

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav porodní asistence

Jana Seidlerová

Přesnost ultrazvukové diagnostiky u makrosomických plodů

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Ludmila Reslerová, Ph.D.

Olomouc 2010

ANOTACE

Název práce:	Přesnost ultrazvukové diagnostiky u makrosomických plodů
Title of thesis:	Accuracy of the ultrasound diagnostics of fetal macrosomia
Datum zadání:	2010-01-04
Datum odevzdání:	2010-05-05
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav porodní asistence
Autor práce:	Seidlerová Jana
Vedoucí práce:	Mgr. Ludmila Reslerová, Ph.D.
Oponent práce:	Mgr. Ludmila Reslerová, Ph.D.

Abstrakt:

Bakalářská práce se zabývá problematikou makrosomie plodu a ultrazvukovou diagnostikou, která přispívá k jejímu odhalení.

Cílem práce je zjistit přesnost ultrazvukové diagnostiky v odhadu hmotnosti hypertrofických plodů.

Smyslem teoretické části práce je shrnutí rizikových faktorů, které přispívají k nadměrnému růstu plodu, nastínění možností k odhalení hypertrofie a uvedení strategie ukončení těhotenství v těchto případech. Pozornost je věnována také historii a fyzikálním principům ultrazvuku, zejména však jeho využití v prenatální diagnostice, která zahrnuje detekci plodové hypertrofie.

Těžištěm praktické části bakalářské práce je zjištění přítomnosti některých rizikových faktorů po stanovení diagnózy makrosomie a určení velikosti chyby ultrazvukového odhadu hmotnosti u hypertrofických plodů.

Abstract:

Bachelor thesis considers fetal macrosomia and its ultrasound diagnostics.

The aim of this thesis is to determine the accuracy of ultrasound diagnostics used to estimate the weight of hypertrophic fetus.

Theoretic part of this thesis summarises risk factors, which contribute to excessive growth of fetus, presents possibilities of detection of hypertrophia and introduces strategy of pregnancy termination in these cases. The attention is paid as well as to history and physical principles of ultrasound diagnostic and especially to its application in prenatal diagnostics, which includes detection of fetal hypertrophia.

The main tasks of the practical part of this bachelor thesis are to detect, if there are present any of risk factors in cases with confirmed diagnosis of macrosomia, and to determine, how big the mistake of ultrasound estimation of fetal weight is.

Klíčová slova: plodová makrosomie, gestační diabetes mellitus, ultrazvuk v porodnictví, porodní hmotnost

Key words: fetal macrosomia, gestation diabetes mellitus, ultrasound diagnostics in obstetrics, birth weight

Rozsah: 58 s., 18 příl.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen informační zdroje uvedené v seznamu použité literatury. Souhlasím se zpřístupněním své práce ke studijním účelům.

Olomouc 5. května 2010

Děkuji Mgr. Ludmile Reslerové, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, za cenné rady a podporu při jejím zpracování.

OBSAH

ÚVOD	8
TEORETICKÁ ČÁST	9
1 MAKROSOMIE PLODU	9
1.1 Definice	9
1.2 Etiologie a rizikové faktory.....	10
1.2.1 Diabetes mellitus v těhotenství	11
1.2.2 Klasifikace diabetu v těhotenství.....	11
1.2.3 Rizikové faktory pro vznik GDM.....	12
1.2.4 Diagnostika GDM.....	12
1.2.5 Léčba GDM	13
1.2.6 Komplikace GDM v těhotenství.....	13
1.2.7 Komplikace GDM po porodu	14
1.3 Prevalence makrosomie plodu	14
1.4 Diagnostika makrosomie plodu.....	14
1.4.1 Autodiagnóza matky	15
1.4.2 Zhodnocení rizikových faktorů.....	15
1.4.3 Klinické vyšetření	15
1.4.4 Ultrazvuková diagnostika	16
1.5 Strategie ukončení těhotenství	16
1.5.1 Indukce vaginálního porodu	17
1.5.2 Primární císařský řez	18
1.6 Prevence makrosomie plodu	19
2 ULTRAZVUKOVÁ DIAGNOSTIKA V PORODNICTVÍ.....	20
2.1 Historie a vývoj ultrazvukové diagnostiky v České republice.....	20
2.2 Fyzikální principy ultrasonografie	21
2.2.1 Tvorba a interpretace ultrazvukového obrazu	22
2.2.2 Možnosti zobrazování struktury	23

2.3	Ultrazvukový přístroj	23
2.3.1	Sonda	23
2.3.2	Hlavní panel s ovládacími prvky	26
2.3.3	Monitor	26
2.3.4	Dokumentační zařízení	26
2.4	Typy ultrazvukového vyšetření	27
2.4.1	Morfologické vyšetření	27
2.4.2	Funkční vyšetření	27
2.5	Výhody ultrazvukového vyšetření a jeho bezpečnost	27
2.6	Ultrazvukové stanovení předpokládané hmotnosti plodu	28
2.6.1	Biometrické parametry	28
2.6.2	Matematické rovnice	29
	PRAKTICKÁ ČÁST.....	30
3	VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ	30
3.1	Cíle výzkumného šetření	30
3.2	Metodika výzkumného šetření	30
3.3	Analýza a interpretace výsledků	32
	DISKUSE	51
	ZÁVĚR.....	54
	SEZNAM LITERATURY	55
	SEZNAM PŘÍLOH.....	58

ÚVOD

Makrosomie plodu znamená pro současnost velmi častý klinický problém a lze ji jistě označit za problém závažný. Bývá totiž spojena s vysokým rizikem vzniku komplikací jak pro plod, tak pro matku. V České republice dochází k nárůstu hypertrofických plodů, frekvence výskytu se pohybuje mezi 8 – 15 % všech těhotenství. Pro každý nežádoucí stav, onemocnění či odchylku od normy je vždy prioritní zjistit, co přispívá k jejich vzniku, dále jak problém účinně a rychle detekovat, efektivně odstranit, popřípadě jsou-li možnosti nežádoucím stavům předcházet. Totéž je nastíněno v první části práce se zaměřením na makrosomii.

Prostor je věnován také nejpoužívanější metodě, která napomáhá odhalit hypertrofický plod, a to ultrazvuku. Má bohatou historii, široké využití v mnoha oblastech medicíny a zásadní přínos pro prenatální diagnostiku včetně hmotnostního odhadu.

Z praxe jsou známé případy, kdy byl porozen plod s hmotností značně přesahující hranici 4000 g, ultrazvukový odhad ani „nenaznačil,“ že by se mohlo jednat o plodovou hypertrofii. Nastala i situace opačná, kdy se narodilo dítě s hmotností pod 4000 g, pomocí ultrazvukové biometrie však byla předpovězena hmotnost, která charakterizuje makrosomický plod. Tyto okolnosti mě vedly k realizaci výzkumného šetření. Zajímalo mě, jak přesná je ultrazvuková metoda pro detekci makrosomie plodu, tedy s jakou chybou jsou odhady hmotnosti plodu stanovovány.

TEORETICKÁ ČÁST

1 MAKROSOMIE PLODU

1.1 Definice

Makrosomie plodu nebo novorozence je dána hmotností 4000 gramů a více. Synonymem pro makrosomii je hypertrofie (VLK, R., 2009, s. 11). Boulet a spol. navrhuje pro stanovení makrosomie třístupňový systém hodnocení hmotnosti:

- 1. stupeň – 4000 až 4499 gramů,
- 2. stupeň – 4500 až 4999 gramů,
- 3. stupeň – 5000 gramů a výše (obrovský novorozenec) (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 6).

Další platnou definicí je hmotnost plodu/novorozence přesahující 90. percentil pro dané gestační stáří. V souvislosti s touto definicí je užíván pojem LGA – large for gestational age, neboli „velký pro daný gestační týden.“ „Výhodou tohoto termínu je možnost klinického použití v jakémkoli stupni gestace. Naproti tomu makrosomie plodu se užívá zpravidla jen v období termínu porodu“ (VLK, R., 2009, s. 11).

90. percentil pro dané gestační stáří:

- 3755 gramů pro 37. týden,
- 3867 gramů pro 38. týden,
- 3980 gramů pro 39. týden,
- 4060 gramů pro 40. týden,
- 4098 gramů pro 42. týden (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 6).

Kromě nadměrné hmotnosti a délky je makrosomický plod charakteristický i jinými známkami, mezi které patří silné lební kosti, úzké švy, malé fontanely a tvrdá hlava (ČECH, E., aj., 2006, s. 219).

1.2 Etiologie a rizikové faktory

Příčiny makrosomie plodu/novorozence jsou multifaktoriální. Svůj podíl má rodinná genetická predispozice, kdy velcí rodiče plodí většinou i velké děti. Hmotnost a výška otce se podílí stejnou mírou na intrauterinním vývoji plodu jako hmotnost a výška matky (ROZTOČIL, A., 2002, s. 279).

Dále se uplatňuje fyziognomie matky (zevní vzhled), její výživa, životní styl (fyzicky nenáročné aktivity) nebo vyšší váhový přírůstek v těhotenství. Za rizikovou je považována hmotnost před graviditou > 70 kilogramů, výška matky > 170 cm, BMI (body mass index) před těhotenstvím > 30 kg/m² a těhotenský váhový přírůstek > 15,5 kilogramů.

Podíl na vzniku makrosomie má také parita ženy. S počtem gravidit se zvyšuje hmotnost plodu (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 6).

Hypertrofie plodu se častěji vyskytuje v sociálně dobře zabezpečených rodinách. Také životní prostředí působí na vznik makrosomie, kdy v oblastech se silným znečištěním se méně často rodí velké děti. Svou roli hraje i nadmořská výška. Častější výskyt hypertrofie plodu je zaznamenán v nižších polohách (ROZTOČIL, A., 2002, s. 279 – 280).

Mezi další rizikové faktory se řadí prodloužené těhotenství nad 41 týdnů, věk rodičky 35 let a více, předchozí porod makrosomického plodu, mužské pohlaví plodu a bílá rasa rodičů (NAHUM, G. G., 2001, s. 50).

Velmi významným a dostatečně známým rizikovým faktorem hypertrofie plodu je pregestační a gestační diabetes mellitus matky, zejména pokud je onemocnění dekompenzováno.

Makrosomie také často vzniká u gravidit, kde nejsou přítomny žádné rizikové faktory (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 6).

1.2.1 Diabetes mellitus v těhotenství

Faktorem, který výrazně zvyšuje riziko vzniku makrosomie plodu, je právě diabetes mellitus. Je to syndrom porušené látkové výměny sacharidů, tuků a bílkovin.

Těhotenství ženy zvyšuje rezistenci tkání vůči působení inzulínu vlivem placentárních hormonů. Diabetogenní vliv na organismus těhotné ženy má také zvýšené odbourávání inzulínu ledvinami a placentou, zvýšená lipolýza (matka pro sebe využívá tukové zásoby a potřeby plodu jsou zajištěny glukózou) a vzestup glukoneogeneze, protože plod preferuje využívání aminokyselin. Všechny tyto změny vedou k hyperglykémii v mateřském organismu, která je hlavním projevem diabetu.

Vlivem zvýšené hladiny glukózy v krvi matky je zvýšena také její dodávka plodu a to podmiňuje jeho růst (PROCHÁZKA, M., KANTOR, L., 2009, s. 47).

U makrosomních plodů matek diabetiček se často nachází organomegalie (zvětšení orgánů), zvýšený objem svalové a tukové tkáně, což vede k nárůstu břicha a ramen a tím ke zvýšenému riziku výskytu komplikací během porodu. U makrosomických plodů zdravých matek zůstává velikost orgánů přiměřená (VLK, R., 2009, s. 11).

1.2.2 Klasifikace diabetu v těhotenství

V graviditě se rozlišují následující typy diabetu:

- Pregestační diabetes, což je I. nebo II. typ diabetu s komplikacemi nebo bez, který byl diagnostikován již před graviditou.
- Gestační diabetes (GDM), který se manifestuje pouze v graviditě a ve většině případů odezní s ukončením těhotenství.
- Gestační diabetes, jenž se vyskytl již v minulé graviditě.
- Ostatní typy diabetu způsobené endokrinopatiemi nebo genetickými defekty aktivity inzulínu či funkce β -buněk pankreatu. Tyto stavy se vyskytují velmi vzácně (PROCHÁZKA, M., KANTOR, L., 2009, s. 47).

1.2.3 Rizikové faktory pro vznik GDM

Pro vznik gestačního diabetes mellitus může být významná prevalence následujících rizikových faktorů:

- obezita,
- pokročilý věk ženy (≥ 35 let),
- výskyt diabetes mellitus v rodině (zejm. 2. typu),
- DM v předchozí graviditě,
- předchozí porod plodu s hmotností ≥ 4000 gramů,
- opakované spontánní potrácení,
- předchozí porod mrtvého plodu,
- hypertenze či preeklampsie v předchozích těhotenstvích (HÁJEK, Z., aj., 2004, s. 155 – 156).

1.2.4 Diagnostika GDM

Gestační diabetes má poměrně jednoduchou diagnostiku. Mnohdy postačí odběr **glykémie**. Pokud je hodnota glykémie nalačno vyšší než 7,0 mmol/l nebo je její náhodný odběr vyšší než 11,1 mmol/l a tyto výsledky jsou potvrzeny i následující den, pak je možno stanovit diagnózu gestačního diabetes mellitus.

Další možností diagnostiky je screeningové provedení **orálního glukózo-tolerančního testu (oGTT)**, který je prováděn po souhlasu klientky mezi 24. až 28. týdnem gravidity. Po zátěži 75 g glukózy se provede vyšetření glykémie z kapilární krve. Hodnota na lačno by neměla překročit 5,5 mmol/l a za 2 hodiny po zátěži 7,7 mmol/l (PROCHÁZKA, M., KANTOR, L., 2009, s. 47).

Pokud se jedná o vysoce rizikovou klientku je doporučován O'Sullivanův test. Je vhodné jej použít před 20. týdnem gravidity, tedy ještě před provedením oGTT. Po zátěži 50 g glukózy se za 1 hodinu vyšetří hladina glykémie. Hodnota by neměla přesáhnout 7,9 mmol/l (CHASTANG, N., aj., 2003, 139 – 144).

1.2.5 Léčba GDM

Při včasném zahájení léčby a dobré kompenzaci onemocnění se riziko vzniku komplikací u matky a plodu neliší od zdravé populace.

U těhotné ženy s GDM mohou být stanovena **dietní opatření**. Příjem kalorií musí být adekvátní ke stadiu těhotenství a váhový přírůstek by neměl překročit 12 kilogramů. Nezbytné je věnovat pozornost příjmu bílkovin, neboť ženy s GDM jsou velmi citlivé na proteinovou malnutrici. Důležité je neopomenout přívod vitamínů B₁, B₂, C, D a E, vápníku, hořčíku, jódu, železa a kyseliny listové.

Součástí léčebného režimu je pravidelná **fyzická aktivita**. Frekvence a typy cvičení jsou přizpůsobeny těhotenství a jeho průběhu (HÁJEK, Z., aj., 2004, s. 148 – 159).

Perorální antidiabetika (PAD) se v těhotenství nepodávají, představují totiž v období organogeneze nebezpečí poškození končetin plodu (syndaktylie, polydaktylie). PAD jsou podle klasifikace americké FDA (Food and Drug Administration) zařazena do kategorie C – testování na zvířatech prokázalo teratogenní účinky na plod a D – vědecky podložené důkazy o teratogenitě léků této skupiny (ČECH, E., 2006, s. 80).

Pokud se nedaří onemocnění kompenzovat dietními opatřeními, nastupuje **inzulinoterapie**. V těhotenství jsou doporučovány lidské (humánní) inzuliny, většinou s rychlým nástupem účinku, několikrát denně (4 až 6 dávek), někdy v kombinaci s večerní dávkou střednědobě působícího inzulinu (HÁJEK, Z., aj., 2004, s. 148 – 159).

1.2.6 Komplikace GDM v těhotenství

Gestační diabetes mellitus představuje možný vznik různých nežádoucích stavů. V prvním trimestru může dojít ke spontánnímu potratu nebo ke vzniku vrozených vývojových vad plodu, mezi které patří anencefalus, ageneze ledvin, atrézie anu, syndrom kaudální regrese nebo vývojové vady srdce. V druhém trimestru je plod ohrožen poruchou psychomotorického vývoje a ve třetím trimestru může nastat růstová retardace nebo naopak diabetická fetopatie, kde se řadí právě makrosomie plodu. Těhotné ženy mohou mít častější výskyt infekcí močového traktu a genitálu,

hypertenze a preeklampsie. Nejzávažnějším rizikem je však syndrom náhlého nitroděložního úmrtí plodu.

1.2.7 Komplikace GDM po porodu

Také období po porodu může představovat vznik komplikací. Mezi časné řadíme vznik hypoglykémie novorozence (vede k ní hyperinzulinémie plodu), projevy diabetické fetopatie, poruchy psychomotorického vývoje či projevy plicní nezralosti, neboť nadbytek inzulinu zpomaluje plicní zrání. K pozdním komplikacím patří možný vznik obezity nebo diabetu v dětství a adolescenci (HÁJEK, Z., aj., 2004, s. 144 – 152).

1.3 Prevalence makrosomie plodu

V České republice kontinuálně stoupá frekvence porodů hypertrofických dětí (ROZTOČIL, A., 2002, s. 279). Podíl počtu těchto plodů se liší v populaci diabetiček a nediabetiček. 40 % až 50 % hypertrofických plodů se vyskytuje u matek, které trpí diabetem, a v 50 % až 60 % se makrosomie vyskytuje u matek bez diabetu (VLK, R., 2009, s. 11).

1.4 Diagnostika makrosomie plodu

Dosud nebyla určena metoda, která by zjistila přesnou porodní hmotnost plodu již v období gravidity. Definitivní diagnózu makrosomie plodu lze stanovit až zvážením novorozence po porodu. K orientačnímu určení hypertrofického plodu se již před porodem užívají následující metody: autodiagnóza matky, zhodnocení rizikových faktorů, klinické vyšetření a ultrazvuková diagnostika. Metody se kombinují nebo užívají izolovaně (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 7).

1.4.1 Autodiagnóza matky

Zejména vícerodička, která má již zkušenost s intrauterinním růstem plodu v minulých graviditách, může upozornit na jeho nadměrnou velikost. Toto tvrzení je třeba potvrdit či vyvrátit objektivními metodami (ROZTOČIL, A., 2002, s. 281 – 282). Byly provedeny nejméně tři studie, které se zabývaly přesností odhadů porodní váhy rodičkou samotnou, a výsledky jejich odhadu jsou srovnatelné s výsledky palpačního vyšetření a ultrazvuku (NAHUM, G. G., 2001, s. 51).

1.4.2 Zhodnocení rizikových faktorů

Velmi moderní pokus o odhalení makrosomie spočívá ve vyhodnocení rizikových faktorů, o kterých pojednává podkapitola 1.2. Tato metoda však není dostatečně spolehlivá, neboť i v přítomnosti mnoha rizikových faktorů nedošlo k hypertrofii plodu (NAHUM, G. G., 2001, s. 49 – 50).

1.4.3 Klinické vyšetření

K hrubému odhadu hmotnosti plodu se užívá klinické vyšetření. Nejjednodušší je kombinace aspekce (pohled), měření vzdálenosti fundus-spona a zevní porodnické vyšetření.

Při **pohledu** na těhotnou ženu může být viditelné velké vyklenutí břicha. To však není dostačující pro stanovení diagnózy makrosomie plodu, avšak může přispět k rozhodnutí o provedení dalších vyšetření, která pomohou stanovit přibližnou porodní hmotnost plodu.

Mezi horním okrajem stydké spony a nejvyšším bodem děložního fundu se pomocí krejčovského metru měří **vzdálenost fundus-symfýza**. Naměřená hodnota se zanesse do gravidometrické křivky, ve které jsou uvedeny i příslušné rozptyly od normy. Eventuální rozdíl vzdálenosti fundus-symfýza může signalizovat poruchy růstu plodu, v tomto případě makrosomii (ČECH, E., aj., 2006, s. 105).

Zevní porodnické vyšetření se provádí pomocí čtyř porodnických hmatů. Prvním hmatem se určuje výška děložního fundu, druhým postavení plodu, třetí hmat se nazývá Pawlikův a napomáhá ke zjištění naléhající části plodu a současně k určení jeho polohy a postavení. Čtvrtý hmat slouží k upřesnění uložení plodu v dutině děložní (KUDELA, M., aj., 2004, s. 151 – 153).

1.4.4 Ultrazvuková diagnostika

O využití ultrazvuku pro detekci hmotnosti plodu pojednává podkapitola 2.6.

1.5 Strategie ukončení těhotenství

V období mezi 37. až 42. týdnem těhotenství přibírá plod průměrně $12,7 \pm 2,8$ gramů za den, což představuje za toto období hmotnostní přírůstek 445 ± 98 g. Vhodné je tedy nečekat na spontánní nástup porodu a tím i na další zvyšování hmotnosti plodu a těhotenství po souhlasu matky ukončit (GONEN, O., aj., 1997, s. 913 – 917).

První možností je indukce vaginálního porodu, druhou provedení primárního císařského řezu. Vždy je nutné zvážit potencionální rizika jak vaginálního, tak operačního porodu, která se týkají matky i plodu. Žádná z těchto strategií nepřináší zřejmé výhody (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 9 – 10).

Při rozhodování o způsobu porodu hypertrofických plodů se musí brát zřetel na pánevní rozměry matky, velikost předchozích plodů, dále na jakékoli komplikace spojené s porodem ze strany matky i plodu a na předchozí císařský řez (NAHUM, G. G., 2001, s. 54).

1.5.1 Indukce vaginálního porodu

Tento postup představuje umělé vyvolání děložní činnosti za účelem ukončit těhotenství. Není metodou léčebnou, ale preventivní. Předčasným vyvoláním porodu se předchází negativním následkům dalšího pokračování gravidity. Měl by se tak pozitivně ovlivnit zdravotní stav matky, plodu nebo obou. Makrosomie plodu je lékařskou indikací pro indukci porodu (ČECH, E., aj., 2006, s. 148).

Úspěšný vaginální porod závisí na porodních silách, porodních cestách, na velikosti plodu a mechanismu porodu. Je-li kterýkoli z těchto faktorů vychýlen od normy, pak je úspěch vaginálního porodu narušen (NAHUM, G. G., 2001, s. 53).

Mezi absolutní kontraindikace indukovaného porodu patří kefalopelvický nepoměr, hypoxie plodu, rekonstrukční operace v malé pánvi, pánevní překážky nebo karcinomy, vývojové vady dělohy nebo nezralost plodu, kromě případů, kdy se s ní počítá (HÁJEK, Z., aj., 2004, s. 352).

Vlastní indukci předchází preindukce, díky níž uzraje děložní hrdlo (zkrátí se a prosákne) a vyvolají se děložní kontrakce. Realizuje se nejčastěji pomocí přípravků, které obsahují prostaglandiny (PG). V praxi se používají preparáty obsahující PGE₂, nejčastěji ve formě vaginálních tablet, které se vpravují do zadní klenby poševní nebo do cervikálního kanálu. Po preindukci nastává vlastní vyvolání porodu. Nejběžnějším postupem je dirupce vaku blan. Pokud však nenastoupí děložní činnost do dvou hodin, aplikují se farmakologické metody (Oxytocin ve formě kapénkové infuze nebo PGE₂) (ČECH, E., aj., 2006, s. 148 – 152).

Během vedení porodu je důležité provést vydatnou epiziotomii jako prevenci poranění hráze. Je-li pánev prostorná, pak porod hlavičky obvykle nečiní potíže. Problém nastává při porodu ramének, kdy hrozí zlomeniny klíčku, pažní kosti, poranění brachiálního plexu, krčních svalů nebo krční páteře. Pokud dojde po porodu hlavičky k zaklínění ramének v pánvi (zadržení předního raménka za symfýzou), jedná se o dystokii. Dlouhotrvající (protrahovaný) porod pak může vést u plodu k jeho hypoxii a u rodičky k únavě děložního svalu, který je ohrožen hypotonií až atonií a následným krvácením (ČECH, E., aj., 2006, s. 219).

Pokud je vaginální porod ukončen vakuumextrakcí, dochází téměř vždy k rozsáhlému vzniku porodního nádoru či kefalhematomu, u klešťového porodu je pravidlem imprese kleštín v obličejí (ROZTOČIL, A., 2002, s. 284).

1.5.2 Primární císařský řez

Primární sectio caesara je operativní ukončení těhotenství. Synonymem je plánovaný císařský řez, kdy již v těhotenství je rozhodnuto o jeho provedení. Jedinou podmínkou pro jeho realizaci je, že velká část nesmí být vstouplá a fixovaná hluboko v pánvi. Jestliže je horní zadní okraj stydké spony při vaginálním vyšetření dosažitelný, jsou podmínky splněny (ČECH, E., aj., 2006, s. 514 – 523).

Primární císařský řez je indikován u nediatetických matek, jejichž plod má odhadovanou hmotnost nad 4500 gramů, a u matek s diabetem, kdy odhadovaná hmotnost plodu přesahuje 4000 gramů (ČECH, E., aj., 2006, s. 219). Mezi další indikace k ukončení porodu císařským řezem patří kefalopelvicový nepoměr, včestné překážky pro vaginální porod (např. tumory, včestné myomy), stavy po operacích dělohy a v malé pánvi, placenta praevia, předčasné odlučování placenty, nezdařené opakované indukce porodu, celková onemocnění ženy, akutní a chronická hypoxie plodu, výhřez pupečníku, aj.

Operace je zahájena střední dolní laparotomií, kdy je řez veden mezi pupkem a sponou stydkou v sagitální rovině. Nejprve se protne viscerální peritoneum, pak se provede poloobloukovitý řez v dolním děložním segmentu, poruší se vak blan a velmi šetrně se rukou vybaví naléhající část plodu, následně celý plod. Přeruší se pupečník a novorozenec se předá do neonatologické péče. Po následné aplikaci uterotonik se manuálně vybaví placenta a zreviduje se dutina děložní a operační rána na děloze. Prstem se provede dilatace vnitřní děložní branky. Následuje sutura stěny děložní a všech vrstev břišní stěny. Klientka je předána na jednotku intenzivní péče. Důležité je zajistit brzký kontakt matky s novorozencem.

Porod císařským řezem je spojen s možným vznikem komplikací. Patří zde tepenné či žilní krvácení do dutiny břišní, vznik embolie, lokálních (operační rána) nebo celkových infekcí (peritonitida), dále se zde řadí respirační, urologické a gastrointestinální komplikace a komplikace anesteziologické (aspirace žaludečního obsahu, zvracení). Velmi zřídka může dojít k poranění novorozence skalpelem v oblasti hlavičky nebo hýždí (ČECH, E., aj., 2006, s. 514 – 523).

1.6 Prevence makrosomie plodu

Většinu rizikových faktorů nelze ovlivnit, jde např. o pohlaví nebo rasu dítěte, věk rodičů a paritu ženy. Je však možné zlepšit výživu matky, její životní styl a pohybovou aktivitu. Těhotná žena může regulovat také svůj váhový přírůstek během gravidity. Prevencí hypertrofie plodu je dále adekvátní léčba a následná kompenzace diabetes mellitus či gestačního DM, kdy je důležité získávání normoglykemií. Všechna tato opatření mohou minimalizovat riziko vzniku makrosomie plodu (ROZTOČIL, A., 2002, s. 285).

2 ULTRAZVUKOVÁ DIAGNOSTIKA V PORODNICTVÍ

2.1 Historie a vývoj ultrazvukové diagnostiky v České republice

Počátky využití ultrazvuku v medicíně spadají do 40. let 20. století, ale praktické použití bylo velmi malé. Až koncem 50. let 20. století pronikl ultrazvuk do oblasti porodnictví a gynekologie, a to zásluhou skotského gynekologa Iana Donalda (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 9).

První vědecké práce o biologických účincích ultrazvuku u nás publikovali počátkem 40. let brněnští lékaři a vědci Herčík, Šprindrich, Martinec a Hrdlička. Prakticky byly používány průmyslové defektoskopy, které umožnily pouze jednorozměrný obraz A (MORNSTEIN, V., POSPÍŠILOVÁ J., 1995, s. 117).

Čeští odborníci, mezi něž patřil Čech, Suk, Honěk, Dvořáček, Hradecký, Kittrich, Jungmannová a Křikal, stáli u začátků ultrazvukové diagnostiky v této zemi. Velmi důležitá byla spolupráce s českými odborníky obecné fyziky a techniky ultrazvuku. Zjišťován byl především biparietální průměr hlavičky a zobrazení placenty.

O významný rozvoj ultrazvuku se zasloužil biofyzik Hrazdira, který zkoumal ultrazvukovou energii v děložních myomech a ovariálních cystách. Později se Hrazdira stal mezinárodně uznávaným odborníkem v otázce ultrazvukové bezpečnosti.

Od roku 1969 byla klinická pracoviště v České republice postupně vybavována diagnostickými přístroji, které umožňovaly již dvourozměrný obraz B. Jednalo se např. o přístroj Vidoson nebo Picker.

V roce 1972 byla založena komise ultrazvukové diagnostiky, která sdružovala české odborníky, kteří se touto disciplínou zabývali. Mezi ně patřil např. Suk, Čech, Dvořáček a Křikal. Komise měla v tuto dobu obrovské zásluhy na rychlém rozšíření malých dopplerovských přístrojů pro sledování srdeční akce plodu. Členové komise pořádali mnoho seminářů a praktických školení.

V roce 1974 byla vydána monografie „Ultrazvuková diagnostika v porodnictví a gynekologii“ autorů Čecha, Papeže a Taraby, která jako třetí na světě podávala podrobné informace o ultrazvuku. Zajímavostí je, že do té doby, než byly k dispozici systémy s dynamickým zobrazením, se předpokládalo, že se plod začne hýbat, až když těhotná ucítí první pohyby.

Počátkem 2. poloviny 80. let se zajistil nákup většího počtu ultrazvukových diagnostických přístrojů a ty byly spravedlivě distribuovány do jednotlivých krajů.

Od roku 1990 se pravidelně konají celostátní konference, které se zabývají např. ultrazvukovou technikou, ultrazvukovou klasifikací uložení placenty, stanovením množství plodové vody, diagnostikou tumorů a patologických procesů v prsu, fetální echokardiografií a další problematikou.

O spolupráci našich a zahraničních specialistů na mezinárodních fórech se zasazoval profesor Karel Maršál.

Ultrazvuk se dále rozšiřoval do jiných oborů, kterými jsou neonatologie, asistovaná reprodukce, neurologie, urologie, ortopedie, onkologie aj.

V současné době je ultrazvuková diagnostika v českém porodnictví a gynekologii na velmi vysoké úrovni (CALDA, P., 2007, s. 19 – 22).

2.2 Fyzikální principy ultrasonografie

Zvuk je podélné mechanické vlnění, které má frekvenci 16 až 20 000 Hz (Hertz). Tuto frekvenci je schopno zachytit lidské ucho. Pokud má zvuk frekvenci nižší než 16 Hz jedná se o infrazvuk, frekvence nad hranicí 20 000 Hz je nazývána **ultrazvukem**. Ultrazvuk je limitován 10 000 000 Hz, překročí-li zvuk tuto frekvenci, jedná se o hyperzvuk. Infrazvuk, ultrazvuk a hyperzvuk není schopno lidské ucho zachytit (CALDA, P., 2007, s. 23).

Zvukové a tedy i ultrazvukové vlny se šíří pouze v prostředí, kde jsou přítomny pevné částice, takže ve vzduchoprázdnu se žádný zvuk šířit nemůže. Podstatou toho, že se zvuk začne šířit, je rozkmitání částic v prostředí, kterým zvuk prochází. V kapalinách a měkkých tkáních kmitají částice ve směru šíření vlnění, a proto se toto vlnění nazývá podélné.

Rychlost šíření ultrazvuku závisí na hustotě daného prostředí. Čím je prostředí řidší, tím je šíření zvuku pomalejší a stejné platí i obráceně. Čím je prostředí hustší, tím se zvuk šíří rychleji. Rychlost šíření zvuku vzduchem je okolo 330 m/s a tvrdou kostí asi 3350 m/s.

2.2.1 Tvorba a interpretace ultrazvukového obrazu

K vytvoření ultrazvukového obrazu tkáně se využívá schopnost odrazu ultrazvukového vlnění. Jakmile proniká ultrazvukové vlnění tkáněmi, je částečně pohlcováno, z části přeměňováno na tepelnou energii a částečně odráženo zpět. Zpětně odražený ultrazvukový signál je přeměněn pomocí piezoelektrického krystalu neboli měniče (součást sondy) na signál elektrický a ten je odeslán k vyhodnocení do počítačové jednotky.

Hloubka pronikání ultrazvukového vlnění do tkání je dána frekvencí kmitů neboli kmitočtem. Čím je kmitočet vyšší, tím je kratší dosah šíření vlnění v prostředí (ve tkáních). Ultrazvukové vlnění, které má nižší kmitočet, proniká hlouběji, ale kvalita zobrazení je horší (KOLIBA, P., aj., 2005, s. 6 – 7).

Echogenita tkáně

Echogenita tkáně je schopnost tkání odrážet ultrazvukové vlny. Hodnotí kvantitu a kvalitu odrazů a tím determinuje využití ultrazvuku v diagnostice.

Na základě kvantity odrazů rozlišujeme tkáně:

- anechogenní - tkáň je bez odrazů, zobrazí se černě, např. naplněný močový měchýř,
- hypoechogenní - tkáň s malým množstvím odrazů, zobrazí se tmavě šedě až černě, např. játra,
- hyperechogenní - tkáň s velkým množstvím odrazů, je znázorněna v bílé barvě, např. kost.

Podle kvality (rozložení) odrazů může být tkáň:

- isoechogenní (homogenní) - odrazy jsou rozloženy pravidelně,
- anisoechogenní (nehomogenní) - rozložení odrazů je nepravidelné (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 98).

2.2.2 Možnosti zobrazování struktury

Lze využít tři základní typy zobrazení, z nichž stále nejpoužívanějším zůstává 2D zobrazení, avšak 3D je novou možností, jak doplnit a rozšířit ultrazvukovou diagnostiku.

- 2D zobrazení vzniká vyhodnocením intenzity a časového zpoždění přijímaného signálu proti signálu vyslanému v rovině zobrazení.
- 3D ultrazvukové zobrazení nastane při zpracování jednoho načteného objemu, složeného z jednotlivých rovin 2D.
- 4D zobrazení vznikne při načítání objemů rychle za sebou, získává se dojem pohybu (VLAŠÍN, P., 2008, s. 20 – 21).

2.3 Ultrazvukový přístroj

Ultrazvukový přístroj se nazývá ultrasonograf. Je tvořen velmi výkonným počítačem, který má speciálně vyvinutý program pro zpracování elektrických impulsů. Skládá se z několika hlavních částí, kterými jsou: sonda, hlavní panel s ovládacími prvky, monitor a dokumentační zařízení (KOLIBA, P., aj., 2005, s. 8).

2.3.1 Sonda

Ultrazvuková sonda zajišťuje vysílání a přijímání ultrazvukové energie mezi přístrojem a klientem (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 23).

Základem sondy je piezoelektrický krystal neboli měnič, který způsobí přeměnu části zpětně vyslaného ultrazvukového signálu na signál elektrický a ten je odeslán k vyhodnocení do počítačové jednotky (KOLIBA, P., aj., 2005, s. 7).

Pro zlepšení přenosu ultrazvukové energie mezi sondou a vyšetřovanou tkání se nanáší gel. Je to kontrastní medium většinou na bázi vody, které musí být bakteriologicky nezávadné. Nahrazování gelu např. olejem, krémy nebo vodou není vhodné, protože by mohlo poškodit povrch sondy (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 40).

Sondy můžeme dělit dle několika kritérií:

➤ **Dělení sond dle tvaru vytvořeného obrazu**

Lineární sonda

Lineární sonda stála u zrodu elektronických sond, které vytlačovaly sondy mechanické (využívaly mechanický pohyb jednoho nebo několika měničů). Výhodou je dobrá rozlišovací schopnost ve větších hloubkách. Sondy jsou však příliš velké, hůře se s nimi manipuluje a také neumožní zobrazení tkáně za kostmi (kost pohltí veškerou ultrazvukovou energii).

Sektorová sonda

Tento typ sondy prozařuje danou oblast vějířovitým svazkem. Sonda je velmi úzká, lépe se s ní manipuluje, vhodná např. pro vyšetřování mezižeberních prostor nebo pro punkci, která je směřována dle ultrazvukového obrazu. Nevýhodou je malá zobrazená plocha.

Konvexní sonda

Konvexní typ sondy je nejpoužívanější pro celotělovou sonografii. Spojuje výhody lineární a sektorové sondy - snadná manévrovatelnost a vysoká spolehlivost. Nevýhodou konvexní sondy je nedokonalý kontakt okrajů sondy a tkání díky jejímu tvaru. Tím může být zhoršena kvalita obrazu v okrajích (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 28 – 30).

➤ **Dělení sond dle frekvence vysílaného signálu**

Frekvence vysílaného signálu od 3,5 do 5 MHz (MegaHertz)

Tato frekvence je využívána k transabdominálnímu vyšetření, jelikož je nutná větší hloubka zobrazení.

Frekvence vysílaného signálu od 4,5 do 7,5 MHz (MegaHertz)

Tento typ frekvence je nejvhodnější k transvaginálnímu vyšetření. Rozlišovací schopnost je výrazně lepší, avšak na úkor hloubky průniku ultrazvukového paprsku do tkání (KOLIBA, P., aj., 2005, s. 8).

➤ **Dělení sond dle využití v gynekologii a porodnictví**

Abdominální sonda

Používá se sonda sektorová nebo konvexní a slouží k vyšetření oblasti malé pánve. Pro lepší průnik ultrazvukové vlny ke strukturám umístěným za močovým měchýřem je výhodnější využít naplněný močový měchýř. Abdominální sondy díky své frekvenci vysílaného signálu zobrazí tkáň ve větší hloubce, avšak s menší rozlišovací schopností.

Vaginální sonda

Velkou výhodou této sondy je, že se dostane do těsné blízkosti vyšetřovaných orgánů, může se tedy použít vyšší frekvence vysílaného signálu a tím se zlepši rozlišovací schopnost (výhodné zejména u obézních žen). Při použití vaginální sondy je naopak potřebné, aby byl močový měchýř prázdný. Plný by odsunoval vyšetřované orgány od hlavičky sondy. Kontraindikací použití této sondy je neprostupný hymen, zúžená pochva nebo vaginální synechie (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 102 – 106).

2.3.2 Hlavní panel s ovládacími prvky

Ovládací panel slouží pro nastavení parametrů přístroje a k zadávání dat pro vyhodnocovací programy (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 21). Jsou na něm umístěny ovládací prvky v podobě tlačítek a klávesnice pro zadávání identifikačních údajů klienta a pro popis obrazu. Velmi důležitým prvkem je kulový ovladač (trackball), který ovládá pohyb na obrazovce. Umístění jednotlivých ovládacích prvků se liší podle jednotlivých výrobců a typů přístrojů (www.zdravcentra.cz).

2.3.3 Monitor

Monitor je výstupní zařízení celého přístroje, které slouží k vizualizaci počítačem vytvořeného obrazu. Celkový výsledek zobrazení je závislý na kvalitě monitoru. Jas a kontrast zobrazený monitorem je třeba přizpůsobit světelným podmínkám ve vyšetřovně. Vhodné umístění monitoru je v zatemnělé místnosti (KOLIBA, P., aj., 2005, s. 9).

2.3.4 Dokumentační zařízení

K sonografu může být připojeno dokumentační zařízení. Slouží pro archivaci obrázků. Používají se např. videotiskárny, které většinou patří k základnímu příslušenství ultrasonografu. Velmi časté je ukládání digitálních obrázků na paměťová média. Méně často se používá multiformátová kamera, která vytváří snímky na fotografický film nebo videorekordér k vytvoření videozáznamu (www.zdravcentra.cz).

2.4 Typy ultrazvukového vyšetření

V gynekologii a porodnictví se využívají následující dva základní typy vyšetření.

2.4.1 Morfologické vyšetření

Představuje vyšetření struktury orgánů a tkání. Cílem morfologického vyšetření je zhodnotit velikost, polohu, objem, tvar, ohraničení, vnitřní strukturu orgánů a také přítomnost patologických novotvarů (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 98 – 99).

2.4.2 Funkční vyšetření

Funkční ultrazvukové vyšetření, označováno jako dopplerovské, zobrazuje průtok krve cévami pomocí odrazu vyslaného ultrazvukového signálu od krvinek (KOLIBA, P., aj., 2005, s. 10). V graviditě se využívá především pro včasné zachycení hrozící hypoxie plodu (DOLEŽAL, L., aj., 1998, s. 90). Pokrokem této techniky je barevné dopplerovské zobrazení (CDS – Colour Doppler Sonography), při němž se promítá cévní proudění. Ve směru k sondě červeně a obrácený směr modře (CITTERBART, K., aj., 2001, s. 44).

2.5 Výhody ultrazvukového vyšetření a jeho bezpečnost

Ultrazvukové vyšetření je neinvazivní a bezpečné. Nevyužívá radiační záření a je zde možnost častého opakování bez rizika zvýšené zátěže. Pro klienta je velmi jednoduché a téměř bez alergické reakce (možnost výskytu alergie v souvislosti s použitím gelu je minimální). Výsledky vyšetření jsou rychle dostupné a mohou se snadno dokumentovat (DOLEŽAL, L., 1998, s. 97),

Pouze vysoká intenzita ultrazvuku může způsobit tepelné nebo mechanické poškození tkáně. Proto byly do ultrazvukové diagnostiky zavedeny dva indexy, které se vztahují k oběma potencionálním rizikovým faktorům. Jedná se o tepelný index (TI) a mechanický index (MI). V současné době se prodej a užívání ultrazvukových

přístrojů řídí zákonem číslo 123/2000 Sb. (Zákon o zdravotnických prostředcích a o změně některých souvisejících zákonů) v platném znění.

2.6 Ultrazvukové stanovení předpokládané hmotnosti plodu

Přesnější výsledky ve srovnání s klinickým vyšetřením (aspekce, měření vzdálenosti fundus-spona, palpační vyšetření) může přinést ultrazvukové měření předpokládané hmotnosti plodu (EFW). Avšak očekávání, že ultrazvuková biometrie bude objektivním standardem k detekci makrosomie, nebyla naplněna. Úspěšnost vyšetření je závislá jak na vyšetřujícím (vzdělaný a zkušený sonografista, který používá kvalitní ultrazvukový přístroj), tak na vyšetřované (množství plodové vody a podkožního tuku v oblasti břicha). Pro stanovení předpokládané hmotnosti plodu je potřeba dosadit naměřené biometrické hodnoty do některé z matematických rovnic (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 7 – 9).

2.6.1 Biometrické parametry

Biometrie plodu je měření jednotlivých částí těla plodu a provádí se pro ověření gestačního stáří plodu, pro zjištění velikosti a hmotnosti plodu, pro zhodnocení proporcionality růstu plodu a pro včasný záchyt růstových retardací. Biometrii lze provádět již v časných stádiích gravidity, nejčastěji se však realizuje ve třetím trimestru gravidity.

Provádí se tato měření:

- GSD: délka gestačního váčku (gestational sac diameter), měří se do 6. až 7. týdne gravidity.
- CRL: temeno-kostrční délka (crown rump lenit), nejpřesnější výsledek je v 10. až 11. týdnu gravidity (KOLIBA, P., aj., 2005, s. 40 – 41).
- BPD: biparietální průměr (diameter biparietalis) – měří se v axiální (ve směru osy) rovině hlavičky plodu, která prochází thalamem a cavum septi pellucidí (nekonstantní dutina mezi oběma částmi přepážky, která odděluje postranní mozkové komory).

- HC: obvod hlavičky (head circumference) – měří se stejně jako BPD, kurzor je však umístěn na zevní hraně kosti lební v jednotlivých kvadrantech.
- AC: obvod břicha (abdominal circumference) – je parametrem nejspolehlivějším a nejvíce používaným, neboť abnormality růstu se promítají ve změnách velikosti jater plodu. Správná rovina měření zobrazuje rovinu žaludku a intrahepatální porci umbilikální vény (nitrojaterní část pupečnickové žíly).
- FL: délka femuru – správná rovina měření zobrazuje velký trochanter femuru a rozšířený kloubní konec kosti, měření nezahrnuje hlavici femuru.

Pro stanovení makrosomie plodu bylo studováno měření paže, ramena, stěny břišní, stehna a oblasti tváře. Tato měření však nedávají lepší výsledky než měření klasických biometrických parametrů.

2.6.2 Matematické rovnice

Je známo více než 30 rovnic, které slouží k ultrazvukovému hodnocení makrosomie plodu. Jedna nebo více rovnic jsou naprogramovány v ultrazvukovém přístroji. Rovnice využívají jeden (nejčastěji obvod břicha) nebo kombinaci naměřených parametrů. Nejvíce populární rovnice je metoda dle Hadlocka. Ta kombinuje měření biparietálního průměru (BPD), obvodu hlavičky (HC), obvodu břicha (HA) a délky stehenní kosti (FL). Schopnost jakékoli rovnice pro odhad hmotnosti plodu je limitována. Plod totiž není symetrický a jednotlivé části mají různou denzitu (LUO, G., COPEL, J. A., 2009, s. 7 – 9).

V České republice se problematikou výpočtu předpokládané hmotnosti plodu (EFW) zabývala skupina motolských porodníků, jejichž vzorec $\log_{10}(EFW) = 0,64041 \times (BPD) - 0,03257 \times (BPD)^2 + 0,00154 \times (AC) \times (FL)$ dává velmi přesné měření hmotnosti plodů, neposkytuje však lepší výsledky pro stanovení makrosomie plodu (VLK, R., 2009, s. 12).

PRAKTICKÁ ČÁST

3 VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ

3.1 Cíle výzkumného šetření

Šetření bylo zaměřeno na zjištění počtu makrosomických plodů narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc (FN Olomouc) v roce 2009, dále na prevalenci některých rizikových faktorů, které mohou přispívat k nadměrnému růstu plodu, a na způsob ukončení těhotenství. Důraz byl kladen na zjištění chyby měření ultrazvukové biometrie při stanovení plodové hypertrofie a na určení statistické významnosti rozdílu mezi hmotností plodu stanovenou pomocí ultrazvuku a hmotností skutečnou.

3.2 Metodika výzkumného šetření

Výzkumné šetření bylo vykonáváno na Porodnicko-gynekologické klinice ve Fakultní nemocnici Olomouc se souhlasem jejího vedení.

Sběr dat byl realizován rozbořením zdravotnické dokumentace, konkrétně se jednalo o porodní knihu z roku 2009, o porodopisy, těhotenské průkazy a ambulantní karty.

V porodní knize za rok 2009 byla věnována pozornost ženám, které tohoto roku porodily plod s hmotností ≥ 4000 gramů. Těchto případů bylo shromážděno celkem 168. Na základě čísla porodu byla v archívu kliniky dohledána příslušná dokumentace obsahující potřebná data. Pro doplnění údajů byl rovněž použit i archív v elektronické podobě.

Z dokumentace bylo zjišťováno:

- celkový počet dětí narozených ve FN Olomouc za rok 2009,
- počet makrosomických plodů narozených ve FN Olomouc v roce 2009,
- porodní hmotnosti novorozenců,
- pohlaví novorozenců,
- týden porodu novorozenců,
- věk žen,
- parita žen,
- výška a hmotnost žen,
- BMI žen před graviditou,
- hmotnostní přírůstek žen v graviditě,
- předchozí porod makrosomického plodu,
- způsob ukončení těhotenství u žen, které porodily makrosomický plod,
- komplikace během těhotenství a porodu,
- odhady hmotností hypertrofických plodů pomocí ultrazvuku – stanovení hmotnosti plodu ultrazvukovou biometrií bylo potvrzeno v 53 (31,6 %) případech ze 168 (100,0 %) shromážděných.

Veškerá data byla zpracována do tabulek a grafů pomocí Microsoft Excel a Microsoft Word v operačním systému Windows. Při jejich vyhodnocování byly použity metody deskriptivní statistiky, přesněji absolutní (n_i) a relativní četnost (f_i), suma (Σ), minimum, maximum, aritmetický průměr, medián a směrodatná odchylka výběru. Pro určení statistické významnosti rozdílu mezi hmotností plodu stanovenou pomocí ultrazvuku a hmotností skutečnou byl proveden Dvouvýběrový párový Studentův t-test na střední hodnotu. Každá položka je opatřena komentářem.

3.3 Analýza a interpretace výsledků

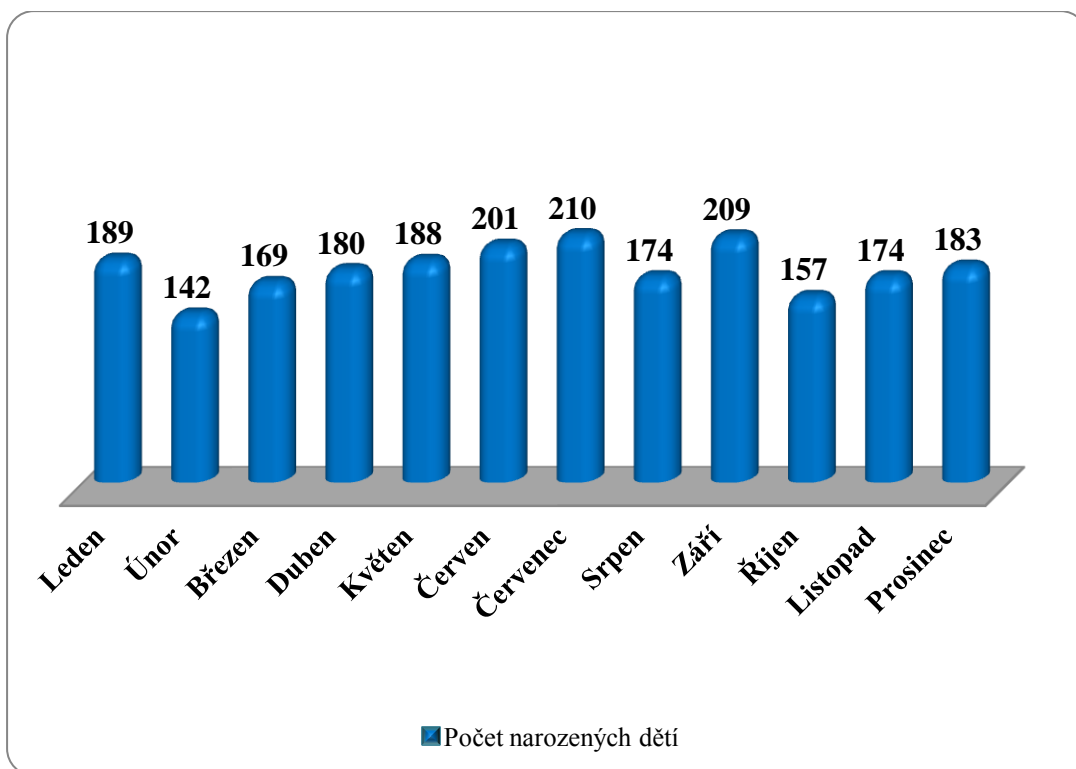
Položka č. 1 – Počet dětí narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009

Analýzou dat bylo zjištěno, že se v roce 2009 ve FN Olomouc narodilo celkem 2176 (100,0 %) dětí. V lednu bylo porozeno 189 dětí (8,7 %), v únoru 142 (6,5 %), v březnu 169 dětí (7,8 %), v dubnu 180 (8,3 %), v květnu se narodilo 188 dětí (8,6 %), v červnu 201 (9,2 %), v červenci 210 dětí (9,7 %), v srpnu se jich narodilo 174 (8 %), v září 209 (9,6 %), v říjnu 157 (7,2 %), v listopadu 174 (8 %) a v prosinci 183 (8,4 %) dětí.

Tabulka 1 Počet dětí narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009

Měsíc	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Leden	189	8,7
Únor	142	6,5
Březen	169	7,8
Duben	180	8,3
Květen	188	8,6
Červen	201	9,2
Červenec	210	9,7
Srpen	174	8
Září	209	9,6
Říjen	157	7,2
Listopad	174	8
Prosinec	183	8,4
Suma (Σ)	2176	100,0

Graf 1 Počet dětí narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009



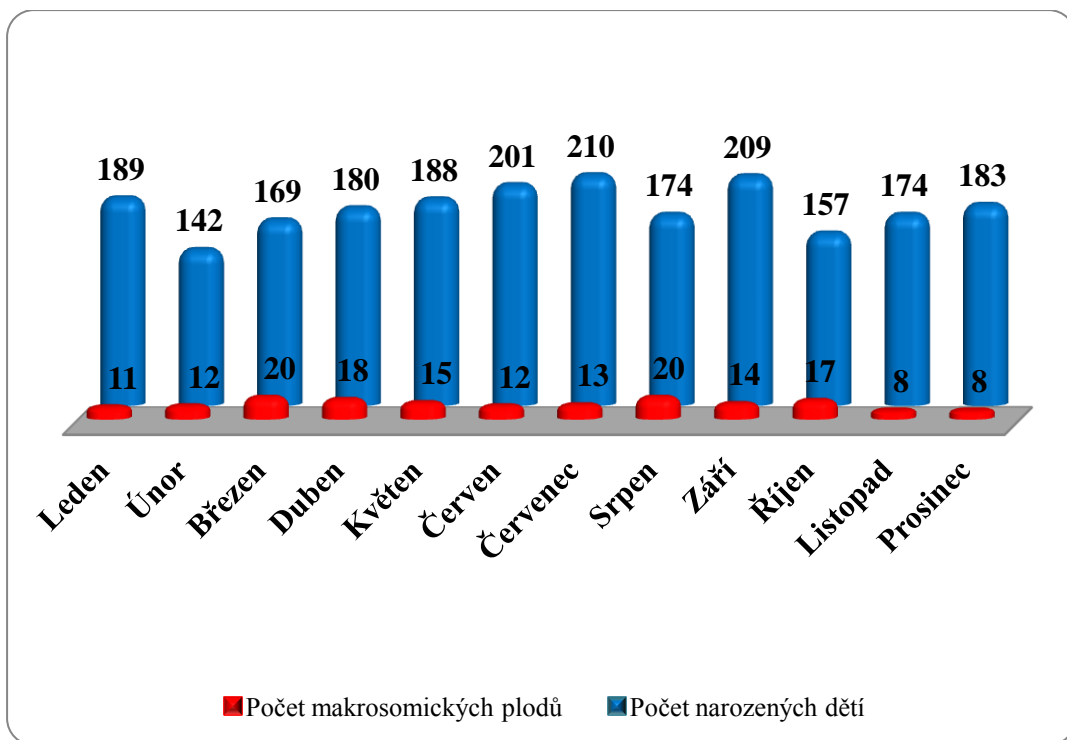
Položka č. 2 – Počet makrosomických plodů narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009

V roce 2009 se ve FN Olomouc narodilo 168 (100,0 %) plodů s hmotností přesahující 4000 g. V lednu se makrosomických plodů narodilo 11 (6,6 %), v únoru 12 (7,2 %), v březnu 20 (11,9 %), v dubnu 18 (10,7 %), v květnu 15 (8,9 %), v červnu se hypertrofických plodů narodilo 12 (7,1 %), v červenci 13 (7,7 %), v srpnu 20 (11,9 %), v září 14 (8,3 %), v říjnu 17 (10,1 %), v listopadu 8 (4,8 %) a v prosinci také 8 (4,8 %).

Tabulka 2 Počet makrosomických plodů narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009

Měsíc	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Leden	11	6,6
Únor	12	7,2
Březen	20	11,9
Duben	18	10,7
Květen	15	8,9
Červen	12	7,1
Červenec	13	7,7
Srpen	20	11,9
Září	14	8,3
Říjen	17	10,1
Listopad	8	4,8
Prosinec	8	4,8
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 2 Počet makrosomických plodů narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009



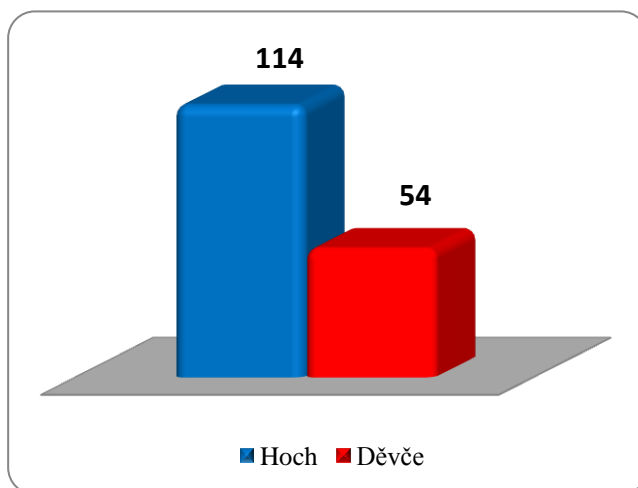
Položka č. 3 – Pohlaví makrosomických novorozenců

Z celkového počtu 168 (100,0 %) makrosomických novorozenců se narodilo 114 (67,9 %) dětí mužského pohlaví a 54 (32,1 %) pohlaví ženského. Za rizikový faktor hypertrofie plodu je považováno mužské pohlaví.

Tabulka 3 Pohlaví makrosomických novorozenců

Pohlaví novorozenců	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Hoch	114	67,9
Děvče	54	32,1
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 3 Pohlaví makrosomických novorozenců



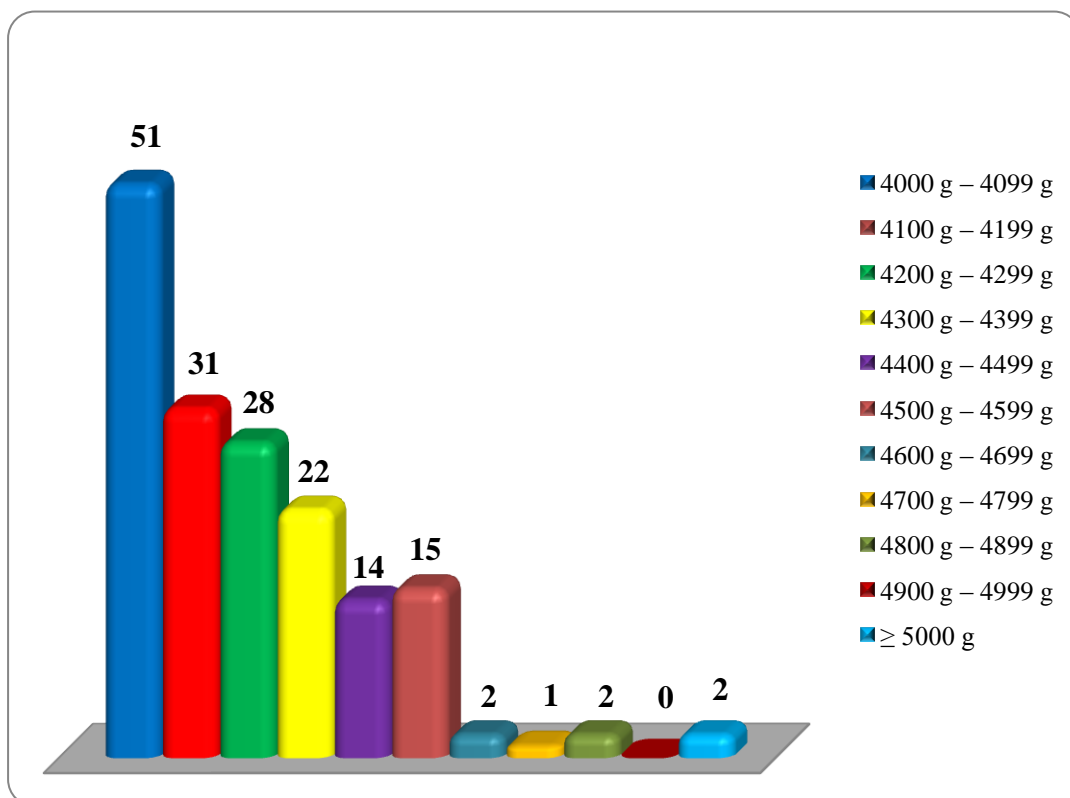
Položka č. 4 – Porodní hmotnost novorozenců

Analýzou dat bylo zjištěno, že ze 168 (100,0 %) hypertrofických novorozenců jich 51 (30,4 %) vážilo po porodu 4000 g – 4099 g, 31 (18,4 %) novorozenců 4100 g – 4199 g, 28 (16,7 %) dětí vážilo 4200 g – 4299 g, 22 (13,1 %) novorozenců mělo porodní hmotnost 4300 g – 4399 g, 14 (8,3 %) novorozenců vážilo 4400 g – 4499 g, 15 (8,9 %) jich vážilo 4500 g – 4599 g, 2 (1,2 %) novorozenci vážili po porodu 4600 g – 4699 g, 1 (0,6 %) vážil 4700 g – 4799 g, 2 (1,2 %) novorozenci vážili 4800 g – 4899 g, žádný z novorozenců neměl porodní hmotnost v rozmezí 4900 g – 4999 g a 2 (1,2 %) vážili po porodu více než 5000 g.

Tabulka 4 Porodní hmotnost novorozenců

Hmotnost	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
4000 g – 4099 g	51	30,4
4100 g – 4199 g	31	18,4
4200 g – 4299 g	28	16,7
4300 g – 4399 g	22	13,1
4400 g – 4499 g	14	8,3
4500 g – 4599 g	15	8,9
4600 g – 4699 g	2	1,2
4700 g – 4799 g	1	0,6
4800 g – 4899 g	2	1,2
4900 g – 4999 g	0	0,0
≥ 5000 g	2	1,2
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 4 Porodní hmotnost novorozenců



Položka č. 5 – Týden porodu makrosomických plodů

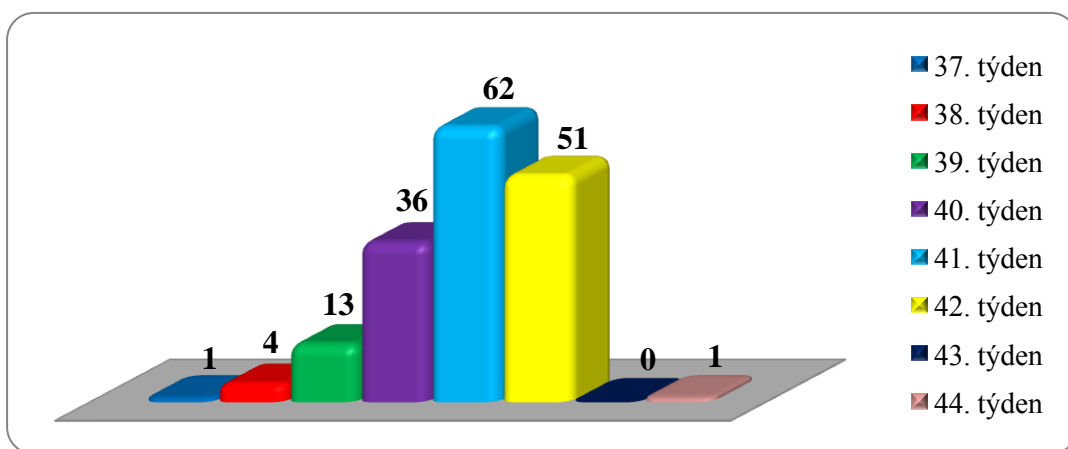
Z celkového počtu 168 (100,0 %) hypertrofických plodů se 1 (0,6 %) narodil v 37. týdnu gravidity, 4 (2,4 %) se narodily v 38. týdnu, 13 (7,7 %) novorozenců se narodilo v 39. týdnu gravidity, ve 40. týdnu se jich narodilo 36 (21,4 %), ve 41. týdnu 62 (36,9 %), 51 (30,4 %) novorozenců se narodilo ve 42. týdnu gravidity, žádný z novorozenců se nenarodil ve 43. týdnu a 1 (0,6 %) byl porozen v týdnu 44.

Za rizikový faktor pro vznik makrosomie plodu je považována prodloužená gravidita nad 41 týdnů. V tomto souboru bylo zjištěno, že 52 (31 %) hypertrofických plodů bylo porozeno po ukončení 41. týdnu gravidity.

Tabulka 5 Týden porodu makrosomických plodů

Týden porodu	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
37. týden	1	0,6
38. týden	4	2,4
39. týden	13	7,7
40. týden	36	21,4
41. týden	62	36,9
42. týden	51	30,4
43. týden	0	0,0
44. týden	1	0,6
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 5 Týden porodu makrosomických plodů



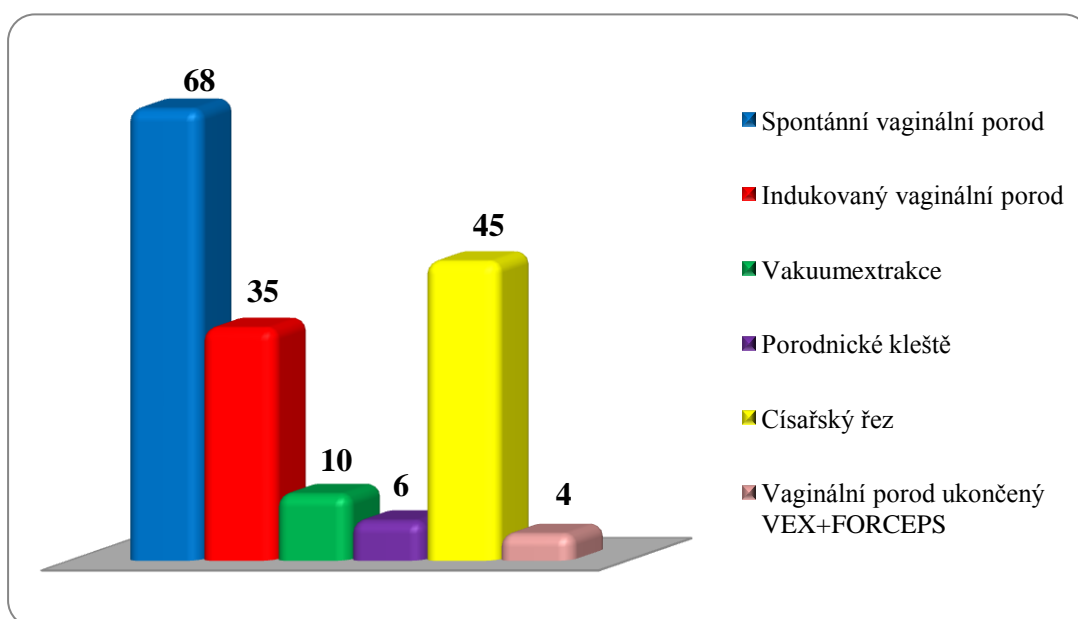
Položka č. 6 – Ukončení těhotenství v případě makrosomických plodů

Analýzou dat bylo zjištěno, že z celkového počtu 168 (100,0 %) hypertrofických plodů bylo 68 (40,5 %) porozeno spontánně vaginální cestou, 35 (20,8 %) těhotenství bylo ukončeno indukcí vaginálního porodu, 10 (6 %) z nich bylo porozeno pomocí vakuu extraktoru, 6 (3,5 %) plodů pomocí porodnických kleští, u 45 (26,8 %) gravidit bylo přistoupeno k císařskému řezu a ve 4 (2,4 %) případech byl porod indukován a završen vakuu extraktorem a nakonec porodnickými kleštěmi.

Tabulka 6 Ukončení těhotenství v případě makrosomických plodů

Ukončení těhotenství	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Spontánní vaginální porod	68	40,5
Indukovaný vaginální porod	35	20,8
Vakuuextrakce	10	6
Porodnické kleště	6	3,5
Císařský řez	45	26,8
Indukovaný vaginální porod ukončený VEX+FORCEPS	4	2,4
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 6 Ukončení těhotenství v případě makrosomických plodů



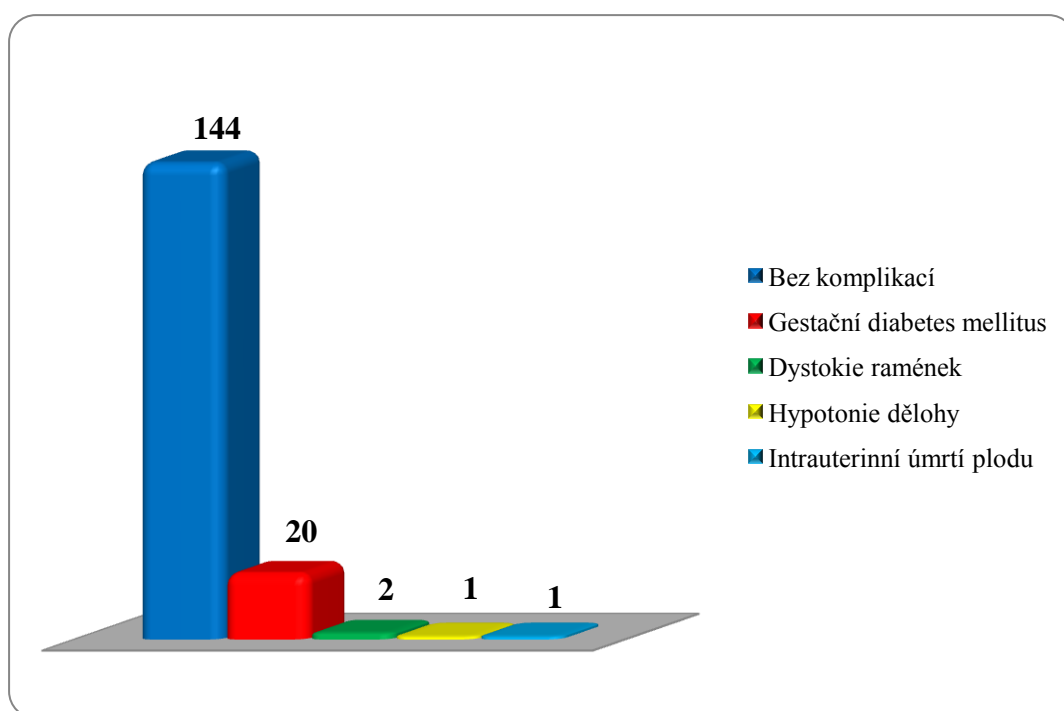
Položka č. 7 – Komplikace během těhotenství a porodu

Analýzou dat bylo zjištěno, že ze 168 (100,0 %) žen, které porodily makrosomický plod, probíhalo u 144 (85,7 %) respondentek těhotenství i porod bez komplikací, 20 (11,9 %) ženám byl diagnostikován gestační diabetes mellitus, ve 2 (1,2 %) případech byl porod zkomplikován dystokií ramének, u 1 (0,6 %) respondentky nastala po porodu hypotonie dělohy a u 1 (0,6 %) došlo k intrauterinnímu úmrtí plodu.

Tabulka 7 Komplikace během těhotenství a porodu

Komplikace během těhotenství a porodu	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Bez komplikací	144	85,7
Gestační diabetes mellitus	20	11,9
Dystokie ramének	2	1,2
Hypotonie dělohy	1	0,6
Intrauterinní úmrtí plodu	1	0,6
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 7 Komplikace během těhotenství a porodu



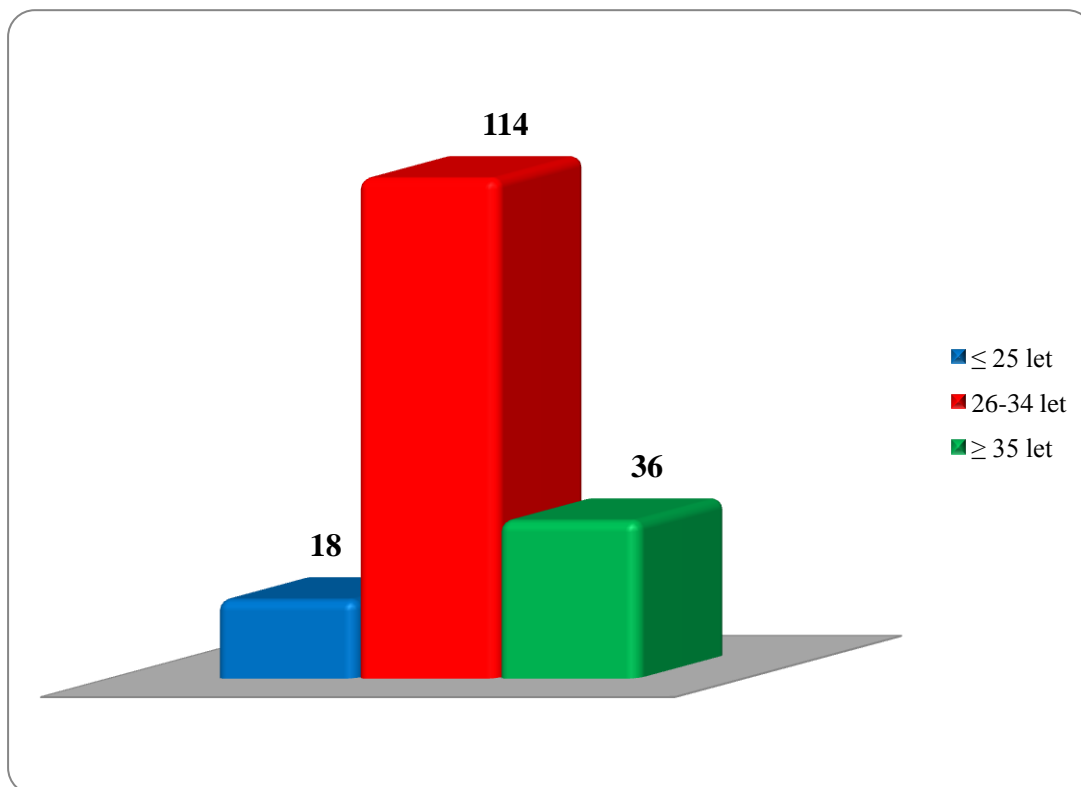
Položka č. 8 – Věk žen

Analýzou dat bylo zjištěno, že z celkového počtu 168 (100,0 %) žen bylo 18 (10,7 %) respondentek mladších 25 let nebo dovršilo 25 let a u 114 (67,9 %) žen se věk pohyboval v rozmezí 26 – 34 let. Jako rizikový faktor makrosomie plodu je označován věk ≥ 35 let, ve sledovaném souboru se v této věkové kategorii nachází 36 (21,4 %) respondentek.

Tabulka 8 Věk žen

Věk žen	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
≤ 25 let	18	10,7
26-34 let	114	67,9
≥ 35 let	36	21,4
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 8 Věk žen



Položka č. 9 – Parita žen

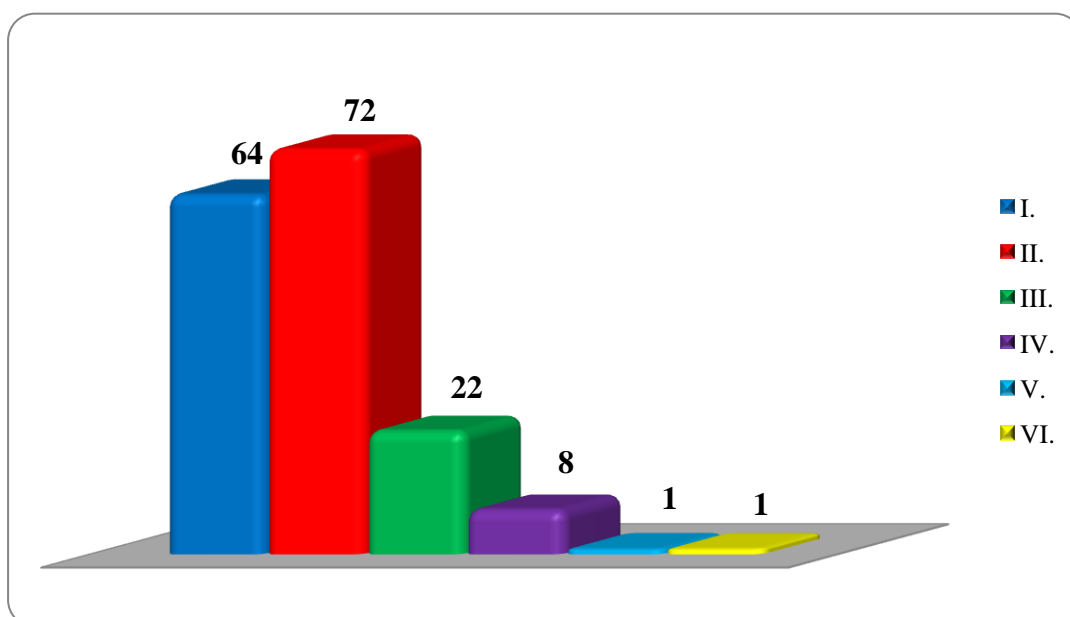
Z celkového počtu 168 (100,0 %) žen, které porodily makrosomický plod, bylo 64 (38,1 %) respondentek primiparami, 72 (42,8 %) žen rodilo své druhé dítě v pořadí, 22 (13,1 %) žen byly tercipary, 8 (4,8 %) žen rodilo počtvrté, 1 (0,6 %) žena rodila popáté a 1 (0,6 %) pošesté.

Rizikovým faktorem pro vznik makrosomie je považována multiparita ženy, tj. žena, která rodí své třetí a každé další dítě. Ve sledovaném souboru bylo 32 (19,1 %) žen multipary.

Tabulka 9 Parita žen

Parita žen	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
I. para	64	38,1
II. para	72	42,8
III. para	22	13,1
IV. para	8	4,8
V. para	1	0,6
VI. para	1	0,6
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 9 Parita žen



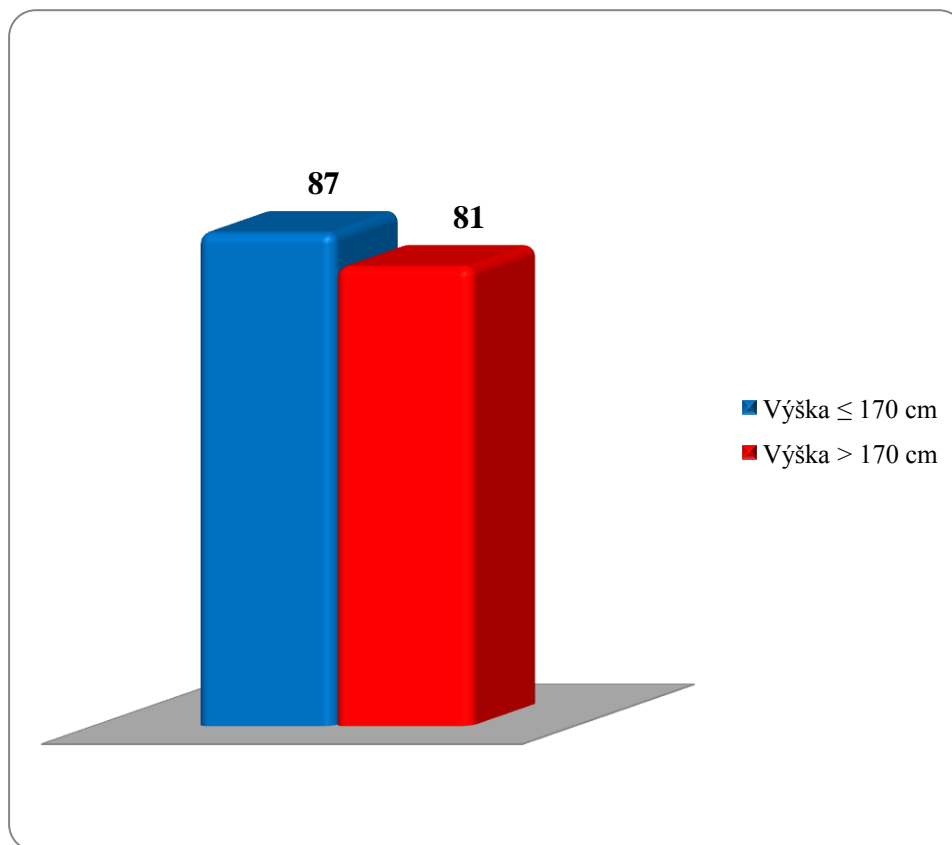
Položka č. 10 – Výška žen

Analýzou dat bylo zjištěno, že ze souboru 168 (100,0 %) žen měřilo 87 (51,8 %) respondentek 170 cm a méně a 81 (48,2 %) žen měřilo více než 170 cm.

Tabulka 10 Výška žen

Výška žen	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Výška \leq 170 cm	87	51,8
Výška $>$ 170 cm	81	48,2
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 10 Výška žen



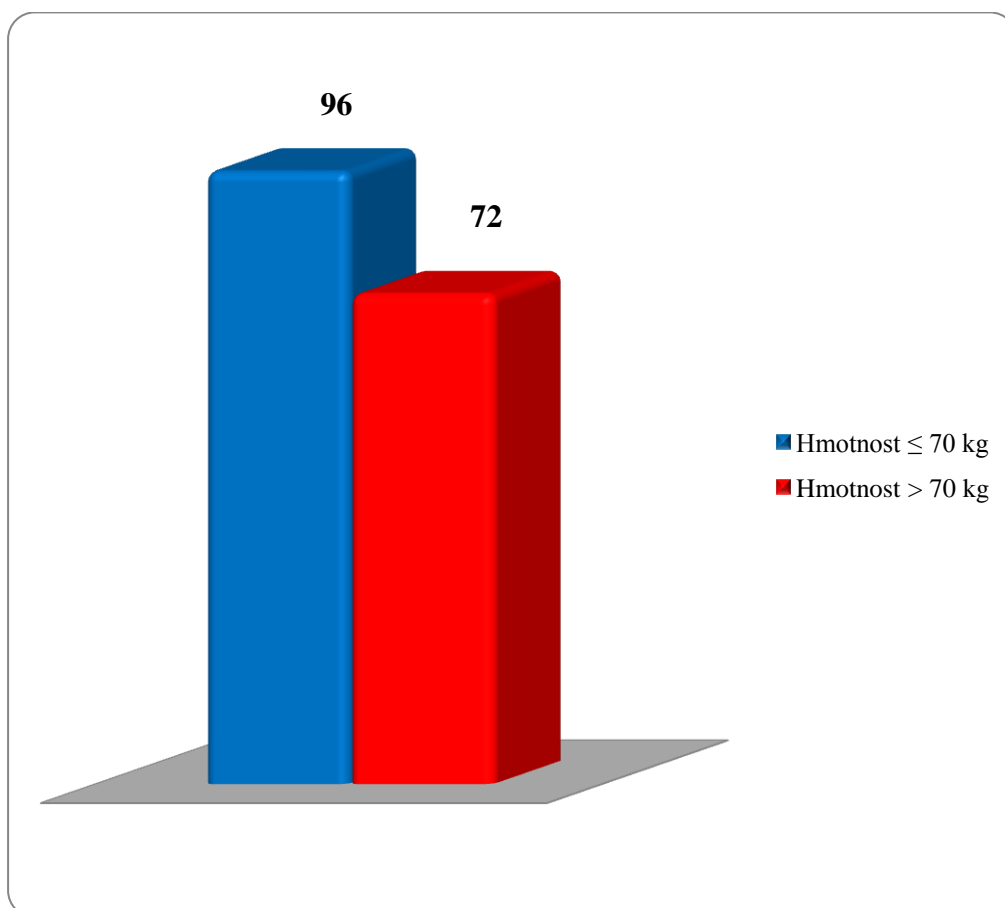
Položka č. 11 – Hmotnost žen před graviditou

Z celkového počtu 168 (100,0 %) žen, které porodily makrosomický plod, mělo 9 (57,1 %) respondentek před těhotenstvím hmotnost 70 kg a méně a u 72 (42,9 %) žen byla zjištěna hmotnost nad touto hranicí.

Tabulka 11 Hmotnost žen před graviditou

Hmotnost žen	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Hmotnost \leq 70 kg	96	57,1
Hmotnost $>$ 70 kg	72	42,9
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 11 Hmotnost žen před graviditou



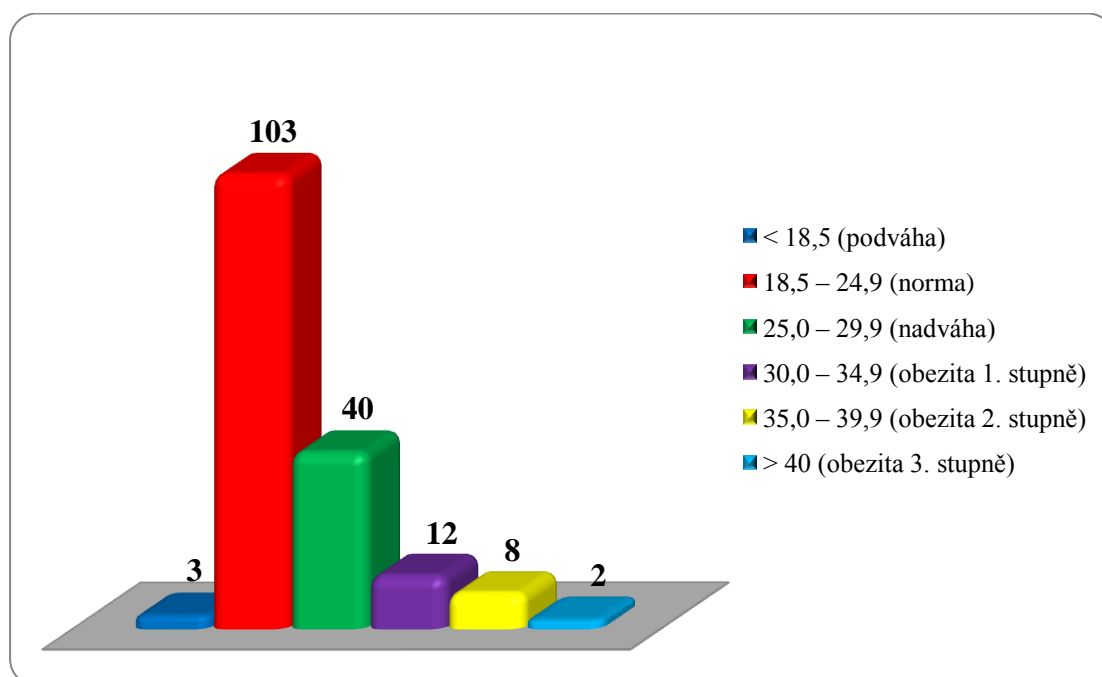
Položka č. 12 – BMI před graviditou

Analýzou dat bylo zjištěno, že ze 168 (100,0 %) žen měly 3 (1,8 %) respondentky BMI před těhotenstvím nižší než 18,5 kg/m², 103 (61,3 %) žen mělo BMI v normě, 40 (23,8 %) respondentek trpělo před graviditou nadváhou, 12 (7,1 %) žen mělo obezitu 1. stupně, 8 (4,8 %) respondentek obezitu 2. stupně a 2 (1,2 %) ženy trpěly obezitou 3. stupně. Výpočet BMI byl proveden podle vzorce: BMI = hmotnost (kg) / tělesná výška² (m).

Tabulka 12 BMI před graviditou

BMI před graviditou (kg/m ²)	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
< 18,5 (podváha)	3	1,8
18,5 – 24,9 (norma)	103	61,3
25,0 – 29,9 (nadváha)	40	23,8
30,0 – 34,9 (obezita 1. stupně)	12	7,1
35,0 – 39,9 (obezita 2. stupně)	8	4,8
> 40 (obezita 3. stupně)	2	1,2
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 12 BMI před graviditou



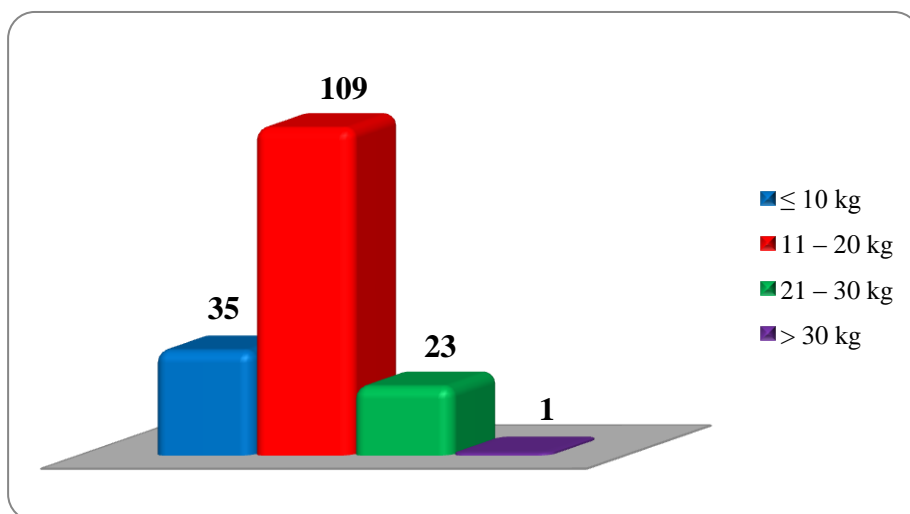
Položka č. 13 – Hmotnostní přírůstek v graviditě

Analýzou dat bylo zjištěno, že z celkového počtu 168 (100,0 %) respondentek byla u 35 (20,8 %) žen navýšena hmotnost v těhotenství o 10 kg a méně, 109 (64,9 %) žen přibralo 11 – 20 kg, u 23 (13,7 %) žen byl zjištěn hmotnostní přírůstek v těhotenství v rozmezí 21 – 30 kg a 1 (0,6 %) žena přibrala více než 30 kg.

Tabulka 13 Hmotnostní přírůstek v graviditě

Hmotnostní přírůstek v graviditě	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
≤ 10 kg	35	20,8
11 – 20 kg	109	64,9
21 – 30 kg	23	13,7
> 30 kg	1	0,6
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 13 Hmotnostní přírůstek v graviditě



Za rizikové faktory pro vznik makrosomie jsou označovány hmotnost před graviditou > 70 kilogramů, výška matky > 170 cm, BMI (body mass index) před graviditou > 30 kg/m² a těhotenský váhový přírůstek > 15,5 kilogramů. Z celkového počtu 168 (100,0 %) žen, které porodily hypertrofický plod, mělo 72 (42,9 %) respondentek hmotnost přesahující 70 kg, 81 (48,2 %) žen měřilo více než 170 cm, hodnoty BMI před graviditou > 30 kg/m² dosáhlo 22 (13,1 %) žen a hmotnostní přírůstek během gravidity, který přesahuje hranici 15,5 kg, byl zjištěn u 73 (43,5 %) respondentek.

Položka č. 14 – Předchozí porod makrosomického plodu

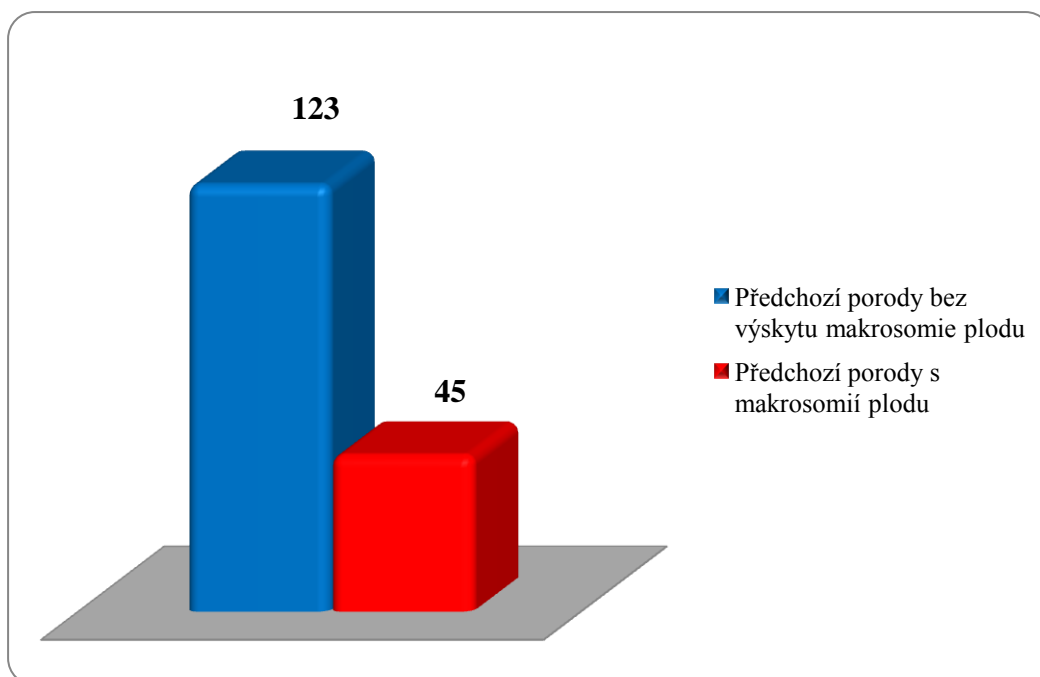
Analýzou dat bylo zjištěno, že ze souboru 168 (100,0 %) žen nebyl u 123 (73,2 %) respondentek v porodnické anamnéze nalezen porod plodu, který by měl porodní hmotnost ≥ 4000 g, a ve 45 (26,8 %) případech přesahovala hmotnost novorozence tuto hranici.

Předchozí porod hypertrofického plodu je také považován za rizikový faktor pro možný vznik makrosomie.

Tabulka 14 Předchozí porod makrosomického plodu

Předchozí porod makrosomického plodu	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Předchozí porody bez výskytu makrosomie plodu	123	73,2
Předchozí porody s makrosomií plodu	45	26,8
Suma (Σ)	168	100,0

Graf 14 Předchozí porod makrosomického plodu



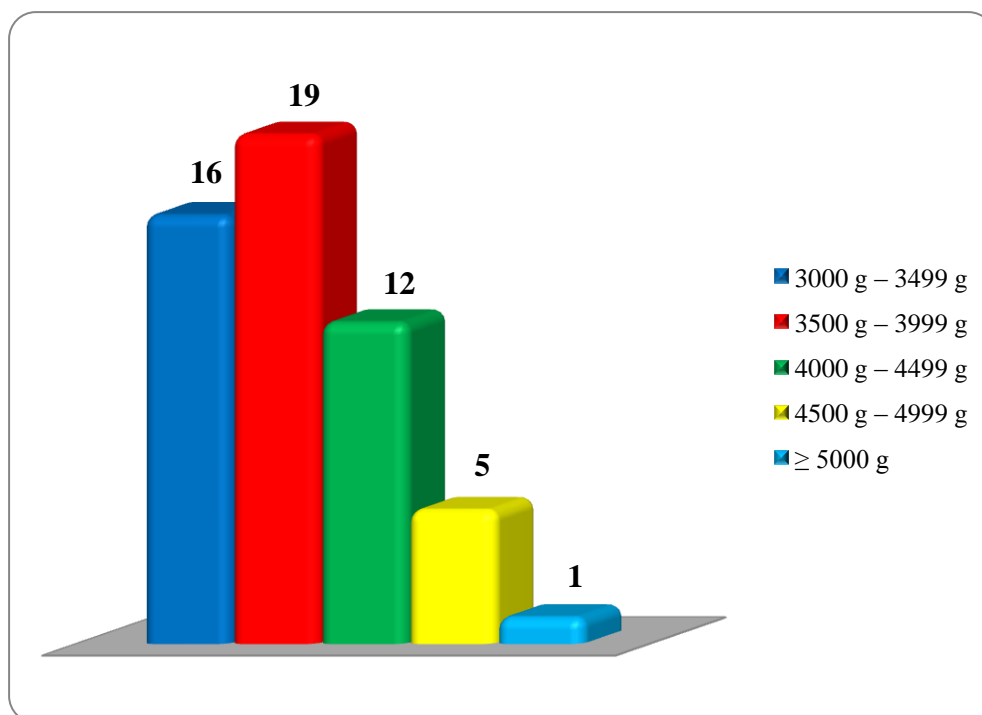
Položka č. 15 – Odhadované hmotnosti pomocí ultrazvuku

Ze zkoumaného souboru 53 (100,0 %) ultrazvukových biometrií provedených ke stanovení porodní hmotnosti plodu bylo zjištěno, že u 16 (30,2 %) plodů byly odhadnuty hmotnosti v rozmezí 3000 g – 3499 g, u 19 (35,9 %) plodů mezi 3500 g – 3999 g, u 12 (22,6 %) plodů byly stanoveny hmotnosti v rozmezí 4000 g – 4499 g, u 5 (9,4 %) plodů mezi 4500 g – 4999 g a u 1 (1,9 %) plodu byla odhadnuta hmotnost vyšší než 5000 g.

Tabulka 15 Odhadované hmotnosti pomocí ultrazvuku

Odhadované hmotnosti plodu pomocí ultrazvuku	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
3000 g – 3499 g	16	30,2
3500 g – 3999 g	19	35,9
4000 g – 4499 g	12	22,6
4500 g – 4999 g	5	9,4
≥ 5000 g	1	1,9
Suma (Σ)	53	100,0

Graf 15 Odhadované hmotnosti pomocí ultrazvuku



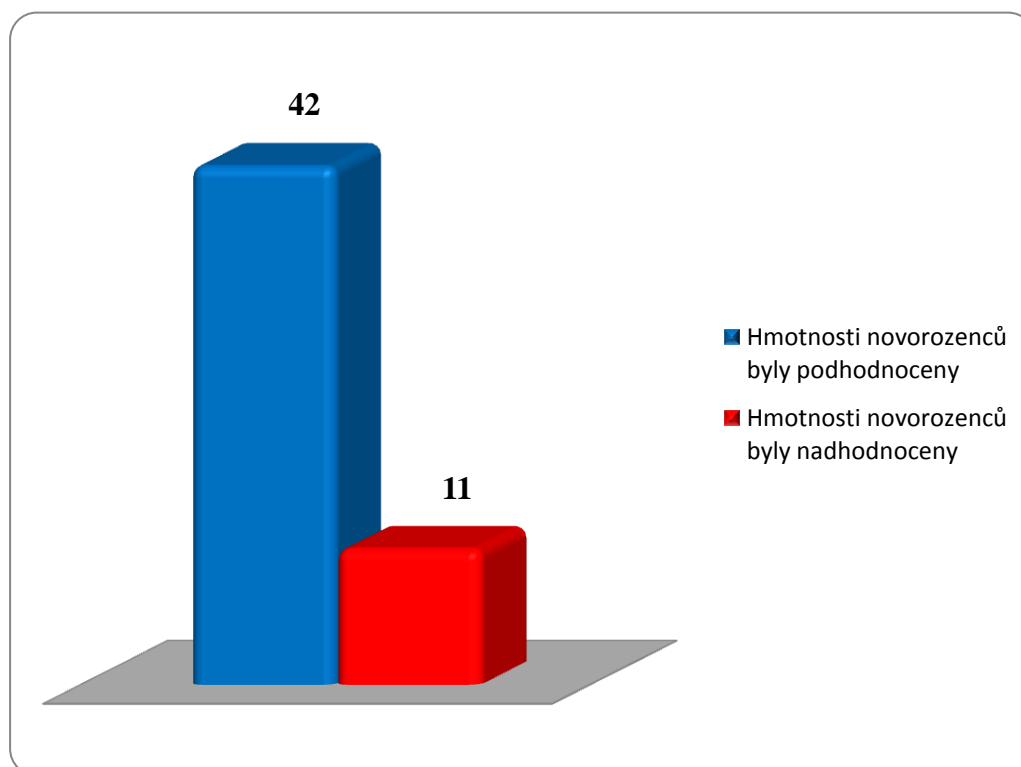
Položka č. 16 – Srovnání odhadované a skutečné hmotnosti plodu

Z celkového počtu 53 (100,0 %) ultrazvukových biometrií provedených ke stanovení porodní hmotnosti plodu byla u 42 (79,2 %) plodů stanovena nižší hmotnost než zjištěná skutečná porodní a u 11 (20,8 %) plodů byla odhadnuta pomocí této metody hmotnost vyšší než zjištěná skutečná hmotnost po porodu.

Tabulka 16 Srovnání odhadované a skutečné hmotnosti plodu

Stanovení hmotnosti plodů pomocí ultrazvuku	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
Hmotnosti novorozenců byly podhodnoceny	42	79,2
Hmotnosti novorozenců byly nadhodnoceny	11	20,8
Suma (Σ)	53	100,0

Graf 16 Srovnání odhadované a skutečné hmotnosti plodu



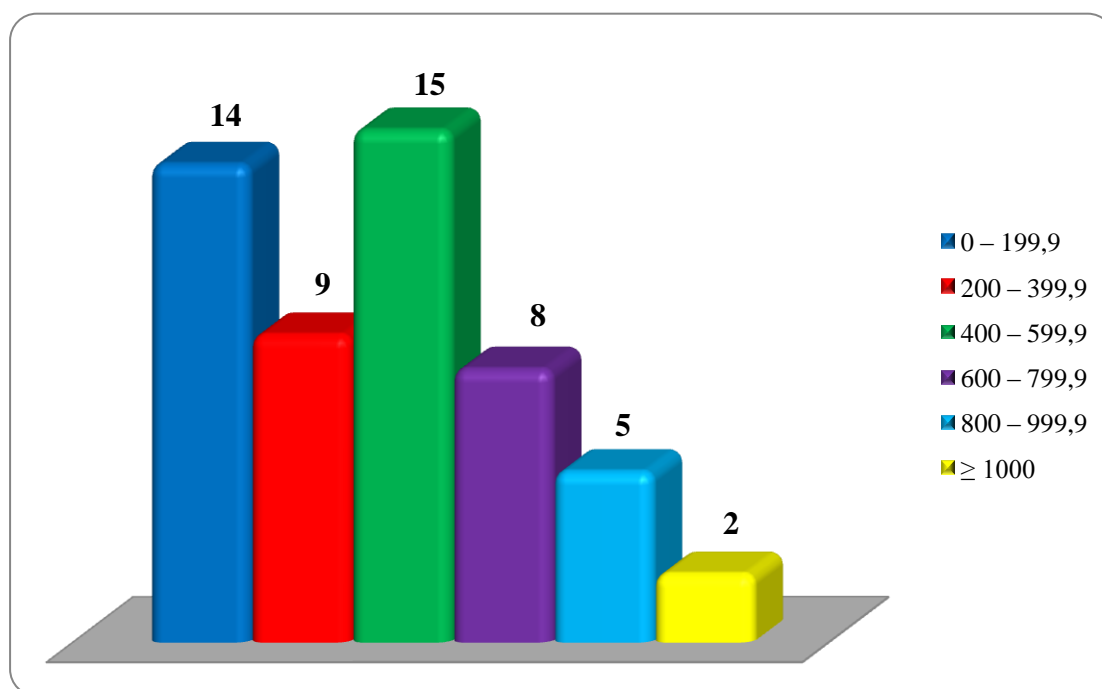
Položka č. 17 – Velikost chyby měření odhadu hmotnosti plodu

Analýzou dat bylo zjištěno, že ze souboru 53 (100,0 %) ultrazvukových biometrií provedených ke stanovení porodní hmotnosti plodu byla ve 14 (26,4 %) případech chyba měření hmotnosti plodu v rozmezí 0 – 199,9 g, v 9 (17 %) případech mezi 200 – 399,9 g, v 15 (28,3 %) situacích 400 – 599,9 g, v 8 (15,1 %) případech 600 – 799,9 g, v 5 (9,4 %) případech 800 – 999,9 g a ve 2 (3,8 %) byla chyba měření hmotnosti vyšší než 1000 g. Jednotlivé chyby měření jsou uvedeny v absolutních hodnotách.

Tabulka 17 Velikost chyby měření odhadu hmotnosti plodu

Velikost chyby měření odhadu hmotnosti plodu (g)	Absolutní četnost	Relativní četnost (%)
0 – 199,9	14	26,4
200 – 399,9	9	17
400 – 599,9	15	28,3
600 – 799,9	8	15,1
800 – 999,9	5	9,4
≥ 1000	2	3,8
Suma (Σ)	53	100,0

Graf 17 Velikost chyby měření odhadu hmotnosti plodu (g)



Tabulka 18 Velikost chyby měření odhadu hmotnosti plodu

Velikost chyby měření odhadu hmotnosti plodu	
Minimum	6,5 gramů
Maximum	1268,7 gramů
Medián	397,9 gramů
Průměr	461,6 gramů
Směrodatná odchylka výběru	291,5 gramů

Pomocí výpočtu průměru kladných i záporných hmotnostních odchylek byla určena **průměrná diference** -318,2 gramů, tzn. že ultrazvuková metoda dává signifikantně nižší hodnoty porodní hmotnosti vzhledem ke skutečné hmotnosti novorozence.

Položka č. 18 – Dvouvýběrový párový Studentův t-test na střední hodnotu

Tento test byl použit pro stanovení statistické významnosti rozdílu mezi hmotností plodu stanovenou pomocí ultrazvuku a hmotností skutečnou. Signifikance t-testu byla $p < 0,0001$, tj. velikost rozdílu mezi odhadovanou hmotností plodu a skutečnou hmotností novorozence je statisticky významná.

Tabulka 19 Dvouvýběrový párový Studentův t-test na střední hodnotu

T-test	Odhady hmotností pomocí ultrazvuku	Skutečné poporodní hmotnosti novorozenců
Střední hodnota	3948,2	4266,4
Rozptyl	227652,9	47323,4
Pozorování	53	53
Pears. korelace	0,4	
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0	
Rozdíl	52	
t Stat	-5,2	
P (T<=t) (1)	$1,7 \cdot 10^{-6}$	
t krit (1)	1,7	
P (T<=t) (2)	$3,5 \cdot 10^{-6}$	
t krit (2)	2	

DISKUSE

Tato část bakalářské práce je zaměřena na zhodnocení rizikových faktorů, které mohou přispívat ke vzniku makrosomie plodu, na zjištění způsobu ukončení těhotenství u žen, které porodily plod s hmotností přesahující hranici 4000 gramů, a rovněž je zaměřena na komplikace těchto těhotenství a porodů. Velká pozornost byla věnována zjištění velikosti chyby při stanovení hmotnostního odhadu a také statistické významnosti rozdílu mezi hmotností plodu stanovenou pomocí ultrazvuku a hmotností skutečnou. Všechny informace byly shromážděny pomocí výzkumného šetření prováděného ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009. Některé výsledky šetření byly porovnány s článkem autora, jenž prezentuje souhrn ze 13 studií, které jsou zaměřeny na prevalenci rizikových faktorů plodové makrosomie.

Rizikové faktory byly zjišťovány rozbořem zdravotnické dokumentace 168 (100,0 %) žen, které porodily hypertrofický plod ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009. Mužské pohlaví plodu je považováno za jeden z nich s incidencí makrosomie v 62 % až 69 % (NAHUM, G. G., 2001). Ve výzkumném šetření se mužské pohlaví plodu vyskytlo ve 114 (67,9 %) případech ze 168 (100,0 %) zkoumaných. Mezi další faktory přispívající k makrosomii plodu se řadí porod plodu po ukončeném 41. týdnu gravidity s výskytem 19 % až 35 % (NAHUM, G. G., 2001) v porovnání se zjištěnými 52 případy (31 %) ze souboru 168 (100,0 %) hypertrofických plodů. Rovněž se mezi tyto faktory řadí věk rodičky ≥ 35 let (12 % až 21 %) a předchozí porod makrosomického plodu (NAHUM, G. G., 2001). V souboru 168 (100,0 %) respondentek porodilo 36 (21,4 %) žen v uvedené věkové kategorii plod s hmotností ≥ 4000 gramů a u 45 (26,8 %) respondentek byl nalezen v porodnické anamnéze plod vážící 4000 g a více. Žena, která rodí své třetí a každé další dítě, je také řazena mezi rizikovou skupinu pro výskyt makrosomie. Nahum G. G. (2001) uvádí multiparitu v 64 % až 93 % jako predispozici hypertrofie v porovnání se zjištěnými 32 případy (19,1 %) ze 168 (100,0 %) zkoumaných anaméz. Dostatečně známým a velmi významným rizikovým faktorem je diabetes mellitus matky. V literatuře (NAHUM, G. G., 2001) je uváděno poměrně velké rozmezí (2 % až 30 %) diagnostikovaných případů. Výzkumným šetřením prováděným ve FN Olomouc byl zjištěn výskyt gestačního diabetes mellitus u 20 (11,9 %) žen ze souboru 168

(100,0 %) respondentek, které porodily makrosomický plod. K rozvoji hypertrofie plodu může přispět hmotnost ženy před graviditou > 70 kg s incidencí u 22 % až 75 % žen a váhový přírůstek v graviditě překračující 15,5 kilogramů s výskytem u 21 % až 56 % žen (NAHUM, G. G., 2001). Z dat výzkumného šetření bylo zařazeno 72 (42,9 %) žen do této hmotnostní kategorie a u 73 (43,5 %) respondentek ze 168 (100,0 %) byl zjištěn výše uvedený přírůstek hmotnosti. Výška matky překračující 170 cm a BMI > 30 kg/m² jsou také řazeny mezi rizikové faktory plodové makrosomie (VLK, R., 2009). Více než 170 cm měřilo 81 (48,2 %) žen ze souboru 168 (100,0 %) respondentek a BMI překračující 30 kg/m² bylo zjištěno u 22 (13,1 %) rodiček rovněž ze souboru 168 (100,0 %) žen, které porodily plod s hmotností ≥ 4000 gramů.

Dalším předmětem výzkumného šetření prováděného ve Fakultní nemocnici Olomouc bylo zjištění způsobu ukončení těhotenství u žen, které porodily plod s hmotností přesahující hranici 4000 g, a komplikace těchto těhotenství a porodů. V období mezi 37. až 42. týdnem těhotenství plod přibírá průměrně 12,7 ± 2,8 g za den, vhodné je tedy nečekat na spontánní nástup porodu a tím i na další zvyšování hmotnosti plodu a těhotenství po souhlasu matky ukončit (GONEN, O., aj., 1997). První možností je indukce vaginálního porodu, druhou provedení primárního císařského řezu a třetí, již zmíněný, spontánní nástup porodu (ROZTOČIL, A., 2002). Analýzou 168 (100,0 %) zdravotnických dokumentací bylo 68 (40,5 %) plodů porozeno spontánně vaginální cestou, 35 (20,8 %) těhotenství bylo ukončeno indukcí vaginálního porodu, 10 (6 %) plodů bylo porozeno pomocí vakuum extraktoru, 6 (3,5 %) plodů pomocí porodnických kleští, u 45 (26,8 %) gravidit bylo přistoupeno k císařskému řezu a ve 4 (2,4 %) případech byl porod indukován a završen vakuum extraktorem a nakonec porodnickými kleštěmi. Žádná z těchto strategií nepřináší zřejmé výhody (LUO, G., COPEL, J. A., 2009). Makrosomie plodu bývá spojena s vysokým rizikem vzniku komplikací jak pro plod, tak pro matku. Ze souboru 168 (100,0 %) hypertrofických plodů došlo ve 2 (1,2 %) případech k dystokií ramének, u 1 (0,6 %) ženy došlo k intrauterinnímu úmrtí plodu, 1 (0,6 %) rodička měla 4. dobu porodní zkomplikovanou hypotonií děložní, 20 (11,9 %) ženám byl diagnostikován již zmíněný gestační diabetes mellitus a ve 144 (85,7 %) případech proběhlo těhotenství i porod bez komplikací.

Dosud nebyla určena metoda, která by zjistila přesnou porodní hmotnost plodu již v období gravidity. Definitivní diagnózu makrosomie plodu lze stanovit až

zvážením novorozence po porodu. K orientačnímu určení hypertrofického plodu se již před porodem užívají následující metody: autodiagnóza matky, zhodnocení rizikových faktorů, klinické vyšetření a ultrazvuková diagnostika (LUO, G., COPEL, J. A., 2009). Jednotlivé metody k odhadu porodní váhy u téže populace dosud porovnávalo jen málo studií. Těžištěm této práce bylo určení velikosti chyby ultrazvukového odhadu hmotnosti u hypertrofických plodů a také určení statistické významnosti rozdílu mezi hmotností plodu stanovenou pomocí ultrazvuku a hmotností skutečnou. Pomocí výpočtu průměru 53 (100,0 %) hmotnostních odchylek byla určena průměrná diference -318,2 gramů, tzn. že ultrazvuková metoda dává signifikantně nižší hodnoty porodní hmotnosti vzhledem ke skutečné hmotnosti novorozence. Pro stanovení statistické významnosti rozdílu mezi odhadovanou a skutečnou hmotností plodu byl použit Dvouvýběrový párový Studentův t-test na střední hodnotu. Signifikance t-testu byla $p < 0,0001$, tj. velikost rozdílu mezi odhadovanou hmotností plodu a skutečnou hmotností novorozence je statisticky významná.

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala problematikou makrosomie plodu a rovněž ultrazvukovou diagnostikou, která je používána k biometrii plodu a následnému hmotnostnímu odhadu. Ke zkoumané problematice v této práci byly stanoveny 4 cíle.

Prvním cílem bylo zjistit přítomnost některých rizikových faktorů, které mohou přispívat ke vzniku makrosomie plodu. Ze souboru 168 (100,0 %) žen, které porodily hypertrofický plod, byly rizikové faktory vyhodnoceny a některé srovnány s článkem autora, jenž prezentuje souhrn 13 studií, které jsou zaměřeny na prevalenci rizikových faktorů plodové makrosomie. **Cíl 1 byl splněn.**

Druhý cíl byl zaměřen na zjištění způsobu ukončení těhotenství v případě makrosomických plodů, které bylo nejčastěji završeno spontánním vaginálním porodem, a na detekci komplikací, které mohou vzniknout během těhotenství a porodu. Vhodně zvolená strategie vedení porodu s ohledem na matku i plod může přispět k nižšímu výskytu komplikací. Z výzkumného šetření vyplynulo, že naprostá většina gravidit i porodů se obešla bez komplikací. **Cíl 2 byl splněn.**

V cíli tři pak byla vyhodnocena velikost chyby ultrazvukové diagnostiky v odhadu hmotnosti makrosomických plodů. Z dat získaných výzkumným šetřením bylo zjištěno, že ultrazvuková metoda ve většině případů hmotnosti plodů podhodnocuje (průměrně o 318,2 gramů). Každý tento odhad je závislý na vědomostech a zkušenostech sonografisty, na kvalitě ultrazvukového přístroje a také na množství plodové vody, tloušťce podkožního tuku vyšetřované ženy a dalších okolnostech. Ultrazvuk se však jeví jako velmi rychlá, neinvazivní a bezpečná vyšetřovací metoda, která v kombinaci s jinými (klinické vyšetření, odhad vícerodičkou) může představovat přínos pro spolehlivější detekci plodové hypertrofie. Rovněž trojrozměrný ultrazvuk se zdá být velice slibnou metodou ke zvyšování přesnosti hmotnostních odhadů. **Cíl 3 byl splněn.**

Stanovení statistické významnosti rozdílu mezi hmotností plodu stanovenou pomocí ultrazvuku a hmotností skutečnou bylo náplní čtvrtého cíle. Výsledky šetření byly zpracovány pomocí párového t-testu, kterým bylo prokázáno, že velikost rozdílu mezi odhadovanou hmotností plodu a skutečnou hmotností novorozence je statisticky významná. **Cíl 4 byl splněn.**

SEZNAM LITERATURY

1. CALDA, P., aj. *Ultrazvuková diagnostika v těhotenství: pro praxi*. 1. vyd. Praha: Aprofema, 2007. 268 s. ISBN 978-80-903706-1-6.
2. CITTERBART, K., aj. *Gynekologie*. 1. vyd., dotisk. Praha: Galén, 2001. 278 s. ISBN 80-7262-094-0.
3. ČECH, E., aj. *Porodnictví*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 544 s. ISBN 80-247-1313-9.
4. ČECH, E., PAPEŽ, L., TARBA, O. *Ultrazvuková diagnostika v porodnictví a gynekologii*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1974. 284 s. ISBN 08-086-74.
5. DOLEŽAL, L., aj. *Základy sonografie v porodnictví a gynekologii*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1998. 154 s. ISBN 80-7067-835-6.
6. GONEN, O., ROSEN D. J, DOLFIN, Z., aj. Induction of labor versus expectant management in macrosomia: a randomized study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, ISSN 0029-7844. 1997, roč. 89, č. 6, 913 – 917.
7. HÁJEK, Z., aj. *Rizikové a patologické těhotenství*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. 443 s. ISBN 80-247-0418-8.
8. CHASTANG, N., HARTEMANN-HEURTIER, A., SACHON, C., VAUTHIER, D., DARBOIS, Y., BISSERY, A., GOLMARD, J. L., GRIMALDI, A. Comparison of two diagnostic tests for gestational diabetes in predicting macrosomia. *Diabetes & Metabolism*, ISSN 1262-3636. 2003, roč. 29, č. 2, 139 – 144.
9. IVANOVÁ, K., JURÍČKOVÁ, L. *Písemné práce na vysokých školách se zdravotnickým zaměřením*. 2. vyd., dotisk. Olomouc: Univerzita Palackého, 2009. 99 s. ISBN 978-80-244-1832-2.
10. KOLIBA, P., aj. *Základy ultrazvukové diagnostiky v porodnictví a gynekologii pro porodní asistentky*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2005. 62 s. ISBN 80-7368-051-3.

11. KUDELA, M., aj. *Základy gynekologie a porodnictví pro posluchače lékařské fakulty*. 1. vyd. Olomouc: Univ. Palackého, 2004. 273 s. ISBN 80-244-0837-6.
12. LUO, G., COPEL, J. A. Ultrazvukové vyšetření hodnotící makrosomii plodu - můžeme se na ně spolehnout?. *Gynekologie po promoci*. Praha: Medical Tribune CZ. ISSN 1213-2578. 2009, roč. 9, č. 2, s. 6 - 10.
13. MORNSTEIN, V., POSPÍŠILOVÁ, J. Ultrazvuk a jeho historie ve světě a u nás. *Lékař a technika*. Praha: Nakladatelské a tiskové středisko ČLS JEP. ISSN 0301-5491. 1995, roč. 26, č. 5, s. 115 - 118.
14. NAHUM, G. G. Makrosomie plodu – diagnóza a léčba. *Gynekologie po promoci*. Praha: Mezinárodní medicínské nakladatelství. ISSN 1213-2578. 2001, roč. 1, č. 3, s. 48 – 55.
15. PROCHÁZKA, M., KANTOR, L. Diabetes a těhotenství. In *Racionální přístupy k léčbě osob s diabetem*. Terapeutická edukace ve 3. miléniu. Pořadatel R. Chlup. Interní Medicína pro praxi. Olomouc: Solen. 2009, roč. 11, (suppl. B), s. 47 - 48. ISSN 1212-7299. ISBN 978-80-87327-09-8.
16. ROZTOČIL, A. Hypertrofický plod. *Moderní gynekologie a porodnictví*. Praha: Levret. ISSN 1211-1058. 2002, roč. 11, č. 2, s. 279 – 286.
17. VLAŠÍN, P. Nové možnosti využití ultrazvuku v prenatální péči. *Lékařské listy*. Praha: Strategie. ISSN 0044-1996. 2008, roč. 57, č. 9, s. 20 – 21.
18. VLK, R. Makrosomie plodu. *Gynekologie po promoci*. Praha: Medical Tribune CZ. ISSN 1213-2578. 2009, roč. 9, č. 2, s. 11 - 13.

Internetové zdroje:

1. Novorozenec vážící 8,7 kilogramů [online]. 2009 [cit. 2010-03-29]. Dostupné na:
<http://www.novinky.cz/koktejl/179837-novorozene-vazici-8-7-kilogramu-vytvorilo-v-indonesii-novy-rekord.html>.
2. Ultrazvukový diagnostický přístroj [online]. [cit. 2010-02-20]. Dostupné na:
http://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xbcr/zcsk/3._Ultrazvukovy_diagnosticky_pristroj.pdf.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Povolení výzkumného šetření.....	59
Příloha č. 2 – Makrosomický novorozenec vážící 8,7 kg.....	60
Příloha č. 3 – Ultrazvukový přístroj zkonstruovaný v roce 1973	61
Příloha č. 4 – Echogenita tkáně	62
Příloha č. 5 – Hlavní části ultrazvukového přístroje.....	63
Příloha č. 6 – Lineární sonda a vysílání ultrazvukové energie	64
Příloha č. 7 – Sektorová sonda a vysílání ultrazvukové energie	65
Příloha č. 8 – Konvexní sonda a vysílání ultrazvukové energie.....	66
Příloha č. 9 – Vaginální sonda.....	67
Příloha č.10 - Počet narozených dětí ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009	68
Příloha č. 11 - Počet makrosomických plodů narozených ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009.....	69
Příloha č. 12 - Porodní hmotnost novorozenců.....	70
Příloha č. 13 – Týden porodu makrosomických plodů	71
Příloha č. 14 – Věk žen.....	72
Příloha č. 15 – Výška žen	73
Příloha č. 16 – Hmotnost žen před graviditou	74
Příloha č. 17 – Hmotnostní přírůstek v graviditě.....	75
Příloha č. 18 – Odhadované hmotnosti pomocí ultrazvuku.....	76

ŽÁDOST

o umožnění vykonání výzkumného šetření
v rámci závěrečné práce

Jméno a příjmení žadatele/ky (studenta/ky)..... JANA SEIDLEROVÁ
Název školy/instituce: UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Studijní program: PORODNÍ ASISTENCE
Studijní obor: PORODNÍ ASISTENTKA
Název – téma závěrečné práce: PŘESNOST NZ. DT. V MAKROSOPIKÁCH PLODŮ
Vybrané pracoviště pro výzkumné šetření: PORODNICKO - SYNEKOLOGICKÁ KL.
Termín konání výzkumného šetření: 3.3.2010 – 31.3.2010

Prohlašuji, že výzkumné šetření bude provedeno dle zásad etiky výzkumu

Datum: 3.3.2010


.....
podpis vedoucího závěrečné práce


.....
podpis žadatele/ky (studenta/ky)

Kontakt na žadatele/ku, /studenta/ku):

Žádost ve 2 vyhotoveních předejte osobně nebo zasílejte na adresu (osobně v úterý
v době 13.00 – 14.30, při písemném kontaktu pošlete vypsanou a ofrankovanou obálku:
Mgr. Věra Vránová, Ph.D. – Manažer pro výuku nelékařských oborů FNOL,
Ústav porodní asistence Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého, Hněvotínská 3,
Olomouc, budova B 1, 1. posch. (tř. Svobody 8)

Vyjádření vedení Fakultní nemocnice v Olomouci

S provedením výzkumného šetření:

- Souhlasím bez připomínek
 Souhlasím po doplnění
 Nesouhlasím

Datum: 3.3.2010

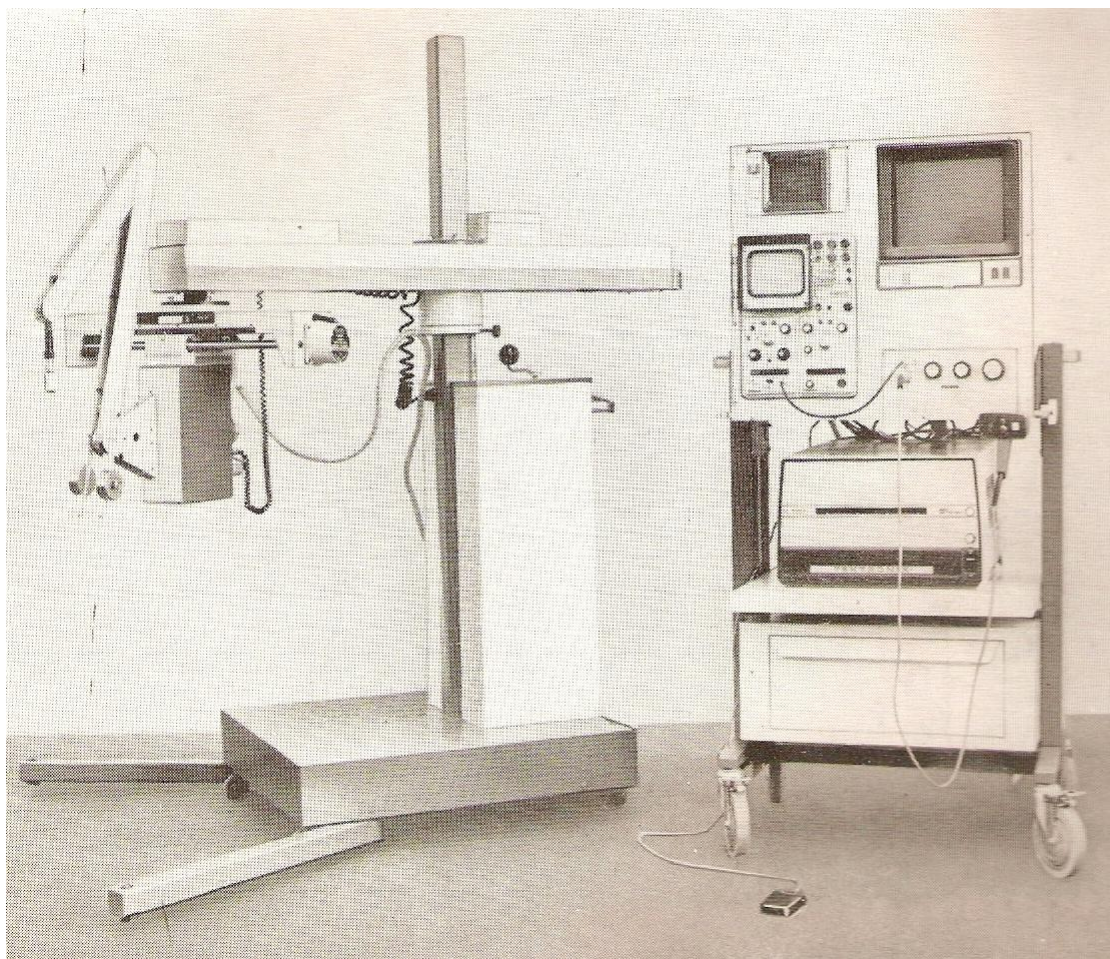

Razítko a podpis:
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC
Mgr. Věra Vránová, Ph.D.
manažerka pro výuku nelékařských oborů

Příloha č. 2 – Makrosomický novorozenec vážící 8,7 kg



Zdroj: www.novinky.cz

Příloha č. 3 – Ultrazvukový přístroj zkonstruovaný v roce 1973



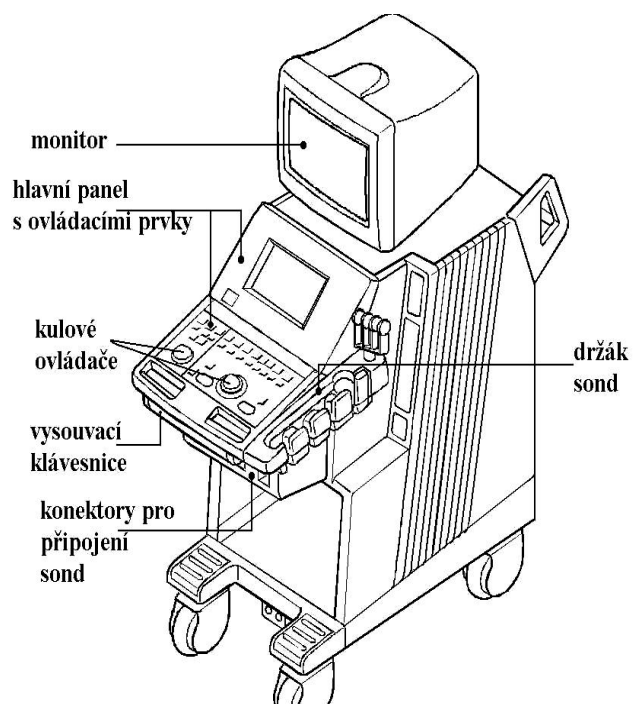
Zdroj: ČECH, E., PAPEŽ, L., TARABA, O., 1974, s. 52

Příloha č. 4 – Echogenita tkáně



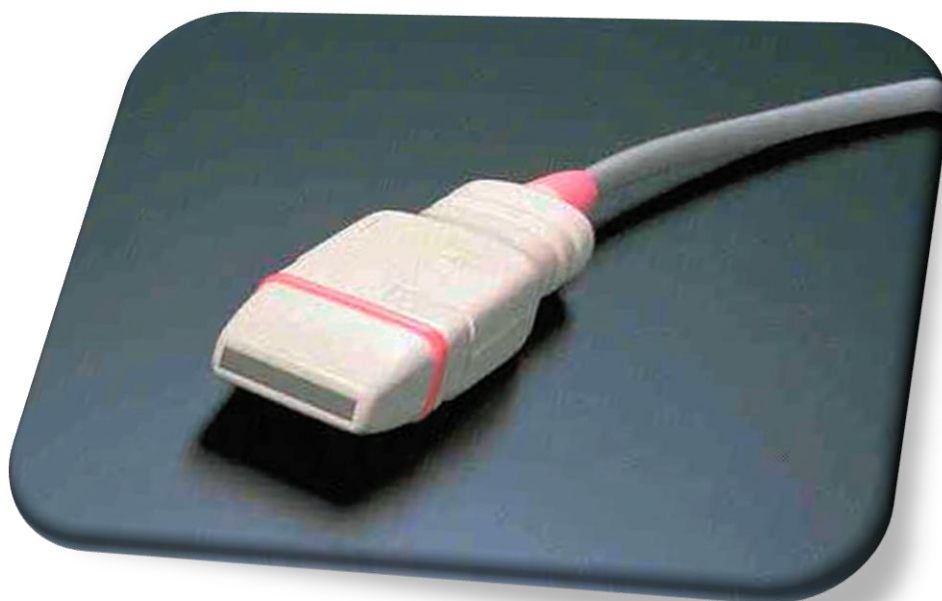
Zdroj: KOLIBA, P., aj., 2005, s. 9

Příloha č. 5 – Hlavní části ultrazvukového přístroje



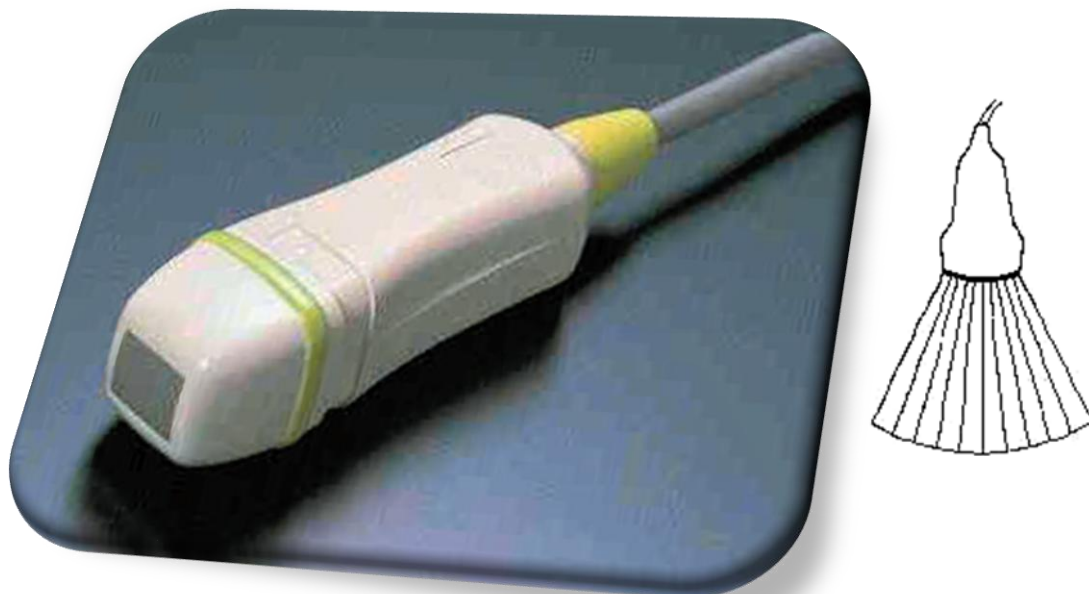
Zdroj: www.zdravcentra.cz

Příloha č. 6 – Lineární sonda a vysílání ultrazvukové energie



Zdroj: www.zdravcentra.cz

Příloha č. 7 – Sektorová sonda a vysílání ultrazvukové energie



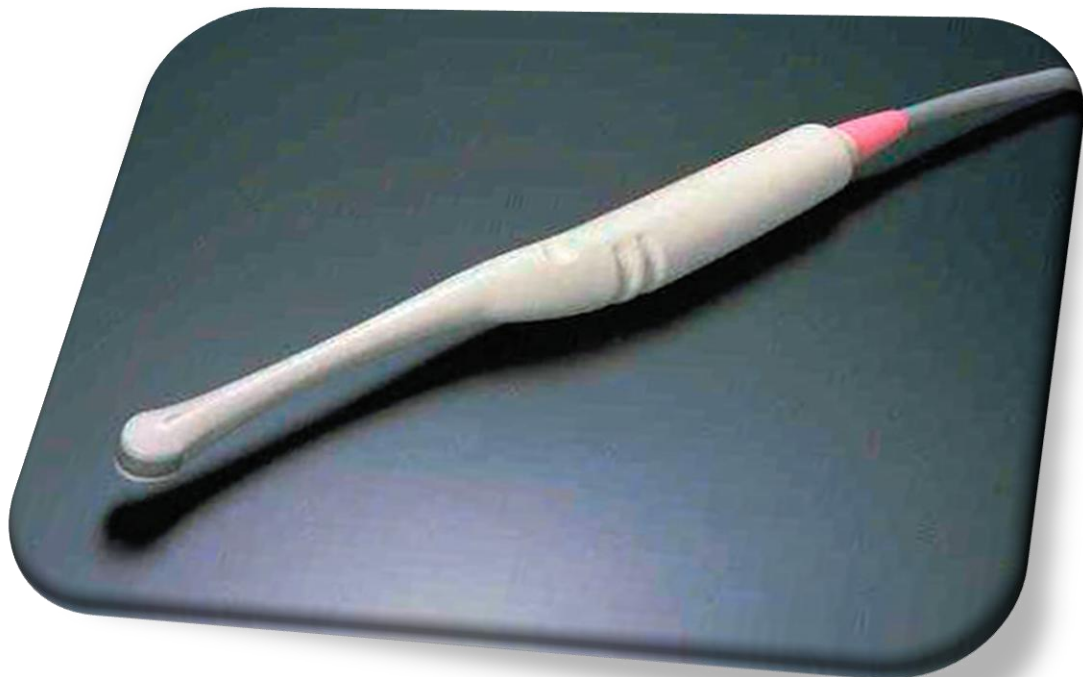
Zdroj: www.zdravcentra.cz

Příloha č. 8 – Konvexní sonda a vysílání ultrazvukové energie



Zdroj: www.zdravcentra.cz

Příloha č. 9 – Vaginální sonda



Zdroj: www.zdravcentra.cz

Příloha č. 10 - Počet narozených dětí ve Fakultní nemocnici Olomouc v roce 2009

Minimum	142
Maximum	210
Medián	181,5
Průměr	181,3
Směrodatná odchylka výběru	20,2

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 11 - Počet makrosomických plodů narozených ve Fakultní nemocnici
Olomouc v roce 2009

Minimum	8
Maximum	20
Medián	14
Průměr	13,5
Směrodatná odchylka výběru	4,1

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 12 - Porodní hmotnost novorozenců

Minimum	4000 gramů
Maximum	5120 gramů
Medián	4200 gramů
Průměr	4243,2 gramů
Směrodatná odchylka výběru	208,1 gramů

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 13 – Týden porodu makrosomických plodů

Minimum	36. týden
Maximum	44. týden
Medián	41. týden
Průměr	41. týden
Směrodatná odchylka výběru	1 týden

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 14 – Věk žen

Minimum	19 let
Maximum	46 let
Medián	31 let
Průměr	31,1 let
Směrodatná odchylka výběru	4,6 let

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 15 – Výška žen

Minimum	154 cm
Maximum	185 cm
Medián	170 cm
Průměr	170,5 cm
Směrodatná odchylka výběru	5,6 cm

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 16 – Hmotnost žen před graviditou

Minimum	49 kg
Maximum	130 kg
Medián	69 kg
Průměr	72,2 kg
Směrodatná odchylka výběru	14,9 kg

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 17 – Hmotnostní přírůstek v graviditě

Minimum	4 kg
Maximum	36 kg
Medián	15 kg
Průměr	15,1 kg
Směrodatná odchylka výběru	5,2 kg

Zdroj: autorka bakalářské práce

Příloha č. 18 – Odhadované hmotnosti pomocí ultrazvuku

Minimum	3150 gramů
Maximum	5050 gramů
Medián	3639 gramů
Průměr	3809 gramů
Směrodatná odchylka výběru	495,9 gramů

Zdroj: autorka bakalářské práce