině po porodu. Z této skupiny dětí bylo 18 narozeno předčasně a zbylých 12 v termínu. 12 novorozenců vážilo pod dvě kila, 8 dalších pak vážilo mezi dvěma a dvěma a půl kily, 6 mělo mezi dvěma a půl až čtyřmi kily, a zbývající čtyři měli nad čtyři kila (nejtěžší z nich 4,6 kg). Pouze 6 novorozenců projevovalo symptomy hypoglykémie. Uvádí se, že rizikové faktory pro novorozeneckou hypoglykémii jsou gestační diabetes a diabetes matek obecně, PIH (pregnancyinducedhypertension-preeklampsie), malý novorozenec a další. Nejnižší možná únosná glykémie je tedy podle této studie nad 1,7 mmol/l. Jako prevence je uvedeno monitorování rizikového novorozence několik hodin po porodu. (Afzal et al, 2013)

Studie, která vznikla v USA a do které bylo zařazeno 6 553 porodů, poukázala na vyšší frekventovanost hypoglykemií u novorozenců u žen diabetiček. Do této studie bylo zahrnuto 242 těhotných, z toho 51 s druhým typem diabetu a 191 s gestačním diabetem. Byl zde vyšší výskyt obezity a historie diabetu u žen s diabetem 2. typu. Z celkového počtu gestačních diabetiček jich bylo 67 léčeno pouze dietou a 124 farmakologicky (buď inzulínem, nebo antidiabetiky). 88 procent těhotných s preexistujícím diabetem bylo léčeno inzulínem a

ostatní byly na lékové formě léčby. 18 % (44/242) novorozenců utrpělo v průběhu prvních pár hodin po porodu hypoglykémii (zde uváděna hodnota po 1,8 mmol/l). 24 % (15/44) z nich utrpělo závažnou hypoglykémii a to právě pod 1,8 mmol/l, 41% mělo mírnou hypoglykémii (do 2,2mmol/l) a 25 % mělo velmi mírnou hypoglykémii (do 2,5 mmol/l). Toto bylo měřeno v prvních 24 hodinách po narození. 38 % (17/44) bylo léčeno pouze orálně podanou glukózou, kdežto 56 % (25/44) vyžadovalo intravenózní podání glukózy. Ve výzkumu nebyla zjištěna souvislost mezi zvýšenou frekvencí obezity, gestačního věku a zvýšeného OGTT a rozením hypoglykemického nebo normoglykemického novorozence. Dále nebyla zjištěna souvislost narozených dětí s hypoglykemií u matek léčených farmakologicky nebo naopak nefarmakologicky. Nicméně zde nebyly žádné odlišnosti u kontroly ve 36. týdnu těhotenství a měření glykémie mezi matkami, které porodily dítě s hypoglykemií nebo nikoli. Dále je uvedeno, že děti s nízkým obsahem glukózy v krvi byly rozeny v časnějším věku (38,4 g. t.), častěji byly rozeny císařským řezem (57 %) a také měly vyšší poporodní hmotnost (3875 +- 575 g). Také měly zvýšené riziko makrosomie (41 %). (Ramos, Hanley, Aguayo et al, 2011)

7 Perinatální úmrtí

Všechny typy diabetu v těhotenství jsou spojovány s vyšším rizikem perinatálního úmrtí. U diabetiček prvního typu je riziko třikrát až pětkrát vyšší v různých zemích více než 75 % úmrtí plodů je spojováno s kongenitálními anomáliemi nebo komplikacemi v těhotenství. U žen, které mají diagnostikovaný diabetes mellitus druhého typu se zdá, že mají toto riziko dokonce vyšší než u prvního typu a smrt je přičítaná většinou chorioamnitidě nebo asfyxií. Striktní a přísné pravidelné měření glykémie ukazuje snížení rizika narození mrtvého plodu. V některých studiích se mluví o spojitosti mezi gestačním diabetem a úmrtím plodu, riziko je ovšem ze všech diabetů nejmenší. Spíše se nejvyšší četnost přičítá nediodagnostikovanému diabetu druhého stupně. (Mitanechez at all, 2014, str. 4)

8 Novorozenecká hypokalcemie

V literatuře se příliš často neobjevují důkazy o spojitosti mezi novorozeneckou hypokalcemií a diabetem matky. Nicméně, některé studie zabývající se touto problematikou uvádí, že až 30 % novorozenců od matek s diabetem trpí právě tímto onemocněním, kdy

za vinu byl uvádět hlavně špatně kompenzovaný diabetes těhotné. Mechanismus vzniku choroby ještě není zcela znám, diskutuje se o vlivu abnormálního metabolismu fosforu se sníženými hodnotami vápníku a také snížením koncentrace vitamínu D v krvi, převážně ve třetím trimestru. Existuje stále více důkazů, že ženy, jejichž diabetes je špatně kompenzován, jsou více náchylné k rození takto postižených jedinců. Jiné faktory jakými jsou například předčasný porod a perinatální asfyxie mohou přispět k nízkým hodnotám vápníku v krvi. (Mitanech at all, 2014, str. 5)

9 Důsledek vyšší porodní hmotnosti

V poslední době se spousta studií zabývá právě důsledkem vyšší porodní hmotnosti na novorozence. Řeší se převážně souvislost mezi porodní hmotností a obezitou v dětství a časnou dospělostí. Meta-analýza ukázala, že při hmotnosti nad 4 kilogramy je riziko obezity dvojnásobně vyšší. LGA (Larg efor gestational age=novorozenci větší 90. percentilu) novorozenci jsou většinou děti diabetických nebo obézních matek a hrozí zde metabolický syndrom v dětství. Dlouhodobá kohortní studie zatím prozkoumává počet metabolických syndromů v období 6.–11. roku života dítěte. Prevalence tohoto onemocnění byla vyšší u LGA novorozenců narozeným diabetickým matkám o v 50% zkoumaných případů. O něco menší počet měla kontrolní skupina, do které se řadily LGA plody zdravých matek (29 %). Menší procento metabolických syndromů měly děti normální velikosti narozené diabetickým matkám (21 %) a jak bylo dle studií očekáváno, nejmenší počet tohoto onemocnění měli zdraví jedinci narození zdravým matkám (18 %). (Mitanech at all, 2014, str. 6)

10 Efekt kojení

Bylo dokázáno, že kojení napomáhá jako prevence proti vzniku obezity (po celý život). Kojení po delší dobu je spojováno s nižším trendem pozdější obezity. Každý další měsíc kojení snižuje riziko tohoto onemocnění o 4 %. Pozitivní účinek kojení je také spojován s pomalejším a přiměřenějším nárůstem hmotnosti plodu na rozdíl od dokrmování či přímo krmením umělou výživou, která se může projevit skoky v přírůstcích váhy. Nicméně, není zatím stále přesně určeno, ve kterých měsících je kojení nejvíce důležité, zatím se hovoří o období do dvou let. Bylo zjištěno, že první týdny po porodu by mohly být nejvíce

kritické pro vytvoření predispozice k obezitě v průběhu dospívání. Každý rychlý přírůstek váhy o 100g v tomto období je spojován s 28 % rizikem nadváhy. Nedávná meta-analýza, která zahrnovala 10 kohortních studií ze Spojeného království, Francie, Finska, Švédska a USA a Seychel, které se zúčastnilo 47 661 účastnic, ukázaly, že přírůstek hmotnosti dítěte (období mezi narozením a jedním rokem) je spojený právě s rizikem obezity. Dostatečný příjem mateřského mléka (alespoň do 6. měsíce života dítěte) také snižuje riziko tvorby nadbytečných tukových zásob u dětí, kterým je diagnostikován diabetes in utero. Navíc tato studie byla posílena další dlouhodobou studií, která ukázala, že dostatečné kojení ovlivňuje celkovou velikost těla, zpomaluje nárůst BMI (body mass index) a rychlost růstu jak v dětství, tak v období dospívání a to jak u potomků diabetických, tak i u potomků nediabetických matek. (Mitanech at all, 2014, str. 6–7)

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo sumarizovat poznatky o vlivu dekompenzace diabetu na novorozence. Diabetes je jedno z nejčastějších onemocnění v těhotenství, proto je velice důležité ho neustále zkoumat, rozvíjet poznatky a neustále přemýšlet nad zdokonalením léčby. Ačkoli se na to v minulosti nebral přílišný velký ohled, v současné době existuje spousta důkazů o tom, že špatná kompenzace diabetu je spojena s negativním dopadem na zdraví novorozence.

První dílčí cíl je zaměřen na vedení porodu a poporodní péči. Bakalářská práce popisuje průběh porodu diabetické matky. Je v ní zahrnuto doporučení, které se týká termínu porodu, dále se zabývá inzulinoterapií u různých druhů diabetu a také na častosti měření glykemií. V této kapitole je zahrnuta i podkapitola, která je zaměřená na péči novorozence během porodu a jeho následnou poporodní péči. Je zde vyzdvížena nutnost zkušeného neonatologa během porodu a velice důsledné měření glykemií dítěte. Dále je zde popis znaků diabetického dítěte, jakými jsou například výrazné ochlupení na obličeji a zádech, silný leč rosolovitý pupečník, zčervenalá kůže, která je hojně kryta mázkem a v neposlední řadě se zmiňuje o špatné poporodní adaptaci. Dále je zde rozebírána problematika stále se zvyšujících císařských řezů u diabetiček. Řeší se převážně předoperační, operační a pooperační péče včetně opětovného sledování matky i dítěte (hlavně opět měření glukózy v krvi). V další krátké podkapitole je uvedeno, jak důležitá je dobrá edukace jak lékařem, tak hlavně porodní asistentkou. A jako zajímavost je uveden článek MUDr. Martina Gregora, který popisuje souvislost mezi způsobem porodu a následným objevením diabetu v průběhu života dítěte. V neposlední řadě jsou zde uvedeny studie z celého světa, které dokazují zvýšený počet císařský řezů u matek s diabetem v porovnání s vaginálními porody. V dalších kapitolách tohoto úseku se bakalářská práce zaměřuje převážně na sledování a kontrolu matek (měření glykémie, cukru v moči a také komplexní sledování, do kterého jsou zahrnuty návštěvy lékaře, a kontrola diabetu jako celku).

Druhým dílčím cílem bylo předložit publikované poznatky o hypertrofii plodu. V první řadě je uvedena definice, co je to hypertrofie (makrosomie) plodu. Dále je uvedeno základní rozdělení na novorozence symetrické (dále děleny na proporční a disproporční). Shrnuje soubor příčin a příznaků, které doprovázejí tyto změny. Mezi nejčastější příčiny proporční jsou uvedeny: familiární výskyt, prostředí, etnicita, parita ženy, výživa ženy a mnohé další. Disproporční novorozenci se v našich oblastech vyskytují jen zřídka a to hlavně díky častým a

časným kontrolám. V řadě druhé jsou zde popisovány možné způsoby diagnostiky takového plodu. Jedná se zejména o palpaci, aspekci, možnost gravidometrie a také neúčinnější možnost, kterou je použití ultrazvuku. Dále jsou zde rozděleny rizika pro matku (protrahovaný poros způsobený patologií naléháním plodu, poporodní ruptury, poporodní atonie, a také celoživotní následky jakými může být například inkontinence) a rizika pro plod (infekce, hypoxie, poporodní poranění, například porodní nádor, poranění brachiálního plexu, fraktury klíčku a další). Dále se zaměřuje na prevenci těchto možných komplikací, kterou je převážně dobrá prenatální péče. I v této kapitole jsou shrnuty poznatky z různých publikovaných článků, českých i zahraničních. Zaobírají se převážně počtem výskytu hypertrofických novorozenců u diabetických matek ve srovnání s matkami zdravými.

Třetím dílčím cílem bylo předložit publikované poznatky o hypoglykémii plodu. Tato kapitola je věnována novorozenci během těhotenství i po porodu. Uvádí, že jedním z nejdůležitějších procesů u novorozence po porodu je zvládnutí samoregulace glukózy. Dále je zde řešen problém prevence hypoglykémie, se kterou úzce souvisí včasné rozeznání příznaků rozvíjející se hypoglykémie. Takového příznaky jsou děleny na dvě skupiny a to symptomatické a asymptomatické, které se liší pouze léčbou. Uvádí, že u porodu by měl být zkušený neonatolog, jak již bylo v práci popsáno v předešlých kapitolách, který umí rozpoznat hypoglykemického novorozence, kteří se projevují zejména abnormálním křikem, špatnou termoregulací, hypotonií, cyanózou, záchvaty, pocením, odmítáním krmení a tak dále. Jako z dalších diagnostických postupů jak rozeznat hypoglykemického novorozence je zde uvedena Whippleova triáda, která je souborem tří příznaků. Jako u předcházejících dílčích cílů i v této kapitole jsou popsány dohledané publikace týkající se této problematiky. Popisují počty hypoglykemických novorozenců u diabetických matek opět ve srovnání s nediabetickými matkami a také se zaměřují na konkrétní hodnoty glykémie. Poslední část práce je zaměřena na komplikace, které nejsou v literatuře uvedeny jako příliš časté a které nejsou doposud dostatečně zmapovány. Jedné se především o perinatální úmrtí, novorozeneckou hypokalcémii a důsledek vyšší porodní hmotnosti na celkový život dítěte. V poslední kapitole je rozebírán význam kojení, kdy je předložena meta-analýza z několika zemí, která dává do souvislosti dostatečné kojení a jeho vliv na celkovou velikost těla, kdy vypovídá o zpomalení nárůstu BMI (body mass index) a rychlost růstu v dětství, ale následně také v dospívání. Všechny cíle bakalářské práce byly splněny.

Využití pro praxi:

Přehledová bakalářská práce sumarizuje poznatky o vlivu dekompenzace diabetu a jeho vlivu na novorozence. Je vhodným materiálem pro zdravotnickou i laickou veřejnost, nebo pro každého, koho by tato problematika zajímala, nebo k ní měl vlastní vztah. Poukazuje na důležitost dobré kompenzace diabetu, která minimalizuje komplikace jak pro matku, tak pro dítě.

SEZNAM ZDROJŮ

AFZAL, Muhammed a Asma YAGOOB. Glucose levels in late preterm and term newborns at one hour of life and frequency of hypoglycemia. *Pakistan Armed Forces Medical Journal* [online]. 2015,4 [cit. 2016-04-21]. ISSN 0030-9648;. Dostupné z: https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:46129557

ALBERICO, Salvatore, Marcella MONTICO, Valentina BARRESI, et al. The role of gestational diabetes, pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on the risk of newborn macrosomia: results from a prospective multicentre study. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2014, 14(1), 23-. DOI: 10.1186/1471-2393-14-23. ISSN 1471-2393. Dostupné také z: <http://www.biomedcentral.com/1471-2393/14/23>

AU, Cheryl Pui Yan, Camille H. RAYNES-GREENOW, Robin M. TURNER, Angela E. CARBERRY a Heather E. JEFFERY. Antenatal management of gestational diabetes mellitus can improve neonatal outcomes. *Midwifery*. 2016, 34, 66-71. DOI: 10.1016/j.midw.2016.01.001. ISSN 02666138. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0266613816000061>

AVIRAM, Amir, Liora GUY, Eran ASHWAL, Liran HIRSCH, Yariv YOGEV a Eran HADAR. Pregnancy outcome in pregnancies complicated with gestational diabetes mellitus and late preterm birth. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2016, 113, 198-203. DOI: 10.1016/j.diabres.2015.12.018. ISSN 01688227. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822716000243>

BENHALIMA, Katrien, Karolien ROBYNS, Paul VAN CROMBRUGGE, et al. Differences in pregnancy outcomes and characteristics between insulin- and diet-treated women with gestational diabetes. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2015, 15(1), -. DOI: 10.1186/s12884-015-0706-x. ISSN 1471-2393. Dostupné také z: <http://www.biomedcentral.com/1471-2393/15/271>

CORRADO, F., B. PINTAUDI, R. D'ANNA, A. SANTAMARIA, L. GIUNTA a A. DI BENEDETTO. Perinatal outcome in a Caucasian population with gestational diabetes and preexisting diabetes first diagnosed in pregnancy. *Diabetes*. 2016, 42(2), 122-125. DOI: 10.1016/j.diabet.2015.11.007. ISSN 12623636. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1262363615001664>

Doporučený postup péče o diabetes mellitus v těhotenství 2014. *Česká diabetologická společnost*[online]. 2014 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: http://www.diab.cz/dokumenty/DP_DM_tehotenstvi_CDS_2014.pdf

DUBE JARA, Tamiru Wondie. Factors Associated with Macrosomia among Neonates Delivered at Debre Markos Referral Hospital, Northwest Ethiopia, 2014: A Case Control Study. *Journal of Diabetes* [online]. 2014, 5(12), - [cit. 2016-04-21]. DOI: 10.4172/2155-6156.1000468. ISSN 21556156. Dostupné z: <http://omicsonline.org/open-access/afactors-associated-with-macrosomia-among-neonates-delivered-at-debre-markos-referral-hospital-northwest-ethiopia-a-case-control-study-2155-6156.1000468.php?aid=36601>

European Journal of Obstetrics. 2015, 195. ISSN 03012115. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030121151500353X>

GREGORA, Martin. Porod císařským řezem a jeho možná negativa pro novorozence. *Pediatric pro praxi*[online]. 2013, 14(6), 3 [cit. 2016-04-17]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2013/06/19.pdf>

HALL, D, M DU TOIT, D MASON a M CONRADIE. Diabetes mellitus in pregnancy, still changing. *Journal of Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa*. 2015, 20(3), 108-114. DOI: 10.1080/16089677.2015.1069015. ISSN 1608-9677. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16089677.2015.1069015>

HONKA, Marek. Trendy v selfmonitoringu diabetu. *Postgraduální medicína* [online]. 2012 [cit. 2016-04-17]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/trendy-v-selfmonitoringu-diabetu-467153>

KHAN, Radhia, Khursid ALI a Zakkia KHAN. Maternal and fetak outcome of gestational diabetes mellitus. *Gomal Journal of Medical Sciences* [online]. 2013, 11(1), 4 [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://www.gjms.com.pk/ojs/index.php/gjms/article/view/803>

KOŽNAROVÁ, Radomíra. Kontinuální monitoring glykemií. *Zdravotnictví a medicína* [online]. 2009 [cit. 2016-04-17]. ISSN 1805-2355. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/kontinualni-monitorace-glykemii-407777>

KREJČÍ, Hana. Gestační diabetes mellitus. *Postgraduální medicína* [online]. 2012, (3) [cit. 2016-04-17]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/gestacni-diabetes-mellitus-467163>

LABAN, Mohamed, Sherif ELMEKKAWI, Mohammed ELSAFTY, Alaa HASSANIN, Heba ELSAYED a Ghada MANSOUR. Prediction of Fetal Hypertrophic Cardiomyopathy in Diabetic Pregnancies Compared with Postnatal Outcome. *Clinical Medicine Insights: Women's Health.* , 39-. DOI: 10.4137/CMWH.S32825. ISSN 1179-562x. Dostupné také z: <http://www.la-press.com/prediction-of-fetal-hypertrophic-cardiomyopathy-in-diabetic-pregnancie-article-a5236>

LENHARD, M. James a Brendan T. KINSLEY. Insulin therapy for the treatment of type 1 diabetes during pregnancy. *The Journal of Maternal-Fetal.* 2013, 27(12), 1270-1275. DOI: 10.3109/14767058.2013.864631. ISSN 1476-7058. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/14767058.2013.864631>

MATHIESEN, Jonathan M., Anna L. SECHER, Lene RINGHOLM, Kirsten NØRGAARD, Eva HOMMEL, Henrik U. ANDERSEN, Peter DAMM a Elisabeth R. MATHIESEN. Changes in basal rates and bolus calculator settings in insulin pumps during pregnancy in women with type 1 diabetes. *The Journal of Maternal-Fetal.* 2013, 27(7), 724-728. DOI: 10.3109/14767058.2013.837444. ISSN 1476-7058. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/14767058.2013.837444>

MITANCHEZ, D., C. ZYDORCZYK, B. SIDDEEK, F. BOUBRED, M. BENAHMED a U. SIMEONI. The offspring of the diabetic mother – Short- and long-term implications. *Best Practice.* 2015, 29(2), 256-269. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2014.08.004. ISSN 15216934. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1521693414001631>

MEMON, Afsheen a Aisha Abdullah SHEIKH. Diabetic pregnancy: perinatal complications. *The Professional Medical Journal* [online]. 2014, 21(4), 6 [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <http://www.theprofesional.com/article/vol-21-no-04/prof-2487.pdf>

MYDLILOVÁ, Anna. Současné trendy péče o novorozence. *Postgraduální medicína* [online]. 2007 [cit. 2016-04-17]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/soucasne-trendy-pece-o-novorozence-308636>

Péče sester a porodních asistentek o zdravé donošené novorozence s asymptomatickou hypoglykemií. *Best practice: evidence based information sheets for health professionals* [online]. 2006, 10(1), 5 [cit. 2016-04-17]. ISSN 1329-1874. Dostupné z:

http://www.fzv.upol.cz/fileadmin/user_upload/FZV/download/Evidence_based_practice/10_1_2006.pdf

PRÁZNÝ, Martin. Selfmonitoring glykémie a přesnost glukometrů. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2013, 13(6), 4 [cit. 2016-04-17]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2013/06/04.pdf>

Provádění screeningu poruch glukózové tolerance v graviditě-doporučený postup. *Česká gynekologie*[online]. 2013, 78 [cit. 2016-04-17]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: http://www.perinatologie.cz/dokumenty/doc/doporucene-postupy/CG_Supplementum%20final.pdf

RAMOS, Gladys A., Alethea A. HANLEY, Jennifer AGUAYO, Carri R. WARSHAK, Jae H. KIM a Thomas R. MOORE. Neonatal chemical hypoglycemia in newborns from pregnancies complicated by type 2 and gestational diabetes mellitus – the importance of neonatal ponderal index. *The Journal of Maternal-Fetal.* 2011, 25(3), 267-271. DOI: 10.3109/14767058.2011.573828. ISSN 1476-7058. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/14767058.2011.573828>

ROZTOČIL, Aleš. Hypertrofický plod. *Moderní babičtvi* [online]. 2004, (4), 8 [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://www.levret.cz/publikace/casopisy/mb/2004-4/?pdf=128>

RUSSELL, Noirin E., Mary F. HIGGINS, Brendan F. KINSLEY, Michael E. FOLEY a Fionnuala M. MCAULIFFE. Heart rate variability in neonates of type 1 diabetic pregnancy. *Early Human Development.* 2016, 92, 51-55. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2015.11.003. ISSN 03783782. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378378215002340>

SKUHROVÁ, Kateřina. Novorozenec diabetické matky. *Sestra* [online]. 2008, (6) [cit. 2016-04-17]. ISSN 12-10-0404. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/novorozenec-diabeticke-matky-397841>

SRICHUMCHIT, Supansa, Suchaya LUEWAN a Theera TONGSONG. Outcomes of pregnancy with gestational diabetes mellitus. *International Journal of Gynecology.* 2015, 131(3), 251-254. DOI: 10.1016/j.ijgo.2015.05.033. ISSN 00207292. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020729215005123>

Standardy péče o diabetes mellitus v těhotenství. *Česká diabetologická společnost* [online]. [cit. 2016-04-17]. Dostupné z: <http://www.diab.cz/dokumenty/tehotenstvi.pdf>

TWARD, Carly, Jon BARRETT, Howard BERGER, Mia KIBEL, Alex PITTINI, Ilana HALPERIN, Howard COHEN a Nir MELAMED. Does gestational diabetes affect fetal growth and pregnancy outcome in twin pregnancies? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2015, , -. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.11.006. ISSN 00029378. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002937815022991>

WAHLBERG, Jeanette, Bertil EKMAN, Lennarth NYSTRÖM, Ulf HANSON, Bengt PERSSON a Hans J. ARNQVIST. Gestational diabetes: Glycaemic predictors for fetal macrosomia and maternal risk of future diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2016, , -. DOI: 10.1016/j.diabres.2015.12.017. ISSN 01688227. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822716000231>

WILMOT, E. G. a P. MANSELL. Diabetes and pregnancy. *Clinical Medicine* [online]. 2014, 14(6), 677-680 [cit. 2016-04-21]. DOI: 10.7861/clinmedicine.14-6-677. ISSN 1470-2118. Dostupné z: <http://www.clinmed.rcpjournals.org/cgi/doi/10.7861/clinmedicine.14-6-677>

YESSOUFOU, Akadiri a Kabirou MOUTAIROU. Maternal Diabetes in Pregnancy: Early and Long-Term Outcomes on the Offspring and the Concept of “Metabolic Memory”. *Experimental Diabetes Research* [online]. 2011, 2011, 1-12 [cit. 2016-04-21]. DOI: 10.1155/2011/218598. ISSN 1687-5214. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/jdr/2011/218598/>

ZHANG, Shuang, Huikun LIU, Cuiping ZHANG, et al. Maternal Glucose during Pregnancy and after Delivery in Women with Gestational Diabetes Mellitus on Overweight Status of Their Children. *BioMed Research International*. 2015, 2015, 1-9. DOI: 10.1155/2015/543038. ISSN 2314-6133. Dostupné také z: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/543038/>

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Studie z Pákistánu z roku 2003 (Khan, Ali, 2003).....	25
Tabulka 2 - Péče sester a porodních asistentek o zdravé donočené novorozence s asymptomatickou hypoglykemií, 2006	29