

Univerzita Karlova
3. lékařská fakulta



Disertační práce

oborová komise: Preventivní medicína

vedoucí oborové komise: doc. MUDr. Alexander M. Čelko, CSc.

Praha, XI. 2019

MUDr. Jiří Hanáček



Disertační práce

Vliv techniky sutury hysterotomie po císařském řezu na její hojení.

Effect of hysterotomy suture techniques after cesarean on its healing.

školitel: doc. MUDr. Ladislav Krofta, CSc., MBA

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.



V Praze, 22. 10. 2019

.....
MUDr. Jiří Hanáček

Identifikační záznam

HANÁČEK, Jiří. Vliv techniky sutury hysterotomie po císařském řezu na její hojení. (Effect of hysterotomy suture techniques after cesarean on its healing).

Praha, 2019, počet stran 81 , počet příloh 49 , Disertační práce.

Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta, Klinika / Ústav 3. LF UK 2019

Vedoucí závěrečné práce / Školitel.: doc. MUDr. Krofta Ladislav CSc., MBA

Klíčová slova

císařský řez, jizva na děloze, sutura hysterotomie, jednovrstevná technika sutury, dvouvrstevná technika sutury

Key words

cesarean section, uterine scar, uterine suture, single layer technique, double layer technique

Poděkování

Chtěl bych poděkovat všem, kteří mne svými návrhy, připomínkami a odbornými materiály motivovali k vypracování disertační práce.

Zejména děkuji mému školiteli panu Doc. MUDr. Ladislavu Kroftovi, CSc. za cenné rady, konzultace, trpělivost, vstřícný přístup, ochotu a snahu mi pomoci nejen při řešení samotné disertační práce, ale také za podporu po celou dobu doktorského studia.

Děkuji MUDr. Ivě Urbánkové, PhD za pomoc s přípravou článku.

Děkuji sestřám za pomoc při sběru dat.

Poděkování za trpělivost patří také celé mé rodině.

Disertační práce byla podpořena v rámci PROGRES Q-34 ve spolupráci s 3 LF UK.

Obsah

1. Úvod do problematiky císařského řezu

1.1 Historie císařského řezu

1.2 Epidemiologie císařského řezu

1.3 Výhody porodu císařským řezem pro matku a plod

1.4 Nevýhody porodu císařským řezem pro plod

1.5 Potencionální negativní vliv porodu císařským řezem na reprodukční zdraví ženy

1.6 Faktory mající vliv na vznik defektu v místě jizvy po císařském řezu

1.7 Možnosti vizualizace sutury na děloze po císařském řezu na netěhotné děloze

1.8 Možnosti vizualizace sutury na děloze po císařském řezu během těhotenství

1.9 Řešení defektu jizvy na děloze po císařském řezu během těhotenství

2. Cíle a hypotéza

3. Metodika

3.1 Randomizace a velikost souboru

3.2 Technika císařského řezu a uzávěr hysterotomie

3.3 Metodika longitudinálního sonografického sledování jizvy císařského řezu

3.4 Statistická analýza

4. Výsledky

5. Diskuse

6. Závěr a doporučení pro klinickou praxi

7. Seznam použitých obrázků, tabulek, grafů

8. Seznam použitých zkratk

9. Literatura

1. Úvod do problematiky císařského řezu

1.1. Historie císařského řezu

Císařský řez (sectio caesarea – SC) patří mezi nejstarší gynekologické operace. Název je pravděpodobně odvozen od latinského caedere – řezati a nikoliv od slova císař. Mylně se předpokládalo, že sám Caesar byl porozen právě císařským řezem, ale to vyvrací vysoký věk, jakého se dožila jeho matka. Znali je již lékaři ze staré Mezopotámie (Epos o Gilgamešovi), v Egyptě (Erbesův papyrus) o císařském řezu se zmiňuje židovská lékařská kniha Misnah (okolo roku 140 př. n. l.). Niddah v Talmudu pro ženy, které porodily břichem, nepožaduje rituální dny čištění. Zmínky o plodu vystupujícím z těla matčina nikoliv cestami přirozenými, ale přímo vynětím z útrobu matky, nacházíme již v mytologii. Připomeňme si zrození Budhy, Aeskulapa, Baccha, Lichana. O důležitosti císařského řezu svědčí i to, že dokonce řecký bůh lékařství Asklepión byl vyňat Apollonem z těla své matky Coronis zabitě bohyní Artemidou. Zde je možné vidět provedení císařského řezu na mrtvé ženě (bohyni) a právě to přešlo z mytologie do zákonodárství. Královský zákon Lex regia, který pravděpodobně vydal římský král Numus Pompilius (715-673 př. n. l.) a který se nám dochoval Justiniánově právním občanském zákoníku (Codex juris civilis), obsahuje ustanovení, že žádná těhotná žena nesmí být pochována, pokud nebyl plod vyňat z jejího těla. Křesťanská církev podporovala císařský řez na mrtvé matce, aby mohl být plod pokřtěn. První dokumentovaný případ provedení císařského řezu na živé ženě pochází z roku 1610. Operátorem byl německý chirurg J. Trautmann a operovanou byla údajně jeho žena, která zemřela zřejmě 25 den po operaci na embolii. V té době dochází k rozvoji operací na živých ženách a nejčastějšími indikacemi jsou eklampsie, abrupce placenty, absolutně zúžené pánve. Tyto operace byly již prováděny s anatomickými znalostmi, ale nesterilně, bez narkózy a na vyčerpaných ženách. Úmrtnost se blížila 100 %, ale výjimečně některé ženy přežily. Z obavy před vykrvácením z a. epigastrica se řezy se prováděly podélně vedle linea alba, v linea alba, příčně nebo šikmo. Podélné řezy na děloze se často ani nešily a děloha zela zevně a obsah se dostával do dutiny břišní. Ženy umíraly na hemorragický šok nebo následně na infekce. Právě krvácení z podélně otevřené dutiny děložní vedlo Lavrjata k provedení příčného řezu, kdy se rána kontrakcemi uzavírala. V roce 1852 Polin zavádí do operační techniky suturu dělohy. Eduardo Porro v roce 1876 provedl císařský řez na trpaslici a k zástavě krvácení nad vnitřní branku děložní naložil měděné oko a provedl

supravaginální amputaci děložní. Tím snížil riziko krvácení, ale i sepse. Takto zdokumentoval 100 operovaných žen, ze kterých zemřelo pouze 57. Jeho asistenti již používaly chloroformovou narkózu a k desinfekci rukou karbonovou kyselinu, kterou prováděly i proplach dutiny břišní. K šití používali stříbrná vlákna. Od roku 1882 již Sägnér standardně zařadil šití dělohy, a to preferenčně ve dvou vrstvách, do operační techniky a snížil tak riziko hemorrhagických komplikací. Ve stejném roce Kehrer jako první provádí transverzální řez v dolním děložním segmentu. Další vývojovou fází bylo provedení extraperitoneálního řezu v roce 1908 Selheimem, které mělo vést ke snížení rizika zavlečení infekce do dutiny břišní, i když se v současné době provádí většinou transperitonální řez. Další vývoj v anestezii, zavedení aseptických podmínek, miniheparinizace, užití antibiotik a nových šicích materiálů vede dnes k prakticky promilové mortalitě žen, ale především k výrazné redukci morbidity žen.

1.2 Epidemiologie císařského řezu

Císařský řez je dnes nejčastější gynekologickou operací. K jejímu nárůstu dochází od 70. let minulého století. Před 2. světovou válkou nedosahovala frekvence císařských řezů 1 %.

V současnosti se uvádí, že celosvětově je okolo 30 % těhotenství ukončeno císařským řezem.

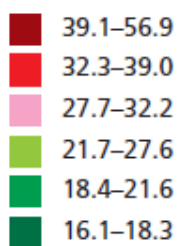
K nárůstu císařských řezů dochází nejen v ekonomicky vyspělých zemích (obrázek 1), ale i v zemích rozvojových (graf 1). Nejvyšší uváděné zastoupení (přes 50 %) je v Brazílii a na Kypru. Zajímavostí je výrazný rozdíl mezi privátním a státním zdravotnickým sektorem v Brazílii. Incidence SC je 25-30 % ve státním a 70 % v privátním sektoru¹.

Stejně tak dochází k nárůstu císařských řezů v České republice. V roce 2002 bylo ukončeno císařským řezem 15 % z celkového počtu všech porodů a v roce 2018 to bylo již 24 % (graf 2).

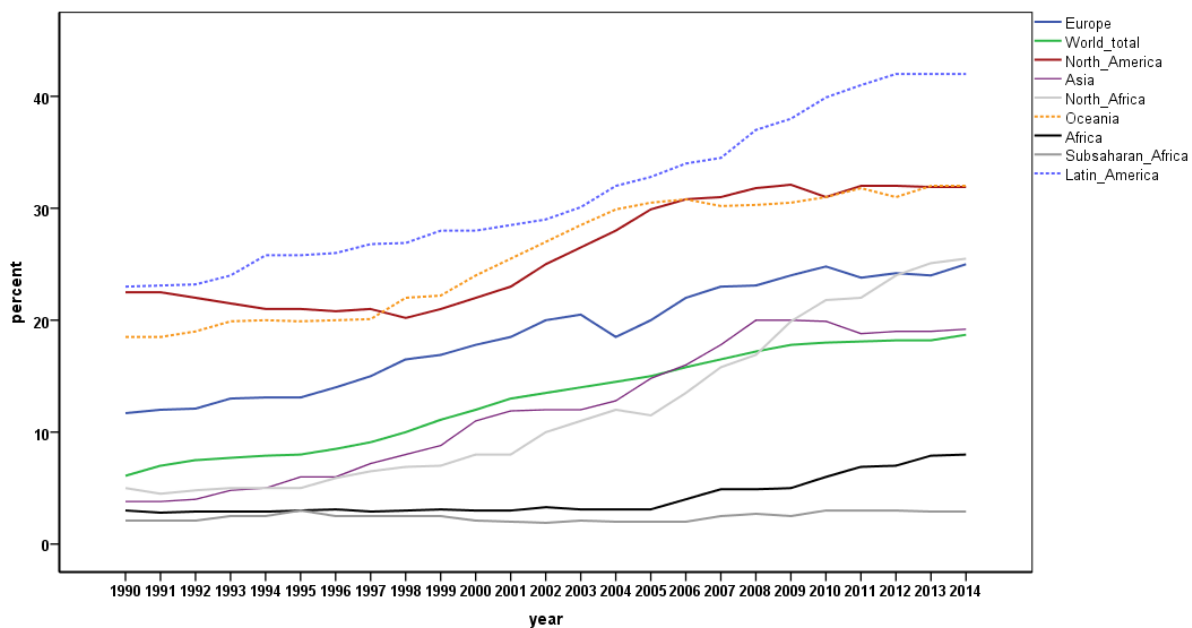
V rámci České republiky vidíme nárůst v jednotlivých regionech, a to nejen v centrech perinatální medicíny, ale i v okresních zdravotnických zařízeních (graf 3).



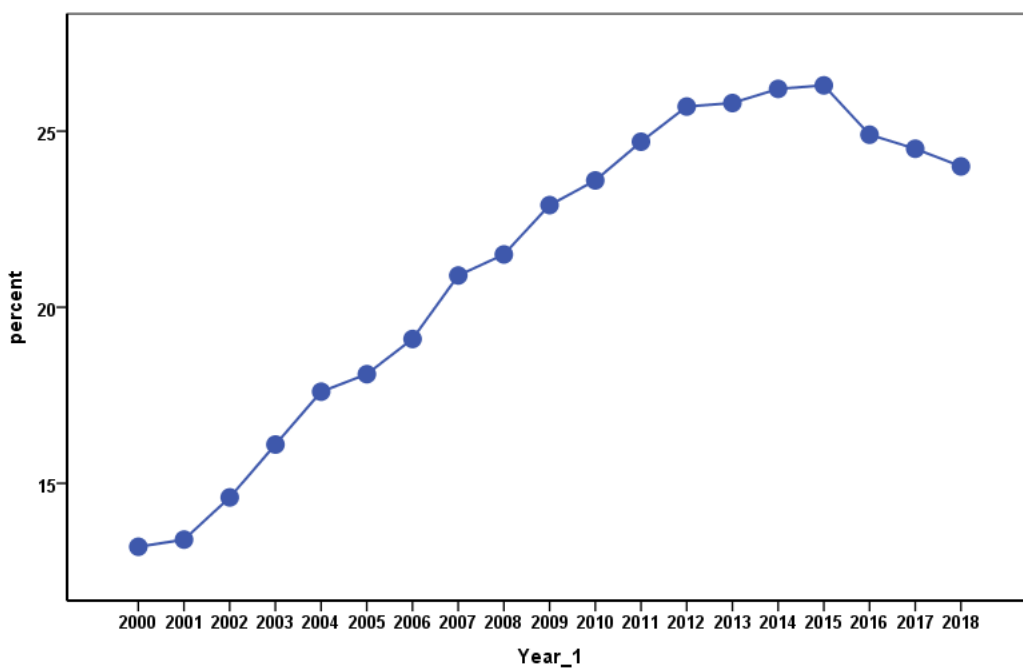
Caesarean rate (%)



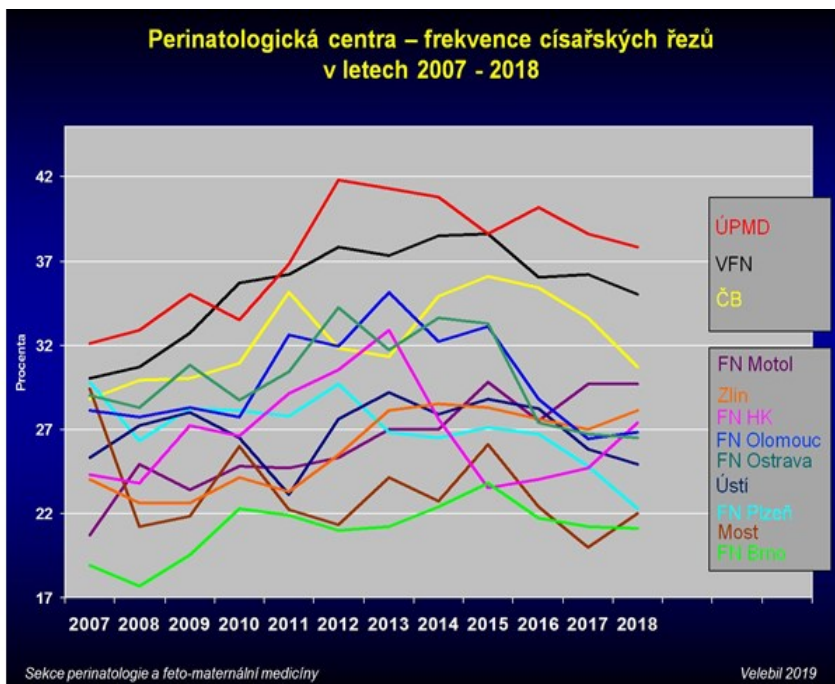
Obr. 1: Procento porodů císařským řezem z celkového počtu porodů v roce 2015.²



Graf 1: Celosvětové trendy ve frekvenci císařských řezů v letech 1990-2014. Vlastní úprava grafu Betran a kol.³



Graf 2: Trend počtu císařských řezů v ČR v letech 2000-2018. Vlastní úprava grafu Petr Velebil.



Graf 3: Trendy počtu císařských řezů v jednotlivých perinatologických centrech ČR v letech 2007-2018.

Zajímavý je i celosvětově pozorovaný trend vyššího počtu císařských řezů prováděných v hlavních městech oproti ostatním městům. K nárůstu císařských řezů dochází logicky z několika důvodů. Jsou to především demograficky popsany rostoucí věk matek (dnes je to nejčastěji věková skupina žen 30-35 let) a s tím i rostoucí morbidita žen v této věkové kategorii. Roste tedy počet žen s diabetem, hypertenzí, autoimunitními onemocněními a také nádory. S vyšším věkem žen, ale i mužů, souvisí nárůst infertility a sterility, tedy častější gravidita dosahovaná za pomoci metod asistované reprodukce. Jedná se tedy o psychicky, fyzicky, ale také finančně náročné těhotenství. S metodami IVF souvisí i nárůst rizikových vícečetných gravidit ukončovaných častěji císařským řezem. Častější SC řezy souvisí i s rozvojem neonatologické péče, která umožňuje přežití i krajně nezralých novorozenců, pro které ukončení per sectio caesarea výrazně zvyšuje možnost přežití. Dalším faktorem nárůstu císařských řezů jsou faktory socioekonomické a v neposlední řadě i faktory legislativní. Nárůst žalob na porodníky při komplikacích spojených se spontánním vedením porodu je patrný již nejen v USA, ale v Evropě a poslední roky i v České republice. Samostatným tématem ve smyslu etickém, ale i právním by mohl být císařský řez na přání matky (jak z obavy

z vaginálního vedení porodu, tak strachu o poškození pochvy a pánevního dna při spontánním porodu). Každá žena právně způsobilá a dobře medicínsky informovaná by měla mít právo volby o svém způsobu vedení porodu. To, co je dnes jasným trendem ve zvyšování počtu císařských řezů, je řez po předchozím císařském řezu. Jedná se o roztočenou spirálu neustále navyšující počty císařských řezů. Dnes jsme totiž spíše svědky poklesu zájmu o TOLAC (Try Of Labour After Cesarean Section), i když se úspěšnost pohybuje okolo 50 % a v některých studiích až okolo 73 %.⁴ Tento zvyšující se trend císařských řezů je v kontrastu s opakovaně citovaným prohlášením WHO, že nárůst císařských řezů nad 10-15 % nevede k dalšímu zlepšení perinatálního outcome dětí a jedná se tedy o overtreatment a poškození ženy.⁵ Podívejme se tedy blíže na výhody a nevýhody císařského řezu.

1.3 Výhody porodu císařským řezem pro matku a plod

Hlavním benefitem porodu plánovaným SC pro novorozence je prevence hypoxicko-ischemické encefalopatie a nižší incidence perinatálních traumat^{6,7}. Kromě absolutních indikací, které snižují mortalitu a morbiditu dětí a matek (jako například hypoxie plodu, abrupce placenty, preeklampsie, patologické polohy plodu, stav po větších operacích na děloze) musí být diskutován i potenciální protektivní vliv elektivního SC na pánevní dno. Mezi základní poruchy pánevního dna řadíme prolaps pánevních orgánů, stresovou inkontinenci, „overactive bladder“ a anální inkontinenci. Uvádí se, že minimálně 11 % žen ve svém životě bude potřebovat operaci pro poruchu statiky pánevního dna.⁸ Mnoho studií předpokládá, že vaginální porod je asociován s poruchami pánevního dna.^{9,10,11,12} A proto se stále častěji objevují diskuze jak v odborných kruzích, tak ale i v laických debatách a je rozebírána možnost provedení elektivního SC, jako prevence poruch pánevního dna.¹³

V epidemiologické studii na 4 558 ženách, která srovnávala paritu, způsob porodu a vliv na pánevní dno, byl popsán prolaps u 7 % žen, v 15 % stresová inkontinence, ve 13 % overactive bladder, ve 25 % anální inkontinence a dokonce, ve 37 % minimálně 1 a více poruch statiky pánevního dna. Prakticky zde nebyl žádný rozdíl v prevalenci u nullipar a žen po císařském řezu. Adjustované riziko pro srovnání mezi spontánním porodem a císařským řezem bylo pro prolaps = 1.82 (95 % CI 1.04–3.19), stresovou inkontinenci = 1.81 (95 % CI 1.25–2.61), overactive bladder = 1.53 (95 % CI 1.02–2.29), anální inkontinenci = 1.72 (95 % CI 1.27–2.35), a jakoukoliv poruchu statiky pánevního dna = 1.85 (95 % CI 1.42–2.41). Z dat studie vyplývá, že je třeba provedení 7 císařských řezů, abychom

zabránili vzniku poruch statiky pánevního dna. Co se týče inkontinence jsou rizikovými faktory multiparita, operační vaginální porod. Je zajímavé, že u prolapsu orgánů pánevního dna byly obdobné výsledky u žen po spontánním vaginálním porodu a u žen kde se prováděl císařský řez, a dokonce mírně zhoršené výsledky teprve u těhotných nullipar. Svědčí to o významném vlivu hormonálního prostředí na trofiku tkání. Stressová inkontinence a overactive bladder jsou samozřejmě nejčastěji popsány u žen po vaginálních operačních porodech jako je forceps a vacuumextrakce, poté u žen po vaginálním porodu, ale překvapivě také mírně zvýšené u žen, kde byl proveden císařský řez v průběhu první nebo druhé doby porodní, tedy u žen s kontrakcemi. Zato u nullipar a žen po elektivním císařském řezu obtíže nebyly prokázány. Jiná situace je u anální inkontinence (jak flatulens inkontinence, tak pevné nebo řídké stolice), kde je výrazný rozdíl u žen, které rodily vaginálně, ať již operačně nebo spontánně a ženami po císařském řezu. Zde nehraje roli, zda byl císařský řez prováděn elektivně nebo v průběhu kontrakcí. Na rozvoj anální inkontinence má tedy pravděpodobně největší vliv mechanická disrupce sfinkteru a závěrečné přepětí pudendálního nervu, ke kterému dochází na konci vypuzovací fáze porodu, a ne v průběhu porodu^{14,15}.

1.4 Nevýhody porodu císařským řezem pro plod

Rizika SC můžeme dále dělit na rizika pro další vývoj dětí jak z krátkodobého, tak z dlouhodobého pohledu. Krátkodobým hlavním rizikem je zvýšená incidence novorozenecké respirační morbidity ve smyslu tranzitorní tachypnoe novorozence (TTN) a syndromu dechové tísně novorozenců (RDS), včetně komplikací a možné kompromitace dlouhodobého neurokognitivního vývoje, případně vzácně syndromu perzistující plicní hypertenze novorozenců.^{16,17} Zvýšené riziko neonatální respirační morbidity je ovšem, kromě způsobu vedení porodu, ještě významně asociováno s klesajícím gestačním stářím a řadou dalších rizikových faktorů.^{18,19} Literárně uváděná incidence respirační morbidity u všech donošených novorozenců je až 7 %.

U novorozenců porozených plánovaným SC řezem je riziko dle gestačního stáří od 37. do 39. dokončeného týdne těhotenství přibližně čtyřnásobné, respektive dvojnásobné.^{14,20}

Klíčovým pojmem v patofyziologii respirační morbidity novorozenců porozených plánovaným císařským řezem je perzistující postnatální plicní edém, způsobený poruchou resorbce plicní tekutiny z alveolů skrze amilorid-senzitivní sodíkové kanály v alveolárních epitelových buňkách.

Důsledkem je snížený dechový objem a snížená plicní compliance, kompenzované zvýšenou dechovou frekvencí, tedy rozvojem tachypnoe. V případě úniku plasmatických bílkovin do alveolů a deaktivaci surfaktantu, obzvláště v případě jeho relativního nedostatku při hraniční nezralosti, dochází k rozvoji klinického obrazu RDS. TTN a RDS tak patofyziologicky tvoří určité kontinuum s variabilní klinickou dynamikou.²¹ Spolehlivě prokázanou prevencí respirační morbidity novorozenců porozených plánovaným císařským řezem je jeho provedení po dokončení alespoň 39. týdne těhotenství.²² Z dlouhodobého pohledu jsou děti porozené sterilně císařským řezem ochuzeni o přirozenou kolonizaci sliznic z poševní flory matky. Operační porod tedy modifikuje kolonizaci střeva novorozence a následný vývoj slizniční imunity. Ve studii, která porovnávala obsah bifidobakterií a lactobacilů ve stolici kojených dětí narozených vaginálně a císařským řezem, bylo u dětí po spontánním porodu nalezeny signifikantně vyšší hladiny bifidobakterií. Rozvoj lactobacilů byl pravděpodobně kojením na stejné úrovni. Jak se zdá z četných studií a metaanalýz může mít toto krátké období života dítěte vliv na pozdější rozvoj rizika alergií, celiakie nebo diabetu 1. typu. Hovoří se také o vlivu císařského řezu na celosvětovou epidemii obezity. Metaanalýza 20 epidemiologických studií, zkoumající vztah mezi císařským řezem a asthmatem u dětí do 18 let věku uvádí až 20 % riziko rozvoje asthmatu u těchto dětí oproti dětem narozených spontánně.²³ Stejně výsledky pro vyšší riziko rozvoje asthmatu a atopické dermatitidy u dětí předčasně narozených, ale i donošených, které byly porozeny císařským řezem, potvrdila i recentní práce Korhonen z roku 2018.²⁴ Obdobně se předpokládá, že změněná střevní flora může ovlivnit i vstřebávání lepku. Marlid a kol. došel ve své studii, která zahrnovala 65 636 dětí narozených v termínu, ale i předčasně, k závěru, že císařský řez je asociován s 15 % zvýšením rizika pozdějšího rozvoje celiakie. Zvýšené riziko bylo pozorováno po plánovaném císařském řezu, ale nikoliv po akutním císařském řezu.²⁵

Se změnou střevní flory spojenou s císařským řezem pravděpodobně souvisí i mírný nárůst DM 1 typu u dětí po císařském řezu. Děti výlučně kojené nebo dlouhodobě kojené mají výrazně nižší výskyt rozvoje DM 1 typu.²⁶

Další zajímavou prací na obdobné téma je studie Goldaniho a kol., kde bylo vyšetřeno po porodu 2 057 dětí a tyto poté opět ve věku 23 až 25 let. U dětí po císařském řezu bylo riziko obezity vyšší, nezávisle na několika, ale především socioekonomických faktorech. Zde je ale třeba vzít v potaz multifaktoriální příčiny vzniku obezity včetně genetického vlivu.²⁷

Z roku 2018 pochází zajímavá systematická review a metaanalýza, která si dala za cíl posoudit vliv způsobu porodu na dlouhodobá rizika benefity pro matku, dítě a následná těhotenství. Zahrnuto

bylo 79 kohortových studií a 1 randomizovaná studie, celkově 29 928 274 žen. V porovnání s vaginální porodem byl císařský řez asociován s nižším rizikem inkontinence OR 0,56 (95 % CI 0,47-0,66, n = 58 900) a pánevním prolapsem OR 0,29; 0,17-0,51 n = 39 208. Děti porozené císařským řezem oproti dětem porozeným vaginálně měli vyšší riziko ve 12 letech rozvoje astmatu OR 1,21; 1,11-1,32 n = 887 960 a obesity OR 1,59 ;133-1,9 n = 64 113. V následném těhotenství po císařském řezu se častěji vyskytoval potrat OR 1,17; 1,03-1,32 n = 151 412, mrtvorozenost OR 1,27; 1,15-1,4 n = 703 562 a perinatální úmrtí OR 1,11 ; 0,89-1,39 n = 91 429. V těhotenstvích po císařském řezu se častěji vyskytovala placenta accreta OR 2,95 132-6,6 n = 705 108, placenta praevia OR 1,74; 162-1,87 n = 7 101 692 a abrupce placenty OR 1,38; 12,7-1,49,n= 5 667 160.²⁸

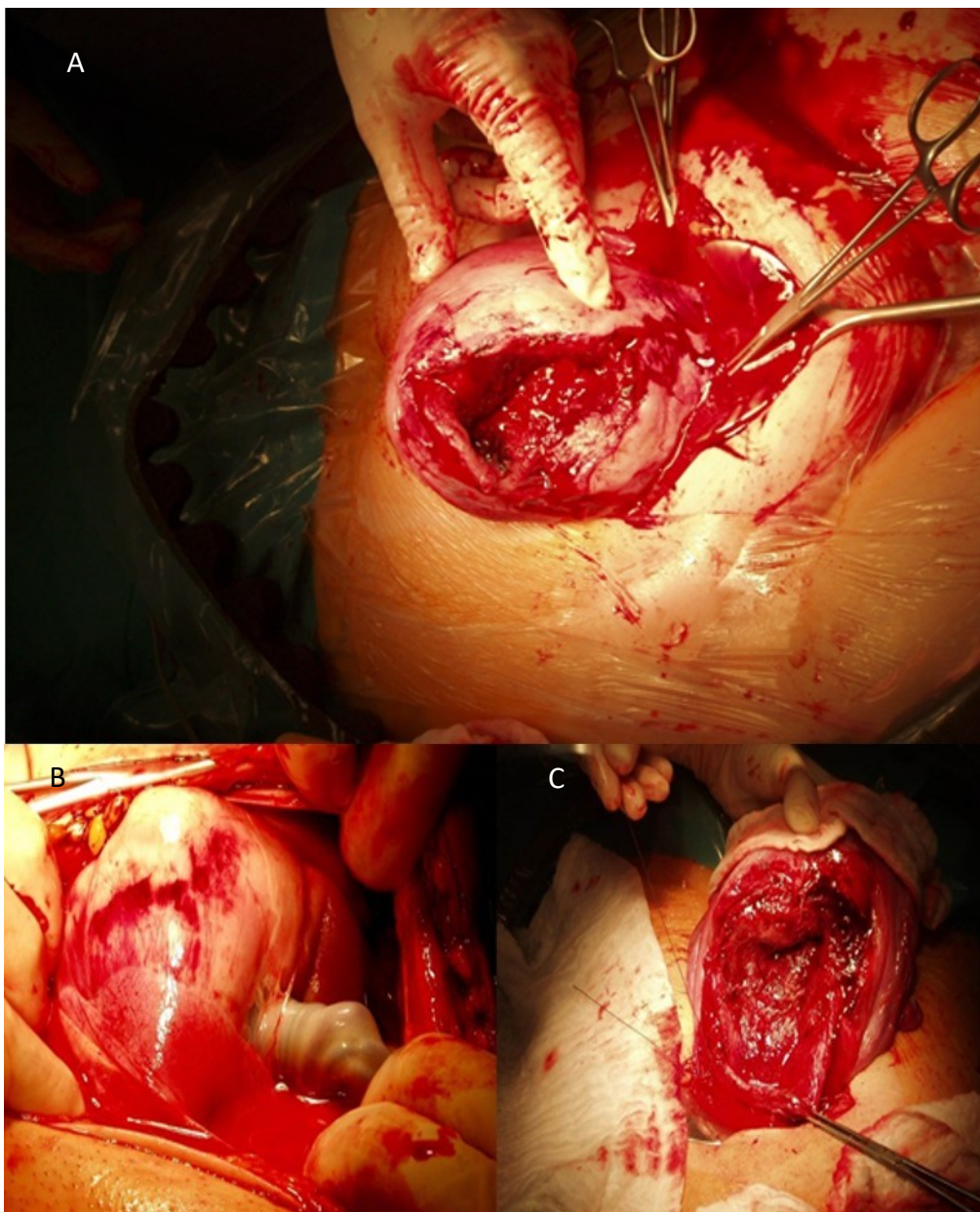
1.5 Potencionální negativní vliv porodu císařským řezem na reprodukční zdraví ženy

S rozvojem anestezie, miniheparinizace, antibiotické profylaxe, šicích materiálů a operačních technik klesá výrazně podíl peroperačních a krátkodobých pooperačních komplikací. Mezi komplikace krátkodobé patří rozpad rány, febrilie, nutnost podání antibiotik, krevních náhrad, tromboembolie.

S nárůstem počtu žen po císařském řezu roste počet krátkodobých, ale i dlouhodobých komplikací spojených s porušenou integritou stěny děložní – jizvou v místě po provedeném císařském řezu. Můžeme je jednoduše rozdělit na komplikace spojené s následným těhotenstvím a komplikace gynekologické.

Ruptura jizvy: Mezi nejzávažnější porodnické komplikace patří riziko ruptury jizvy děložní při následném spontánním porodu po císařském řezu (kompletní porucha integrity stěny děložní, kdy dochází k odtoku vody plodové do dutiny břišní nebo je porušena i integrita stěny močového měchýře) (obrázek 2). Tato komplikace dosahuje četnosti 0,2-3,8 %. Poměrně zajímavé je vyčíslení rizika děložní dehiscence (porucha integrity stěny děložní, která je krytá pouze serózou), a to 0,6-3,8 %.^{29,30,31}

Riziko ruptury děložní stoupá s věkem rodičky a počtem císařských řezů v anamnéze. Dalším rizikovým faktorem je umístění jizvy děložní, byla-li hysterotomie vedena v aktivní části dělohy, je riziko přibližně 10 %³². Předpokládá se, že rizikovým faktorem může být i extensivní koagulace. v místě sutury, je to skutečnost získaná z laparoskopických nebo laparotomických myomektomií. Tyto komplikace jsou spojeny s vysokou neonatální, ale i mateřskou morbiditou a mortalitou.



Obr. 2: Ukázka ruptury děložní v jizvě po předešlém císařském řezu. A) Gravida II/para I, v anamnéze jeden císařský řez (korporální řez), ve 34. týdnu těhotenství. Těhotná i přes adekvátní poučení upřednostňuje vaginální vedení porodu. Zástava děložních kontrakcí v I. době porodní a alterace ozev plodu. B, C) Gravida II/para I, v anamnéze jeden císařský řez. Těhotná přichází ve 39. týdnu těhotenství (38+3) s kontinuální bolestí břicha. Ihned při příjmu podezření na základě sonografie na rupturu děložní. B) Pohled při otevření dutiny břišní. Rameno plodu a pupečník jsou v dutině břišní. C) Konfigurace ruptury po vybavení plodu a placenty.

Morbidně adherující placenta: Další významnou komplikací, která se podílí asi 10 % na zvýšeném riziku peripartální hemorrhagie jsou poruchy placentace ve smyslu placenta accreta, increta a percreta a nízko nasedající placenta. Jedná se o stav, který je souhrnně v anglosaské literatuře označen jako morbidně adherentní placenta. Tato diagnóza vyžaduje vždy histopatologický korelát, kde je třeba provést posouzení míry invaze placentárního parenchymu do myometria. Patologická placentace je způsobena patologickou invazí placentární tkáně do myometria. Míra

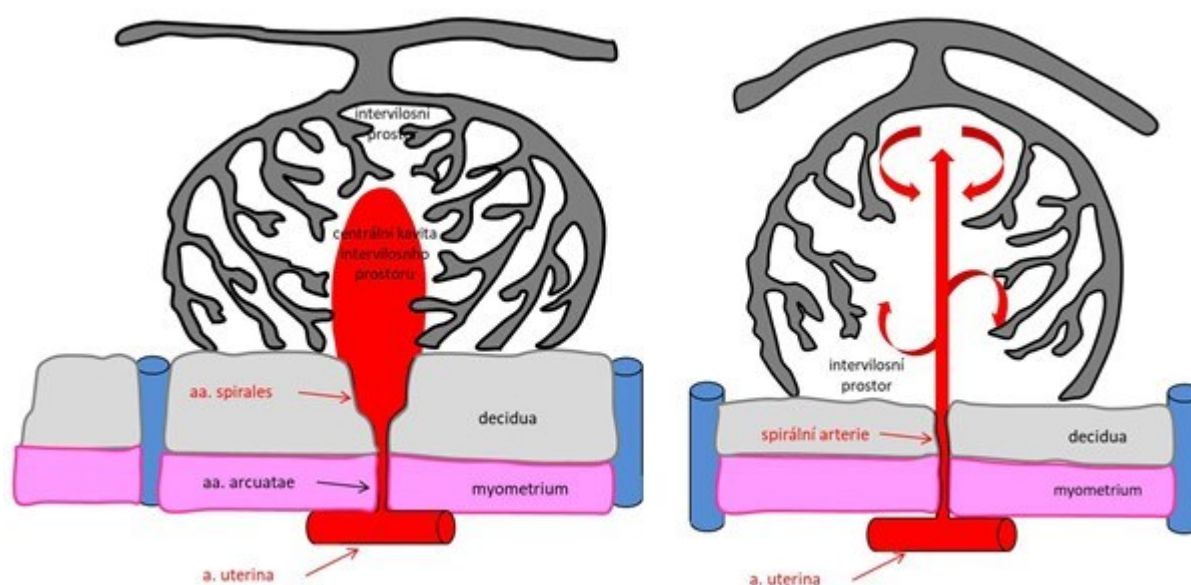
invaze choriové tkáně je podkladem pro rozlišení stupňů patologické invaze. Přímý kontakt choriových klků s myometriem je označován jako placenta accreta a tvoří 80 % případů. Pokud choriové klky invadují do myometria jedná se incretní placentu, která se vyskytuje asi v 15 % případů. Penetrace choriových klků přes myometrium pod serozu je podmínkou pro diagnózu placenta percreta. Tento stav se vyskytuje pouze v 5 %. Rizikem u těchto stavů je, že se po porodu placenta sama spontánně neodlučuje a při pokusu o její vybavení dochází často k intenzivnímu krvácení. Pravděpodobnost rozvoje těchto komplikací je přímo úměrná počtu operačních výkonů na děloze. Etiopatogeneze není zcela objasněna. Nejčastější teorií je sekundární defekt decidua basalis v důsledku chybné deciduální reakce v místě jizvy po chirurgické intervenci na děloze, nejčastěji dnes císařský řez.³³ Tato komplikace je dnes nazývána jako iatrogení onemocnění 21. století a v mnoha západních zemích dochází k jejímu nárůstu spolu s rostoucím počtem císařských řezů. V roce 1950 se jednalo o incidenci případů 1:30 000 a v letech 2008-2011 se jedná již o poměr 1:731.³⁴

Hlavními diagnostickými možnostmi tohoto stavu jsou ultrazvukové vyšetření a vyšetření pomocí magnetické rezonance. Ultrazvuk prováděný v I. trimestru vaginální cestou by měl především odhalit níže nidující plodové vejce. Ve II. a III. trimestru jsme již schopni detekovat abdominální ultrazvukovou sondou několik typických znaků pro morbidně adherentní placentu. V roce 2013 byla publikována metaanalýza prací sledujících jednotlivé sonografické markery a jejich efektivitu pro identifikaci případů porušené placentace. Prevalence v souboru 3 707 žen byla 19,3 %. Z uvedeného vyplývá, že pokud máme u těhotné kombinaci stavů jako je stav po císařském řezu a nízko nasedající placentu na přední stěně, lze očekávat porušenou placentaci v poměru 1:5. Je popsáno několik základních sonografických parametrů v hodnocení invazivní placentace: placentární lakuny, absence hypoechogenní retroplacentární zóny, ztenčení děložní stěny, zvýšená vaskularizace rozhraní mezi uterinní serózou a stěnou měchýře.^{35,36}

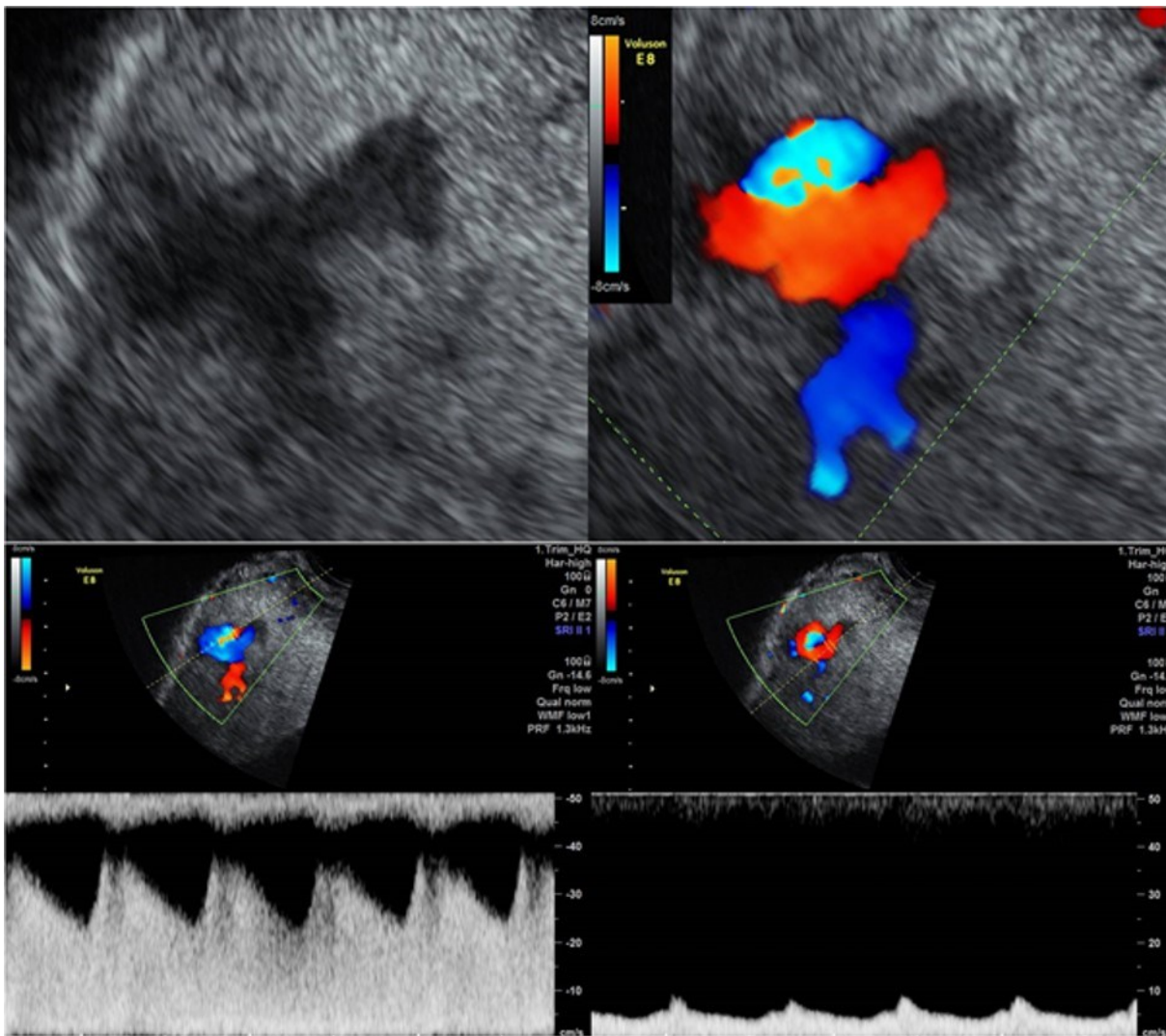
Přítomnost placentárních lakun je jedním z prvních popsaných sonografických markerů dávaných do souvislosti s porušenou placentací. Obraz placentárních lakun může vykazovat výraznou variabilitu, což se týče lokalizace a velikosti v závislosti na gestačním týdnu a na rozsahu poruchy placentace. S počtem lakun riziko morbidně adherentní placentace narůstá. Etiopatogeneze není zcela jasná, ale existují hypotézy vzniku lakun. Jednou z diskutovaných možností je fokální destrukce intervilosního prostoru v důsledku jeho expozice pulsatilnímu toku (obrázek 3). Lze se domnívat, že v důsledku abnormální decidui je narušena invaze trofoblastu do spirálních arterií a tato skutečnost pak následně ovlivňuje charakter proudění krve do intervilosního prostoru.

Placentární lakunu lze pak chápat jako formu vaskulárního sinu v parenchymu placenty s přítokem a odtokem, ve kterém lze prokázat různé typy toku podle lokalizace, stáří gestace a typu přívodné cévy (obrázek 4-6). Vše lze dobře dokumentovat pomocí sonografie a barevného dopplerovského mapování.³⁷

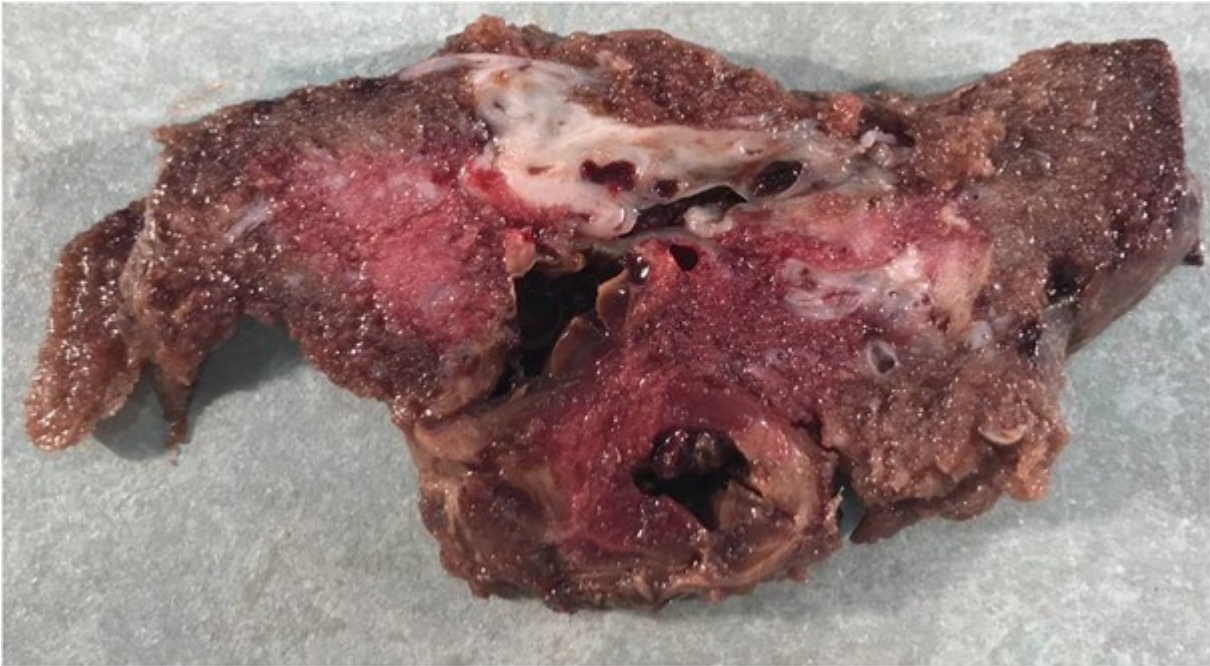
Gilliam et al. identifikovali zvýšené riziko výskytu placenty praevia v souvislosti s anamnézou císařského řezu. Konsekvence poruch placentace jsou vážnou komplikací a jsou zodpovědné za 41-64 % všech provedených porodnických hysterektomií. Téměř 80 % matek v UK, které zemřely na stavy spojené s poruchou placentace a placentu praevii, mělo v anamnéze císařský řez³⁸.



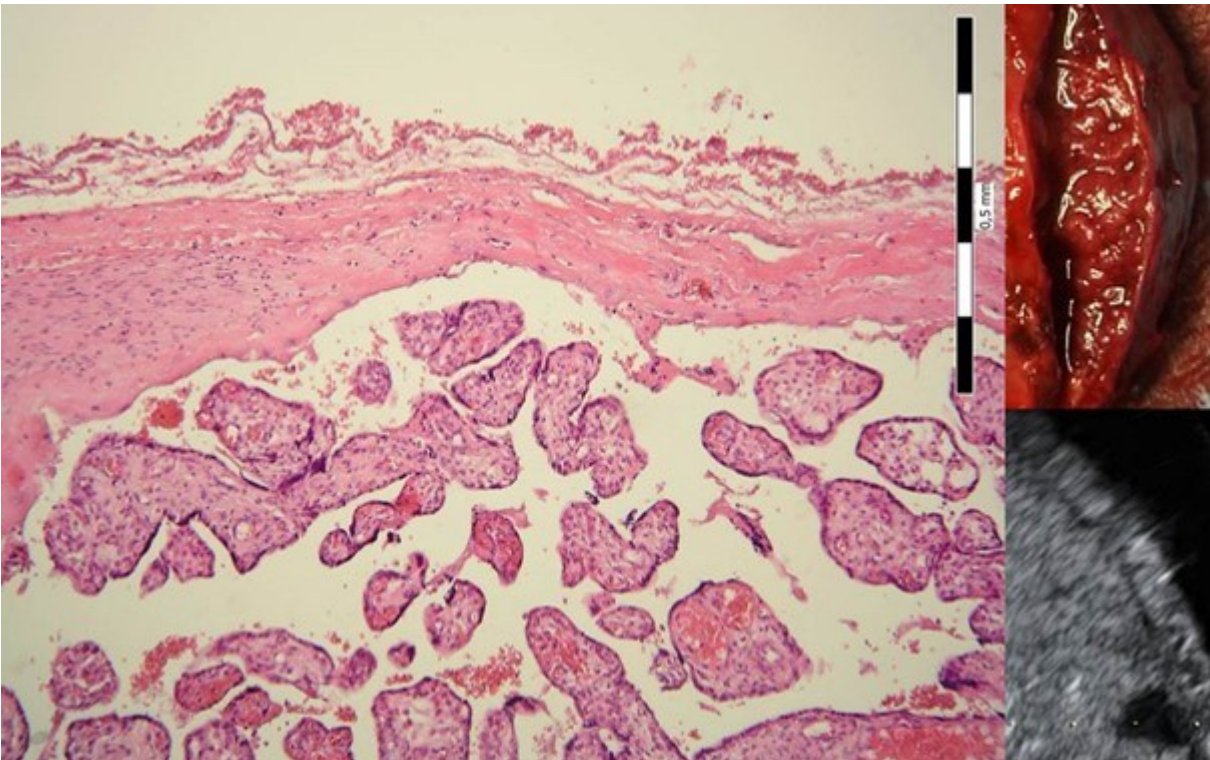
Obr. 3: Schematické zobrazení možného vzniku placentárních lakun v parenchymu placenty. A) Fysiologický stav, kdy v důsledku normální invaze trofoblastu do spirálních arterií dochází k jejich dilataci a promívání intervillozního prostoru kontinuálně homogenním proudem krve. Systém pracuje v nízkotlakém režimu. B) Patologický stav, kdy v důsledku defektní vrstvy decidui nedochází k migraci buněk trofoblastu do spirálních arterií. V důsledku čehož je intervillozní prostor vystaven dlouhodobému působení vysokotlakého pulzatilního toku, který vede k destrukci intervillozního prostoru a tvorbě lakun. Porušená decidualizace má pouze fokální charakter, nedochází k zásadní redukci fetoplacentárního řečiště. Jedná se o vlastní ilustraci na základě studia literatury (Burton et al. 2009).



Obr. 4: Zobrazení placentární lakuny a její cirkulace. A) Placentární lakuna v parenchymu placenty lokalizovaná při hranici serózy dělohy u pacientky po císařském řezu. Myometrium není patrné. B) Lakuna při použití barevného dopplerovského mapování. Cirkulace krve v lakuně je z většiny velice pomalá. Signál v celé lakuně se zobrazuje až po nastavení nízké rychlosti 8 cm/s. Barvy signálu se mění a tok tudíž není homogenní. Může se měnit v závislosti na pohybech plodu a jeho tlaku na placentu i v závislosti na dýchacích pohybech matky.

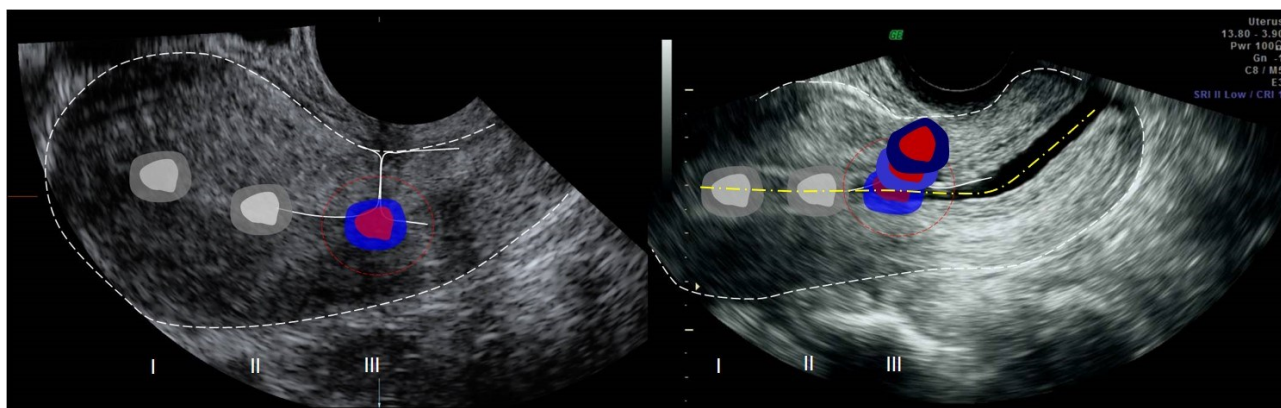


Obr. 5 : Makroskopický nález placentárních lakun u placentárního resekátu. Jedná se o případ u pacientky s diagnózou placenta praevia centralis s císařským řezem v anamnéze. Případ skončil postpartální hysterektomií. Lakuny lze většinou postpartálně v placentárních parenchymu obtížně detekovat, možným vysvětlením je kolaps útvaru v důsledku absence cévní perfuse.



Obr. 6: Histopatologický nález resekátu dolního děložního segmentu. Myometrium prakticky není přítomno. Stěna děložní je tvořena vazivovým pruhem s ojedinělými svalovými vlákny. Měřítko v pravém horním rohu odpovídá délce 0,5 mm, z toho lze odvodit, že tloušťka děložní stěny je pouze 0,2 mm. Decidua není přítomna. Placentární klky nasedají přímo na vazivový pruh.

Cerviko-isthmická gravidita: Další komplikací, spojenou s následnou graviditou, je implantace plodového vejce do oblasti jizvy po císařském řezu (obrázek 7).

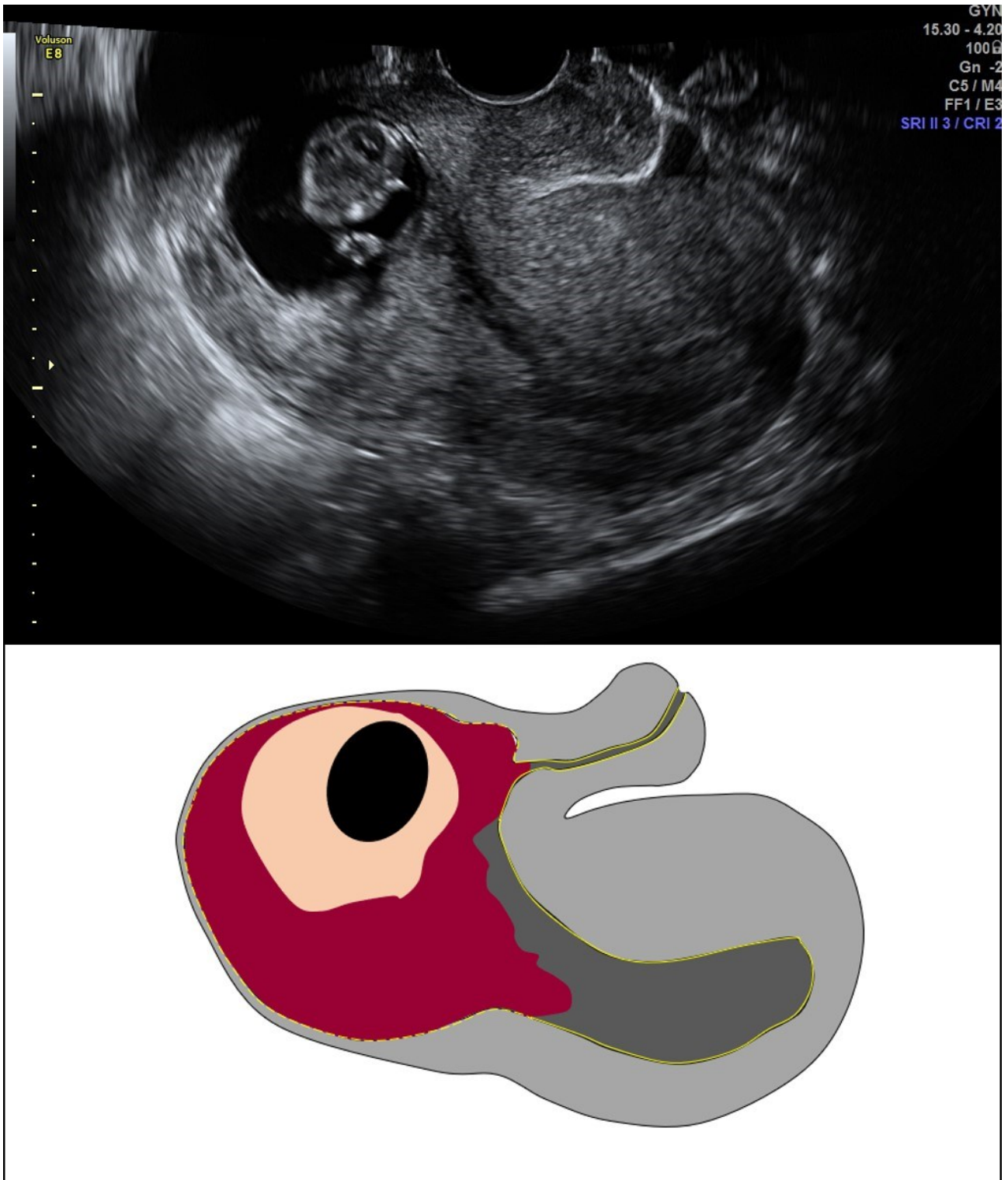


Obr. 7: Ultrazvukový obraz cervikoisthmické lokalizace gravidity

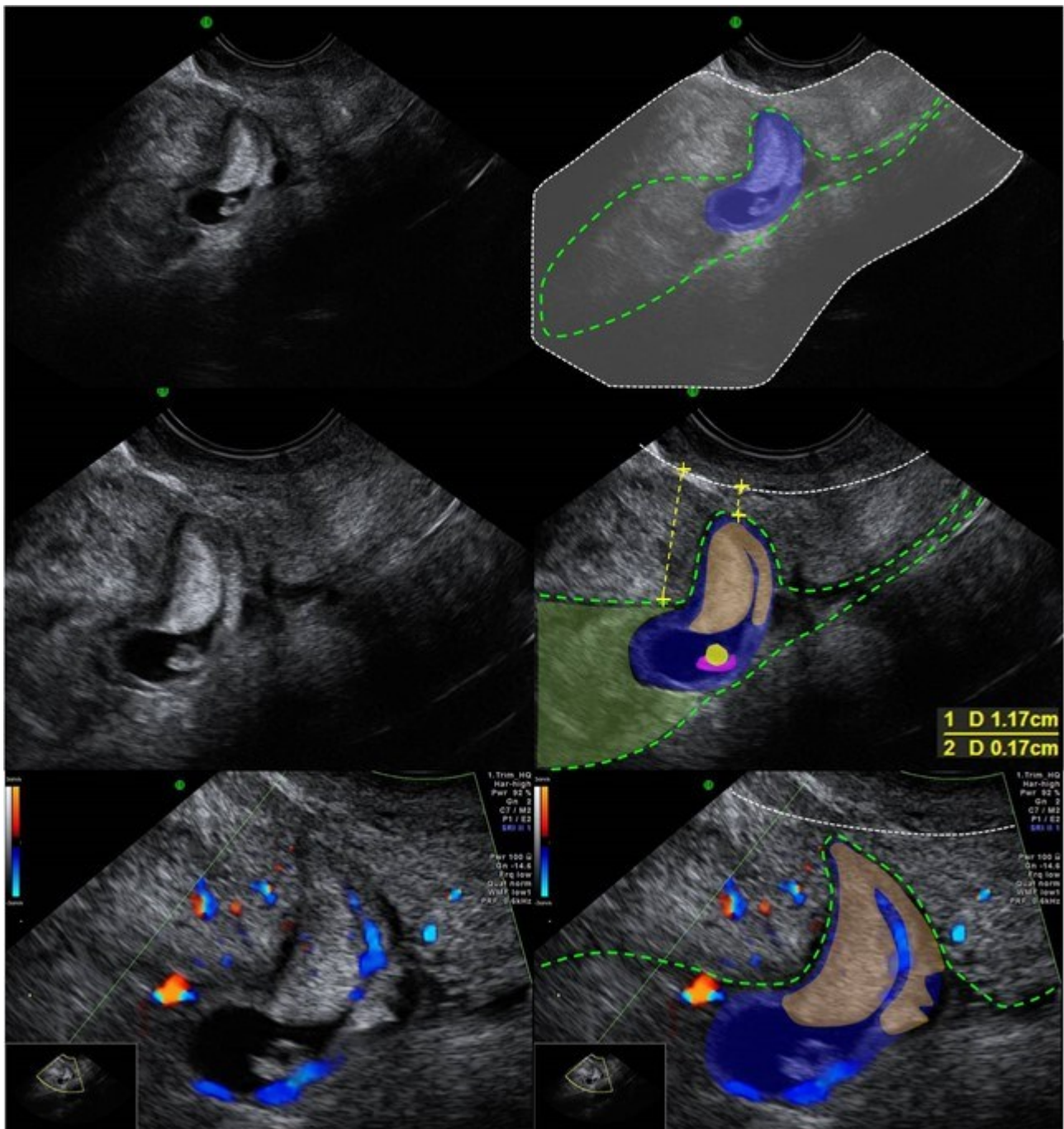
Jedná se o raritní, ale závažnou formu mimoděložní gravidity, která se vyskytuje 1:1800 gravidit.³⁹ Při ruptuře mimoděložní gravidity v jizvě dochází k masivní hemorrhagii, která je spojena s výraznou mateřskou mortalitou a morbiditou.

Zásadní roli v řešení těchto porodnických komplikací je včasná ultrazvuková detekce abnormální implantace plodového vejce do oblasti jizvy po předchozím císařském řezu (obrázek 8). Vyšetření provádíme vaginálním ultrazvukem při identifikaci lokalizace gravidity nejlépe mezi 5. – 8. týdnem gravidity. Je třeba vždy popsat integritu stěny děložní. Rizikovou může být i nízká nidace plodového jce, kdy do jizvy vrůstá chorion (obrázek 9).

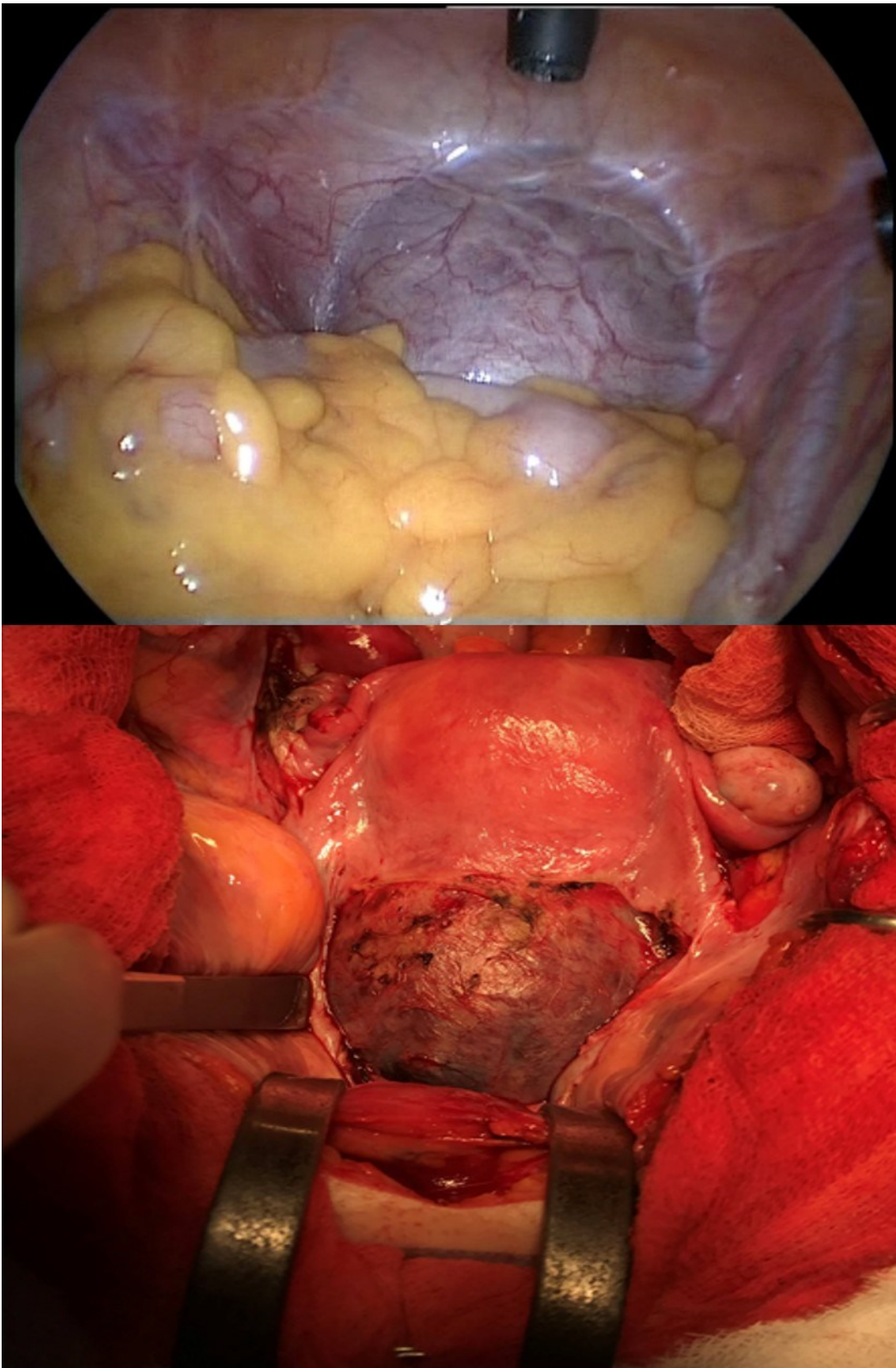
Řešení gravidity v jizvě po SC být konzervativní nebo operační. Konzervativním postupem je podání metotrexátu (antimetabolit kyseliny listové) pod UZ kontrolou přímo do plodového vejce nebo jeho systémová aplikace. Tato aplikace probíhá v režimu multiple dose nebo častěji preferovaného single dose. Podání 75mg/m² a s nutností sledování hodnoty hCG do negativity, které může trvat i několik týdnů. V našem zdravotnickém zařízení je preferovaný operační postup. Jedná se o rychlé řešení, kdy je provedena vacuumaspirace plodového vejce pod UZ kontrolou. Další možností je vaginální evakuace popřípadně hysteroskopická resekce plodového vejce. Při těchto výkonech je výrazně zvýšené riziko perforace děložní a velké krevní ztráty, proto někdy před provedením výkonu připojujeme ještě laparoskopickou bilaterální ligaci uterinních arterií (obrázek 10).



Obr. 8: Schematické znázornění nidace plodového vejce do oblasti jizvy po císařském řezu – I. trimestr
Analýza nálezu abnormálně nízko lokalizované gravidity v místě jizvy po předešlém císařském řezu.



Obr. 9: Analýza nálezů abnormálně nízko lokalizované gravidity v místě jizvy po předešlém císařském řezu. Datace těhotenství podle maximální délky vitálního embrya 6+2. A) Sagitální řez dělohou. Na první pohled je nápadný atypicky nízko umístěný gestační váček (GV) a dekonfigurace děložní stěny dolního děložního segmentu («). A1) Vyznačené hranice dutiny děložní jasně dokumentují, že horní dvě třetiny dutiny dělohy jsou prázdné. Přerušovaná bílá linie odpovídá hranici děložního těla v sonografickém obrazu. Je zřejmý ztrátový defekt jizvy (J) po předešlém císařském řezu, GV nidoval v jizvě. B) Zaměření na oblast jizvy. Je zřetelná přítomnost embrya (E) a žloutkového váčku (ZV). Z nálezů v poli B1 je zřejmé, že síla materiálu stěny dělohy v místě sutury je pouhých 1,7 mm. Síla stěny nad defektem dosahuje hodnoty 11,7 mm. Zásadní je nález přítomnosti echogenní komponenty (*). S největší pravděpodobností se jedná o tu část trofoblastu, ze kterého se později vyvíjí placenta (chorion frondosum). C) Detail ztenčené jizvy s nízkou nidací a demonstrace cévní perfuze sledovanou oblastí. C1) Trofoblast, ze kterého se později diferencuje placentární tkáň, vyplňuje celou část špatně zhojené jizvy. V uvedené oblasti lze předpokládat i porušenou decidualizaci jejímž důsledkem je i porušená placentace.



Obr. 10: Laparoskopický pohled na dělohu s graviditou v jizvě, 10. týden gestace. Laparotomický pohled na dělohu s graviditou v jizvě 10. týden gestace.

Gynekologické komplikace: Mezi gynekologické, pozdní komplikace jizvy patří intermenstruační spotting a postmenstruační prolongovaná abnormální metrorrhagie, dyspareunie, dysmenorea, sterilita a pánevní adheze. Nejčastějším problémem jsou abnormity děložního krvácení, které se vyskytují až v 82,6 % u pacientek s výrazným defektem jizvy.⁴⁰ Několik teorií se snaží vysvětlit příčiny abnormálního děložního krvácení. Vysvětlením dle Thumrona et al. je porucha kontraktility myometria v místě fibrotizačních změn v jizvě.⁴¹ Další pravděpodobnou příčinou abnormálního děložního krvácení je vytvořený „pouch“ – recessus, v místě defektu stěny děložní, kde dochází k hromadění menstruační krve.

V roce 1995 Morris publikoval patologické nálezy děloh po císařském řezu, kde je zřejmé, že se na krvácení podílí porucha a rozšíření dolního děložního segmentu (75 %), kongesce endometria v recesu (61 %), možné malé polypy v recesu (16 %), kapilární dilatace (65 %) a popsali i volné červené krvinky v endometriu, které signalizují čerstvé krvácení (59 %) a adenomyosu v místě jizvy (28 %).⁴²

Dysmnoreou trpí až 53,1 % žen s výrazným defektem jizvy. Dle studie Morrise se na bolestech podílí lymfocytární infiltrace (65 %), persistující cizorodý šicí materiál s „giant“ buňkami a již uvedená iatrogenní adenomyosa a pravděpodobně i anatomické změny dolního děložního segmentu s drážděním peritonea³⁸.

Krev a hlen nahromaděné v recesu mají pravděpodobně vliv na sterilitu, kde interferují s transportem spermií, ovlivňují cervikální hlen a mohou ovlivnit implantaci efektem „hydrosalpingu“.³⁸ Dle Wanga je zřejmé, že obtíže spojené s defektem dolního děložního segmentu jsou v přímé úměře k velikosti defektu. Čím je defekt větší, tím jsou i častější problémy s implantací plodového vejce, krvácením, bolestmi.⁴³

1.6 Faktory mající vliv na vznik defektu v místě jizvy po císařském řezu

Co se týče defektu dolního děložního segmentu po císařském řezu lze mezi faktory neovlivnitelné zařadit věk do 30 let a pozici dělohy v retroverzi (RVF). Faktory, které jsou ovlivňovány porodem a negativně ovlivňují kvalitu jizvy jsou, vstupující hlavička plodu, užití uterotonik, branka 5 cm a více a délka porodu nad 5 hodin. Na nižší kvalitě jizvy se pravděpodobně podílí i blízkost jizvy k vnitřní brance, everze endometria, technika více ischemizujících stehů, použití vláken s delším časem absorpce^{44,45}. V současné době probíhá celá řada studií, které se zabývají technikou uzávěru hysterotomie v jedné nebo dvou vrstvách, prohazovaným nebo

neprohozovanám stehem, pokračujícím stehem nebo jednotlivými stehy. Z metaanalýzy Robergerové z roku 2012 vyplývá, že uzávěr hysterotomie v jedné vrstvě prohozovaně je asociován s častější rupturou děložní oproti uzávěru ve dvou vrstvách (OR, 4,96; 95 % CI, 2,58-9,52; $p < 0,001$), ale neprohozovaný steh v jedné vrstvě tuto asociaci nemá (OR 0,49; 95 % CI 0,21-1,16; $p = 0,1$).⁴⁶

Hasselmann ve velké kohortové studii z roku 2015 na 7 600 ženách prokázal stejné výsledky v četnosti ruptury děložní nebo dehiscence u žen po uzávěru hysterotomie v jedné nebo ve dvou vrstvách (OR 1,13, 95 % CI, 0,75-1,7).⁴⁷

Z posledních prací tedy vyplývá, že počet vrstev nemá hlavní roli v riziku vzniku ruptury děložní nebo dehiscence, ale podstatnou je technika provedení císařského řezu, a to prohozovaný versus neprohozovaný steh, a především zanoření decidui do stehu. Tuto myšlenku již vyslovil v roce 1965 Poidevin, který hodnotil na zvířecích modelech hojení jizvy, kde byla zabrána celá stěna hysterotomie s inkluzí decidui do tkáně jizvy. Tyto jizvy byly s výraznějším defektem a docházelo tam k inverzi endometria a vzniku typického niche (trojúhelníkového defektu stěny děložní).⁴⁸ Právě tímto rozdílem v sutuře hysterotomie se zabývá poslední Robergerová metaanalýza z roku 2014. Analyzovala v ní 20 randomizovaných studií, které hodnotily časně a pozdní pooperační komplikace, riziko ruptury nebo dehiscence děložní při porodu a komparovaly techniku uzávěru hysterotomie. Nebyl nalezen žádný významný rozdíl v mateřské morbiditě, četnosti výskytu endometritidy, rané infekci, nutnosti krevní transfuze a hospitalizačního pobytu ve skupině žen se suturou hysterotomie v jedné nebo dvou vrstvách. Jedině při uzávěru hysterotomie v jedné vrstvě byl operační čas kratší průměrně o 6,1 minuty. Nebyl nalezen signifikantní rozdíl v obou technikách a riziku ruptury nebo dehiscence stěny děložní při následném porodu. Zajímavým byl ale výsledek reziduální tloušťky myometria, která byla u děloh šitých ve dvou vrstvách silnější o 2,6 mm (95 % CI, 3,1 až 2,2; $P < 0,001$). Dále 2 studie hodnotily uzávěr prohozovaným a neprohozovaným stehem. Větší defekty byly nalezeny u žen s prohozovaným stehem. Vysvětlením je možná vyšší hemostáza při operaci, ale o to nižší krevní zásobením a ischemizace při hojení. Druhým možným vysvětlením je již zmiňovaná inverze endometria, ke které zde dochází častěji.

Zajímavou byla metaanalýza Dodda publikována v roce 2014 v Cochranově databázi, která analyzovala jednotlivé kroky operační techniky císařského řezu. Metaanalýza vycházela ze 60 studií, ze kterých bylo 27 randomizovaných a zahrnovala 17 808 žen. V operační technice je několik důležitých kroků, které mohou mít vliv na kvalitu jizvy po císařském řezu a úspěšný průběh pooperačního hojení⁴⁹.

Mezi faktory, které mají potencionální vliv na výsledný stav jizvy náleží:

- Typ incize na děloze
- Postup otevření dutiny děložní (tupý versus ostrý přístup)
- Exteriorizace dělohy
- Šicí materiály
- Technika sutury děložní stěny
- Velikost jehly použité při sutuře uterotomie
- Peritonealizace

Typ incize na děloze: Dnes je nejčastěji používaným typem incize příčný řez na děloze v dolním děložním segmentu. Je to část dělohy mezi děložním tělem a hrdlem, která mimo těhotenství na výšku zaujímá přibližně 2 cm děložní tkáně. V těhotenství, a především při porodu, se zvětšuje na 10 cm. Tato část děložní stěny je oproti zbytku děložního těla méně vaskularizovaná a incize je tudíž doprovázena menším krvácením. Zúžená stěna umožňuje i jednodušší adaptaci okrajů rány. Tento typ řezů na děloze je asociován s výrazně nižšími defekty přední stěny děložní a menším procentem dehiscencí a ruptur oproti jiným typům incize.⁵⁰ Ostatní typy jako jsou vertikální řez v dolním děložním segmentu, klasický vertikální řez na těle děložním, obrácený T řez, J řez a spirálovitý řez jsou dnes používány spíše výjimečně a měly svůj význam historický anebo jsou používány ve speciálních případech. Klasický vertikální řez na těle děložním a spíše dnes preferovaný transfundální řez jsou používány při patologické lokalizaci placenty na přední stěně děložní. Při této lokalizaci placenty a obzvláště při podezření na morbidně adherentní placentu je s výhodou použít právě tento řez, kdy se vyhneme placentě, vybavíme plod a poté vyčkáváme uvolnění placenty. V této situaci jsou výrazně snižené krevní ztráty oproti řezu v dolním děložním segmentu, který by procházel transplacentárně. Vykoupením je řez v efektivní části dělohy, tedy tam, kde je nejsilnější stěna děložní, a také dobře vaskularizovaná. Nese to tedy s sebou riziko vyšší krevní ztráty, a také je obtížnější adaptace okrajů rány pro výraznou tloušťku myometria. To se projevuje častějšími defekty přední stěny děložní s nutností opakovaného císařského řezu v následné graviditě. Vertikální řez na děloze se doporučuje také u stavů, kdy je plod v patologické poloze – například poloha příčná, a to nejčastěji v nižších týdnech gravidity. Obrácený T řez na děloze provádíme, pokud se nám při použití klasického transversálního řezu v dolním děložním segmentu nedaří vybit plod a jsme nuceni rozšířit tento řez vertikálně kraniálním směrem. I při tomto řezu je zhoršené hojení jizvy s častějšími defekty a vždy je

doporučeno následné těhotenství ukončit císařským řezem. Obdobnou variantou může být při obtížích s vybavením plodu protažení klasického transverzálního řezu v dolním děložním segmentu kraniálně v laterální části – tedy do písmene J.

Volba typu řezu závisí na uložení plodu, velikosti plodu, týdnu gestace, uložení placenty a zvyklostech operátéra. Vždy se snažíme balancovat mezi traumatizací plodu a traumatizací dělohy a zvýšením morbidity pro matku. Typy řezu na děloze jsou podstatné pro další následnou graviditu, a to především v případě přání o pokus vedení následného porodu vaginálně a tedy vyššího rizika ruptury děložní v průběhu porodu. Riziko ruptury dělohy při pokusu o spontánní porod je při vertikálním korporálním řezu asi 4-9 %, při obráceném T řezu je to také 4-9 %, při vertikálním řezu v oblasti dolního děložního segmentu je to 1-7 %, ale v případě transverzálního řezu v dolním děložním segmentu (tedy klasický Geppertův řez) toto riziko výrazně klesá na 0,2-1,5 %⁵¹. Právě proto je možné povolit ženě pokus o spontánní porod po císařském řezu pouze tam, kde byl proveden transverzální řez v dolním děložním segmentu a ve všech ostatních typech je vždy indikováno ukončení těhotenství elektivním iterativním císařským řezem.

Metody vstupu do dutiny děložní: Rozdělujeme je na ostré, tupé a někdy je možné využít autostapleru. Při tupém způsobu nařízneme stěnu děložní skalpelem ve střední části a poté tupě pronikneme prsty do dutiny děložní a tupě incizi rozšíříme laterálním směrem nebo kranio-kaudálním. Při kranio-kaudálním rozšíření se popisuje méně trhlin do hran děložních, tedy i nižší krevní ztráty, rychlejší rekonvalescence. Jde o to, že se tupým roztažením stěny děložní odsunou cévy laterálně, bez jejich poškození, a využívá se tak anatomického průběhu svalových vláken. Tupý vstup je dnes preferovaným přístupem.

Při ostrém vstupu se provede iniciální incize stěny děložní a poté se ostře nůžkami nebo skalpelem rozšíří incize do stran. Výhodou je, že jasný chirurgický řez, který je lépe rekonstruovatelný. Krevní ztráty, ale mohou být vyšší, protože jsou všechny cévy v průběhu přerušeny. Uvádí se ale čistý řez, a proto i lepší anatomická rekonstrukce. Vliv jednotlivých vstupů do dutiny děložní zkoumalo několik studií, ale nebyl zjištěn žádný významný statistický rozdíl ve febriliích a infekčních komplikacích (RR 0,86, 95 % CI 0,7-1,05), pouze u žen s tupou technikou bylo zjištěno nižší krevní ztráty a průměrný rozdíl byl 55 ml; 95 % CI 79,48 až -30,52) a nižší potřeba transfuzí.^{52,53,54,55} Použití stapleru je zcela raritní a bylo poprvé prezentováno v roce 1990. Jedná se o naložení preventivních stehů na okraj uterotomie ihned po incizi. Je preferováno, tam kde očekáváme větší

krvní ztrátu, tedy jako preventivní kompresi cév a především u případů HIV pozitivních matek, kde při „nekrvavém“ vybavení plodu snižujeme riziko přenosu HIV na dítě.

V porovnání s ostatními technikami nevykazuje tato technika žádné signifikantní snížení morbidit matek a je komplikovanější a k extrakci plodu dochází s mírnou prodlevou.⁵⁶

Exteriorizace dělohy: Vybavení dělohy před břišní stěnu dle studie CORONIS nemá žádný klinický význam, nesnižuje krvácení ani nezkracuje čas operace.⁵⁷ Dle osobních zkušeností je, ale mnohem jednodušší provedení sutury děložní, kdy děloha je vybavena před stěnu břišní. Lépe dochází ke spolupráci s asistencí, nález je přehlednější, oproti děloze v dutině břišní. Dle mého soudu u vybavené dělohy dochází k mírné kompresi děložních cév a mírně sníženému krvácení, tedy přehlednější ráně. Z vlastní zkušenosti ale máme i případ natrženého lig infundibulopelvica s krvácením z a. ovarica, ke kterému došlo při evakuaci dělohy před stěnu břišní.

Šicí materiál: Použití šicího materiálu se většinou řídí historickými zvyklostmi daného porodnického zařízení a v poslední době bohužel i cenovou nabídkou. Zkoumáním vlivu šicího materiálu na hojení jizvy a mateřskou morbiditu se zabývala studie CORONIS. Tato studie se zabývala porovnáním dvou typů vláken, a to chromovaného catgut a polyglactinu – 910. Ve studii bylo zařazeno 13 513 žen a výsledkem bylo, že typ použitého šicího materiálu nemá žádný výrazný signifikantní vliv na komplikace v následné graviditě ve smyslu děložní ruptury. (RR 3,05; 0,32-29,29). Rozdíl byl pouze v ceně.⁵²

Sutura jizvy děložní: V současné době probíhá celá řada studií, která se zabývá technikou uzávěru hysterotomie v jedné nebo dvou vrstvách, prohazovaným nebo volným stehem, pokračujícím stehem nebo jednotlivými stehy. Z metaanalýzy Robergerové z roku 2012 vyplývá, že uzávěr hysterotomie v jedné vrstvě prohazovaným stehem je asociován s častější rupturou děložní oproti uzávěru ve dvou vrstvách (OR, 4,96; 95 % CI, 2,58-9,52; p<0,001). Neprohazovaný steh v jedné vrstvě tuto asociaci nemá (OR 0,49; 95 % CI 0,21-1,16; p = 0,1). Hesselman ve velké kohortové studii z roku 2014 na 7 600 ženách prokázal stejné výsledky v četnosti ruptury děložní nebo dehiscence u žen po uzávěru hysterotomie v jedné nebo ve dvou vrstvách (OR 1,13, 95 % CI, 0,75-1,7).^{41,42}

Z posledních prací tedy vyplývá, že počet vrstev nemá hlavní roli v riziku vzniku ruptury děložní nebo dehiscence, ale podstatnou je technika provedení císařského řezu, a to prohazovaný versus

neprohazovaný steh a především zavzetí decidui do stehu. Tuto myšlenku již vyslovil v roce 1965 Poidevin, který hodnotil na zvířecích modelech hojení jizvy, kde byla zabrána celá stěna hysterotomie s inkluzí endometria do tkáně jizvy. Tyto jizvy byly s výraznějším defektem a docházelo tam k inverzi endometria a vzniku typického niche (trojúhelníkového defektu stěny děložní). Právě tímto rozdílem v sutuře hysterotomie se zabývá již zmiňovaná Robergerové metaanalýza z roku 2014. Analyzovala v ní 20 randomizovaných studií, které hodnotily časně a pozdní pooperační komplikace, riziko ruptury nebo dehiscence děložní při porodu a komparovaly techniku uzávěru hysterotomie. Nebyl nalezen žádný významný rozdíl v mateřské morbiditě, četnosti výskytu endometritidy, rané infekci, nutnosti krevní transfuze a hospitalizačního pobytu ve skupině žen se suturou hysterotomie v jedné nebo dvou vrstvách. Jedině při uzávěru hysterotomie v jedné vrstvě byl operační čas kratší průměrně o 6,1 minuty. Nebyl nalezen signifikantní rozdíl v obou technikách a riziku ruptury nebo dehiscence stěny děložní při následném porodu. Zajímavým byl ale výsledek reziduální tloušťky myometria, která byla u děloh šitých ve dvou vrstvách silnější o 2,6 mm (95 % CI, 3,1-2,2; $P < 0,001$). Dále 2 studie hodnotily uzávěr prohazovaným a neprohazovaným stehem. Větší defekty byly nalezeny u žen s prohazovaným stehem. Vysvětlením je možná vyšší hemostáza při operaci, ale o to nižší krevní zásobením a ischemizace při hojení. Druhým možným vysvětlením je již zmiňovaná inverze endometria, ke které zde dochází častěji.

Velikost jehly na uzávěr hysterotomie: V roce 1995 popsal Stark svoji novou techniku provedení císařského řezu: „Misgav-Ladach“, která je známá především výrazně kratším operačním časem, menšími pooperačními komplikacemi, kratší hospitalizací a nižšími náklady.

Při své technice používá centrální transverzální naříznutí myometria a poté tupé digitální dilatace hysterotomie do hran děložních. Následně uzavírá dutinu děložní v jedné vrstvě prohazovaným stehem na velké jehle. Dokládá, že při použití velké jehly může více zabírat stěnu děložní, steh má větší hemostatický efekt, nepoužije takové množství vláknů a tedy cizorodého materiálu. Při použití malé jehly není komprese cév v takové intenzitě, stehy jsou častější a je zde více cizorodého materiálu. Stark tedy doporučuje použití jehly o průměru 80 mm.^{58,59,60}

Peritonealizace při císařském řezu: Ze studií Caesar a CORONIS vyplývá, že použití peritonealizace při císařském řezu nepřináší žádné výhody. Je pouze delší operační čas a větší spotřeba šicího materiálu a více cizorodého materiálu v dutině břišní a větší riziko adhezí. Peritoneum je mezotel

a již v průběhu 4 – 8 hodin od operace dochází k postupné reperitonealizaci, která je kompletně ukončena za 2 – 3 dny. Cizorodý šicí materiál může s tímto procesem hojení interferovat.^{61,62,63} Osobní zkušeností v našem zdravotnickém zařízení jsou zcela v rozporu s výše uvedenými pracemi. Nacházíme právě u pacientek, kde peritonealizace neproběhla, výrazné adhezivní procesy, kdy je zavzata celá přední stěna děložní do svalů přední stěny břišní, kde právě chybí peritoneum (obrázek 11).



Obr. 11: Laparoskopický obraz adheze přední stěny děložní k přední stěně břišní. Jedná se o stav po provedeném císařském řezu bez sutury nástěnného peritonea.

1.7 Možnosti vizualizace sutury na děloze po císařském řezu na netěhotné děloze

Prvními pokusy o zobrazení dělohy a jejího hojení po císařském řezu provedl v roce 1961 Poidevin a to pomocí hysterosalpingografie. Na to navazují i jeho patologicko-anatomické práce z hojení jizvy po císařském řezu. V roce 1982 použil na zobrazení dělohy abdominální ultrazvuk Burger a poprvé byla děloha hodnocena vaginálním ultrazvukem teprve v roce 1990 Chenem.^{64,65,66}

Při hysterografii prováděné 6 měsíců po císařském řezu se jizva zobrazovala jako drobný klínovitý defekt v přední stěně děložní, což mělo být známkou adekvátního hojení jizvy. Dříve jak za 6

měsíců se jizva nezobrazovala, předpokládali, že se jedná o reparační a edematosní změny v průběhu hojení. Tuto hypotézu potvrdil o 35 let později Dickle et al. pomocí magnetické rezonance. Z jejich práce vyplývá, že k formování a masivní fibroprodukcí dochází v prvních 3 měsících po porodu (na UZ to zobrazujeme jako edematosní hypoechogenní okrsek) a k definitivnímu zhojení a involuci jizvy dochází nejdříve za 6 měsíců po porodu.⁶⁷ V roce 1982 popsal Burger et al pomocí abdominálního ultrazvuku jizvy na děloze jako anizoechogenní oblast mezi přední stěnou děložní a dutinou děložní. Tyto změny nazval jako inkompletní zhojení jizvy děložní a popsal tento jev u 15 žen ze 48. Na tyto práce navázal Chen et al a pomocí vaginálního ultrazvuku popisoval jizvu na děloze jako klínovitou hypoechogenní zónu, která je zřetelně odlišitelná od přilehlého myometria dolního děložního segmentu. Za pomoci Dopplerovského barevného mapování popsal, že jizva je poměrně avaskulární a že se defekt s časem od operace postupně zmenšuje.

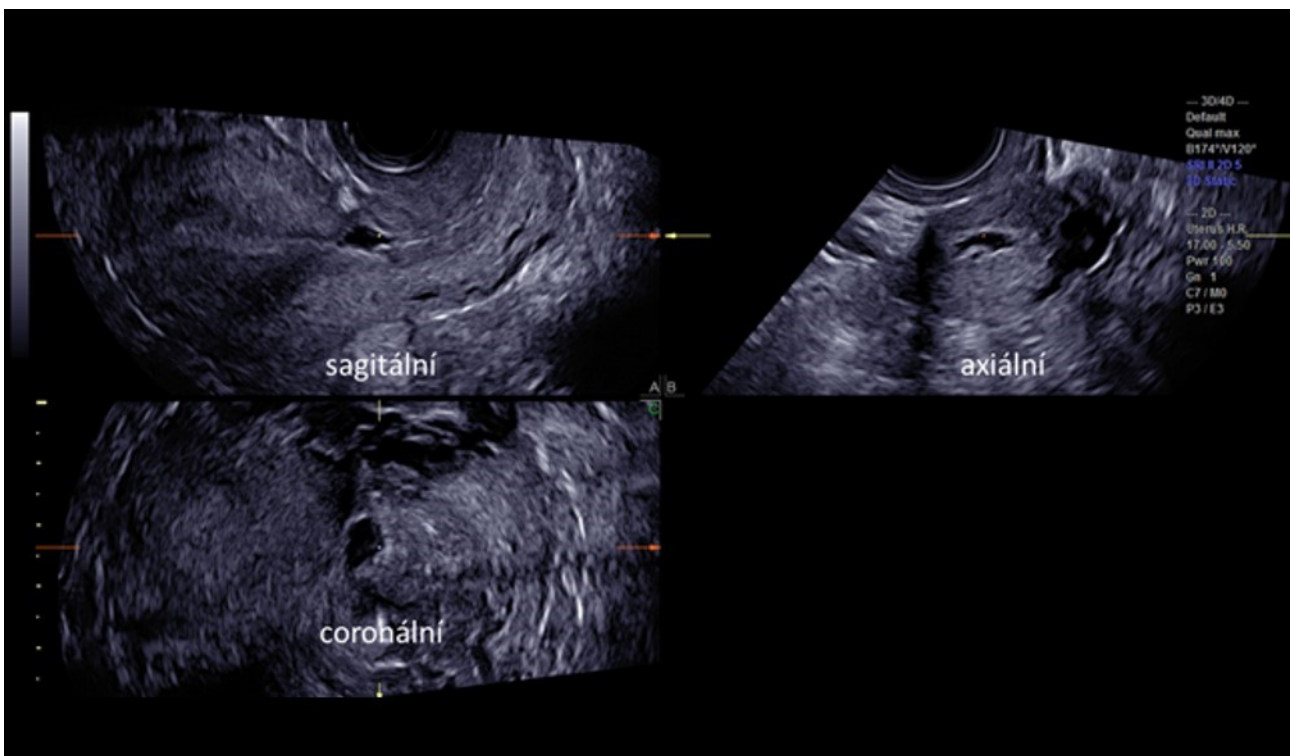
V současné době se v anglosaské literatuře pro defekt v místě jizvy po císařském řezu používá označení "niche". Pojem poprvé použil v roce 2001 Monteagudo et al.⁶⁸ Gubini v roce 2008 pro defekt dolního děložního segmentu po císařském řezu používá pojem "isthmocèle". Tímto označením popisoval tak těžší defekty.⁶⁹

V současné době provádíme kontrolu dolního děložního segmentu u netěhotných žen s císařským řezem v anamnéze zásadně vaginálním ultrazvukem v litotomické pozici. Náplň močového měchýře není nutná. Defekt stěny děložní v místě jizvy po císařském řezu je při vaginálním ultrazvukovém vyšetření zobrazitelný nejčastěji jako „niche“ – trojúhelníkovitý anechogenní zářez do přední stěny děložní v místě jizvy po císařském řezu (obrázek 12).

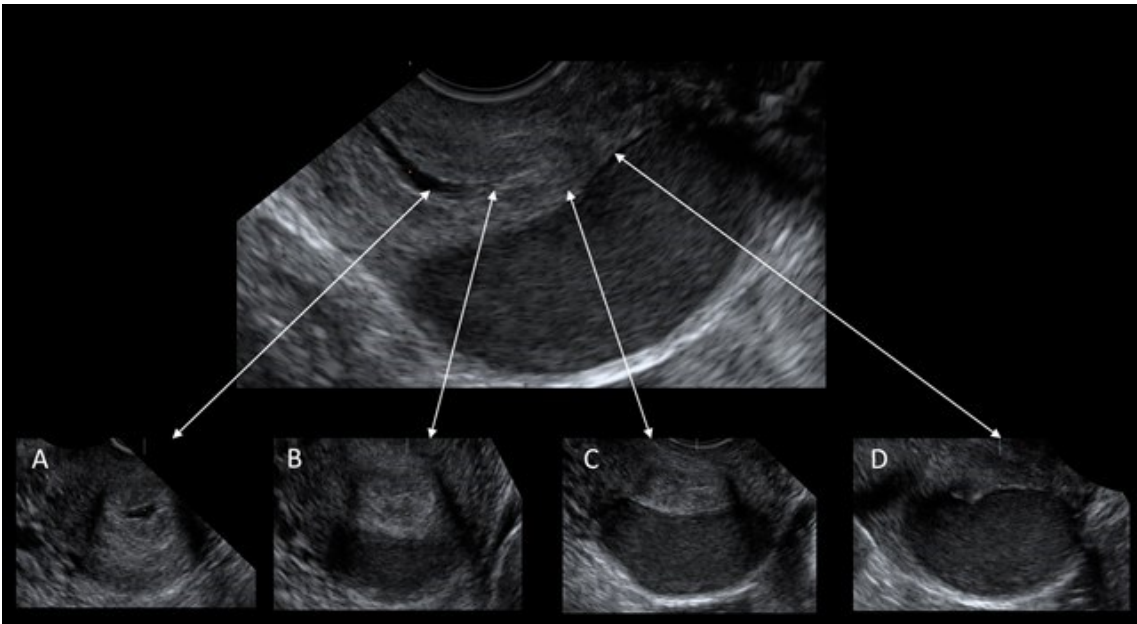
Transvaginální 3D sonografie oblasti dolního děložního segmentu s jizvou po císařském řezu představuje další modalitu, jak přesně zhodnotit tvar a rozsah změn postihujících suturu. Výhodou 3D je rovněž možnost archivace nálezu (obrázek 13, 14).



Obr. 12: **A)** Ultrazvukový obraz dělohy se zhojenou jizvou po císařském řezu. **B)** Ultrazvukový obraz defektního hojení jizvy po císařském řezu (niche).

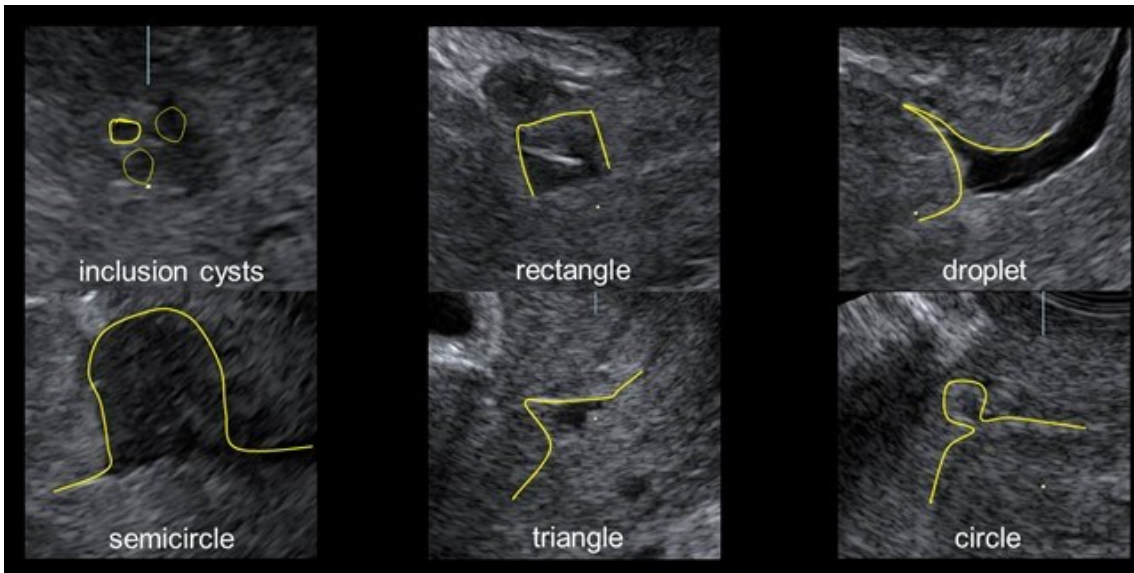


Obr. 13: 3D multiplanární analýza niche defektu jizvy po císařském řezu. Defekt lze zhodnotit ve třech na sebe kolmých rovinách.



Obr. 14: Transvaginální 3D ultrasonografie s nálezem vakovitého rozšíření dehiscenční části DDS po císařském řezu. Nálezy v polích A–D reprezentují axiální řezy v jednotlivých úrovních dělohy.

Hodnocení jizvy po císařském řezu pomocí transvaginální sonografie může probíhat v zásadě dvojím způsobem. Sledujeme hledisko kvalitativní a kvantitativní. Vaate navrhl zavedení posouzení tvaru niche. Ve všech případech s výjimkou tzv. inkluzní cysty se jedná o defekt, který má kontakt s dutinou děložní. Autor popisuje vedle inkluzní cysty ještě pět dalších typů defektu dolního děložního segmentu⁸⁸ (obrázek 15).



Obr. 15: Typy niche defektů u pacientek s císařským řezem v anamnéze. Kvalitativní hledisko hodnocení. S výjimkou inkluzních cyst mají všechny typy defektů kontakt s dutinou děložní. Autor rozdělil jizvy s kontaktem s dutinou děložní podle základního tvaru.

Incidence defektu jizvy po císařském řezu je v literatuře uváděna v širokém rozmezí od 6,9-69 %.^{26,38,39} Z několika studií je patrná přímá úměra mezi velikostí defektu a počtem prodělaných císařských řezů.^{39,70} K zobrazení defektu při ultrazvukovém vyšetření lze užít instilace gelu nebo tekutiny do dutiny děložní (hydrosonografie), kdy dojde k rozpětí defektu ve stěně děložní, který je následně lépe patrný. Je tak zobrazitelný mírně větší počet defektů a oproti klasickému ultrazvukovému vyšetření se popisují výraznější defekty. Tato metoda je tedy o něco přesnější oproti klasickému vaginálnímu ultrazvukovému vyšetření. Nevýhodou této metody je její invazivita a popisované vasovagální reakce, zvýšená bolestivost a zvýšené riziko infekce. Klinicky je především při rozhodování o možném operačním řešení problémů s jizvou děložní důležitější přítomnost a míra obtíží než skutečná velikost defektu. Další možností zobrazení jizvy po císařském řezu je využití magnetické rezonance. Tato je pro svou ekonomickou a časovou náročnost ve srovnání s ultrazvukovým vyšetřením prakticky nepoužívanou metodou. Jinou možností zobrazení je hysteroskopické operační vyšetření, kdy je patrný defekt v přední stěně děložní v oblasti vnitřní branky. Přímou vizualizací jsme schopni orientačně zhodnotit velikost defektu a přítomnost přídatných patologií jako polypů, cizorodého materiálu, zvýšené kongesce, ložisek endometriózy a kapilarity v recesu (obrázek 16).



Obr. 16: Hysteroskopický obraz defektu dolního děložního segmentu po císařském řezu.

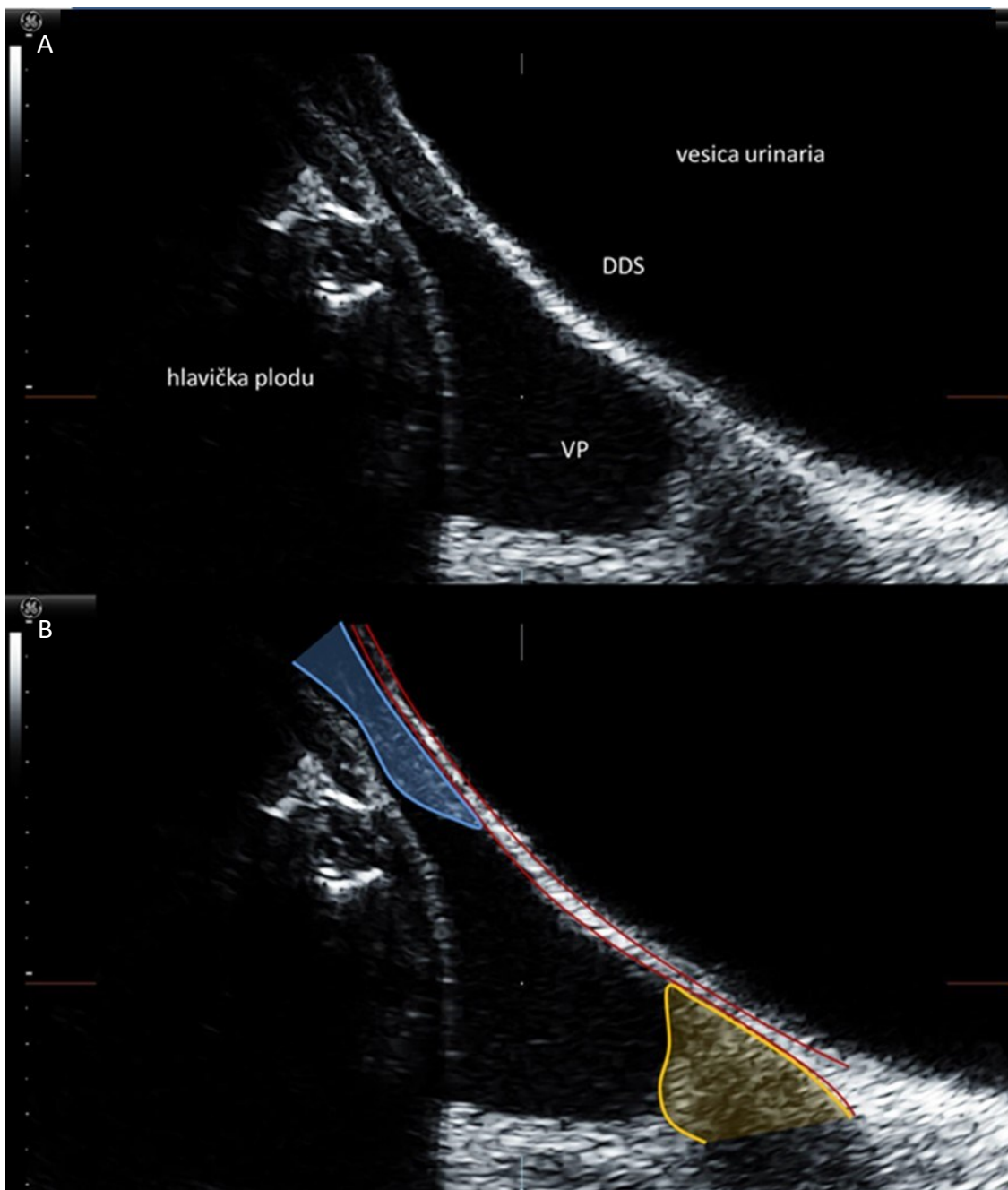
1.8 Možnosti vizualizace sutury na děloze po císařském řezu během těhotenství

Vyšetření dolního děložního segmentu lze provádět i v těhotenství a to jak v I., II. tak i ve III. trimestru gestace. Z ultrazvukového měření v graviditě víme, že se každý trimestr zužuje reziduální myometrium přibližně o 1 mm. Měření v I. trimestru má spíše význam pro určení lokalizace plodu ve vztahu k jizvě děložní. Ve II. trimestru si všímáme změn, které by mohly znamenat zvýšené riziko morbidně adherentní placenty. Ve III. trimestru si kromě rizika poruch placentace všímáme i tloušťky myometria v místě jizvy po předchozím císařském řezu, celistvosti stěny dolního děložního segmentu. Odhadovaná váha plodu, tloušťka myometria v místě jizvy jsou podstatné pro určení možnosti pokusu o vaginální porod.

Velká skupina prací, které se zabývají hodnocením tloušťky myometria v následné graviditě a stanovením rizika ruptury nebo dehiscence děložní při pokusu o vaginální porod po císařském řezu (TOLAC – Try Of Labour After Caesarean Section). Ultrazvukové vyšetření lze provádět abdominální nebo vaginální sondou, která se zdá být přesnější v hodnocení jizvy po císařském řezu. Měření se doporučuje provádět co nejbližší termínu porodu, tedy mezi 35. – 38. týdnem gestace (obrázek 17). Hodnotí se celá tloušťka stěny děložní i se stěnou močového měchýře (obrázek 18) s náplní nebo pouze vrstva myometria. Bujold ve své prospektivní kohortové studii z roku 2009 hodnotil tloušťku myometria u 252 žen, které následně rodily spontánně a zaznamenal 2,4 % děložních ruptur a 2,5 % děložních dehiscencí.⁷¹

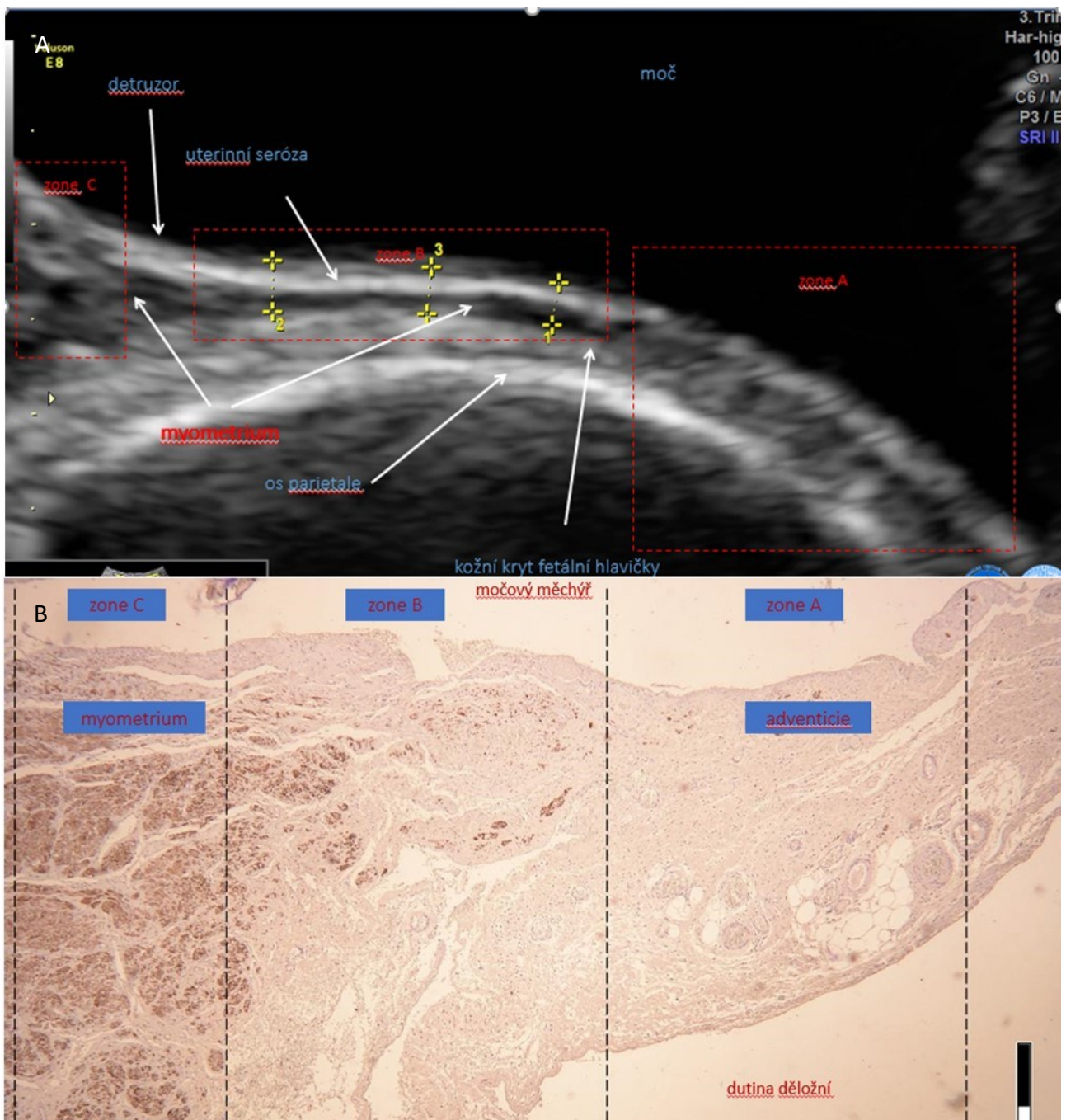
Nejvhodnějším parametrem bylo měření celé tloušťky stěny děložní včetně stěny močového měchýře, ne pouhé měření myometrální vrstvy, která se sice nabízí jako přesnější, ale mnohem hůře ultrazvukem detekovatelná. Síla segmentu včetně stěny měchýře 2,3 mm predikovala rupturu se senzitivitou 100 % a specificitou 75 %. Mezi další rizikové faktory ruptury náležel interval mezi dvěma porody 18 měsíců a méně (9,74 OR, 95 % CI, 1,57-60,57) a uzávěr hysterotomie v jedné vrstvě (4,66 OR, 95 % CI, 1,04-20,91).⁶⁶

V roce 2010 publikoval Jastrow systematickou review 12 studií, kde bylo zahrnuto 1 834 žen a byl hodnocen vztah tloušťky stěny děložní a rizika následného defektu stěny děložní při spontánním porodu. K defektu stěny děložní došlo v 6,6 %. Jako rizikovou hodnotu pro celou šířku stěny včetně měchýře uvádí rozmezí 2-3,5 mm. Pro izolovanou vrstvu myometria 1,4-2 mm. Obdobně jako Bujold uzavírá, že je vhodnější měření celé stěny děložní i se stěnou močového měchýře.⁷²



Obr. 17: A) Ukázka vizualizace dehiscentního dolního děložního segmentu v 38. týdnu těhotenství. **B)** Vyznačení kontur myometria nad suturou (modře) a pod suturou (žlutě). Mezi oběma okrsky je zřetelná absence myometria. Hranice k náplní měchýře je zde tvořena jen jizevnatě změněnou uterinníserozou včetně stěny měchýře. VP: plodová voda, DDS: dolní děložní segment,.





Obr. 18: A) Sonografický nález dehiscence v místě jizvy po předešlém císařském řezu. Jedná se o mediosagitální řez dolním děložním segmentem při zvýšené náplni močového měchýře močí. Z nálezu je zřetelná redukce síly myometria z původní normální síly (zone C), přes oblast výrazného ztenčení (zone B) až do oblasti, kde nelze myometrium sonograficky verifikovat (zone A). V obrázku jsou dále zřetelné jednotlivé oddíly fetální hlavičky a stěny měchýře. **B)** Histopatologický nález resekátu dehiscencí části jizvy po císařském řezu. Resekát je v mediosagitální rovině. Je zřetelná náhlá redukce síly myometria z oblasti, kde je svalovina jasně zřetelná (zone C), přes výraznou redukci (zone B) do oblasti kde není prokazatelná. Zde je přítomna pouze pojivová tkáň. Celá oblast je kryta deciduou.

1.9 Řešení defektu jizvy na děloze po císařském řezu během těhotenství

Defekt stěny děložní v místě jizvy po předchozím císařském řezu lze řešit konzervativně nebo operačně. Konzervativní postup řeší obtíže ve smyslu intermenstruačního spottingu. Je možné podat antikoncepci (klidně v kontinuálním režimu) nebo zavést nitroděložní hormonální tělísko, které až v 70 % vede k amenoree. U operačního postupu je třeba diferencovat, jestli žena ještě plánuje graviditu nebo již ne. Pacientce, která již graviditu neplánuje, můžeme nejlépe nabídnout provedení hysterektomie. Tam, kde si žena přeje zachování dělohy je možné provést přímo ablaci endometria nebo hysteroskopickou resekci defektu s koagulací spodiny. Tento výkon ale není doporučován ženám, kde je myometrium nižší než 2 mm, pro vyšší možnost poškození stěny močového měchýře. U žen, které ještě plánují graviditu, je v zásadě možný laparotomický, laparoskopický nebo vaginální přístup, kdy se provede vytětí defektní stěny a opětovné přešití myometria. Volba přístupu je především závislá na operační erudici operátéra a při vaginálním řešení i na vzdálenosti defektu od zevní branky. Nejvýraznější komplikací při výkonu je adhezivní proces v místě jizvy, kdy při sesouvání pliky močového měchýře může dojít k poranění jeho stěny. Nepříznivou je při laparoskopickém řešení i lokalizace jizvy distálně s možnou obtížnou resuturou. Zatím nejsou k dispozici data, která by potvrzovala výhody preventivního ošetření defektu stěny děložní u asymptomatických pacientek plánujících další graviditu. Není popsán efekt operace na snížení již tak nízké incidence ruptur děložních při pokusu o vaginální porod po císařském řezu nebo děložní dehiscence. Není popsán ani vliv na snížení komplikací ve spojitosti s poruchou placentace nebo patologických nidací plodového vejce do jizvy.

K operačnímu řešení jsou tedy především doporučovány pacientky se symptomy jako jsou intermenstruační spotting a postmenstruační prolongovaná abnormální metrorrhagie, dyspareunie, dysmenorea, pelipatia a sekundární sterilita. Pro nás je ale nejpodstatnější tloušťka reziduálního myometria, jejíž hranice jsme si v našem zdravotnickém zařízení stanovili na 2-2,5 mm. Několikrát jsem i osobně prováděl resuturu dolního děložního segmentu pro ostrou RVF dělohy způsobenou defektem jizvy, která znemožňovala zavedení katetru s embryem při IVF. Defekt většinou vytínám do zdravé tkáně myometria, tedy získáváme bloček o šíři 3 cm. Následně provádíme laparoskopickou resuturu ve dvou vrstvách. Provádíme i plikaci ligament rotund k převedení dělohy do anteverze flexe ke snížení tlaku na hojící se resuturu dolního děložního segmentu. Pooperačně pacientce nasazujeme hormonální kontracepci v kontinuálním režimu, aby jsme se vyhnuli krvácení ze spádu a zhoršenému hojení jizvy. Prozatím jsou výsledky s resuturou jizvy děložní slibné. Defekty se opět objevují především po 12 měsících od resutury, ale je zde silnější reziduální myometrium a u těchto pacientek je výborný efekt operace na klinické

symptomy, jako jsou intermenstruační spotting, hypermenorea, metrorrhagie. Některé pacientky po těchto resaturách již úspěšně dokončily těhotenství a některé z nich porodily i vaginálně bez komplikací.

2. Cíl a hypotéza

Cílem disertační práce je, prostřednictvím prospektivní randomizované longitudinální studie, analyzovat chování jizvy na děloze po prvním císařském řezu. Porovnávají jsou dvě techniky uzávěru hysterotomie.

H₀: Není rozdíl v ultrazvukovém obrazu jizvy děložní incize po prvním císařském řezu při technice uzávěru v jedné nebo dvou vrstvách.

3. Metodika

Pomocí prospektivně randomizované studie jsme ultrazvukově hodnotili dolní děložní segment u primipar, které porodily císařským řezem v Ústavu pro péči o matku a dítě od listopadu 2011 až do září 2014. Studie byla schválena ústavní etickou komisí. Práce probíhala v rámci jiné prospektivní studie, která hodnotila kvalitu pánevního dna u primipar v závislosti na způsobu porodu, proto nemohla být tato studie registrována jako randomizovaná. Ústav pro péči o matku a dítě je perinatologickým centrem a proběhne zde ročně přibližně 5 000 porodů.

Vstupní kritéria: Do studie byly zařazeny jen pacientky, které daly písemný souhlas s účastí ve studii. Jednalo se pouze o primipary s jednočetnou graviditou, které porodily císařským řezem plánovaným nebo akutním (v I. / II. době porodní).

Vylučující kritéria: Důvodem k vyloučení ze studie bylo vynechání jedné z follow-up kontrol. Tyto probíhaly 6 týdnů, 6 měsíců a 1 rok od porodu. Důvodem k vyloučení by byla rovněž reoperace formou laparotomie nebo instrumentální revize dutiny děložní v časném (0.-7. den) a pozdním (8.-28. den) pooperačním období.

V rámci každé follow-up kontroly účastnice studie podstoupila pohovor, klinické a transvaginální sonografické vyšetření.

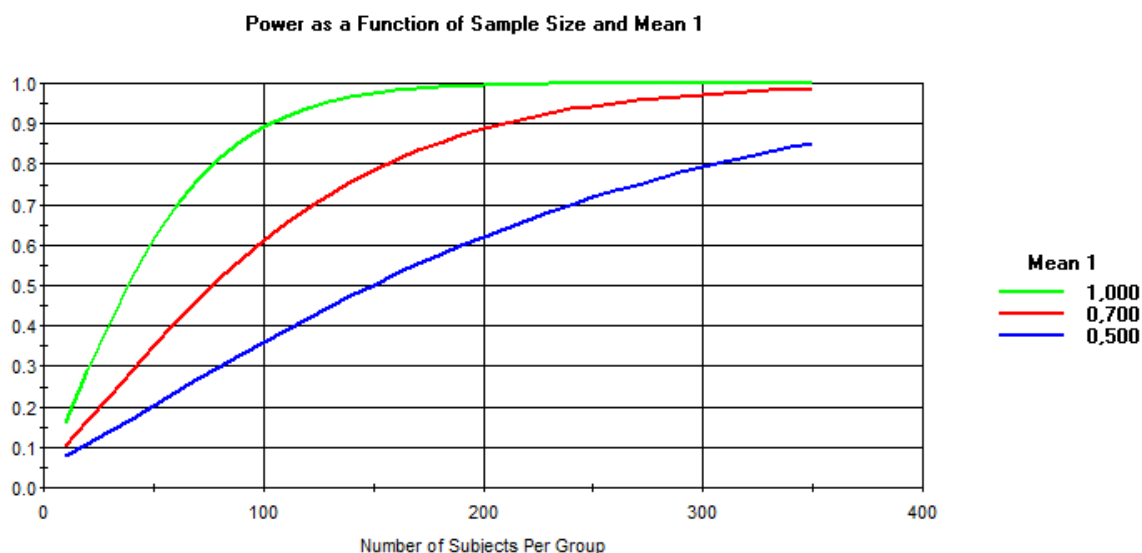
3.1 Randomizace a velikost souboru (power-kalkulace)

Ženy s císařským řezem v anamnéze a s defektem dolního děložního segmentu mají redukovanou sílu celého dolního děložního segmentu nebo tenčí residuální vrstvu myometria v místě jizvy hysterotomie. Sílu celého dolního děložního segmentu rozumíme: myometrium, uterinní serózu a stěnu močového měchýře. Rozsah hodnot síly celého dolního děložního segmentu se pohybuje v rozmezí 2,0 – 3,5 mm a pro residuální vrstvu myometria je tloušťka udávána v rozmezí 1,4 – 2,0 mm.⁷³

Cílem předložené studie bylo testování nulové hypotézy, že se průměrná síla jizvy neliší mezi dvěma operačními technikami. Pro porovnání vlivu dvou technik uzávěru na sílu svaloviny u jizvy po císařském řezu se předpokládá použití dvou výběrového T-testu. Níže uvedená tabulka zobrazuje počet případů v každé skupině ($N_1 < N_2$), který je nutný pro prokázání daného průměrného rozdílu síly svaloviny (Difference) ve skupinách techniky uzávěru:

Difference	SD	SD2	N1	N2	CI Level	Lower	Upper	Tails	Alpha	Power
1	2,2	2,2	103	103	0,95	0,4	1,6	2	0,05	0,901
0,9	2,2	2,2	127	127	0,95	0,36	1,44	2	0,05	0,901
0,8	2,2	2,2	160	160	0,95	0,32	1,28	2	0,05	0,9
0,7	2,2	2,2	209	209	0,95	0,28	1,12	2	0,05	0,901
0,6	2,2	2,2	284	284	0,95	0,24	0,96	2	0,05	0,901
0,5	2,2	2,2	408	408	0,95	0,2	0,8	2	0,05	0,9
0,4	2,2	2,2	637	637	0,95	0,16	0,64	2	0,05	0,9
0,3	2,2	2,2	1132	1132	0,95	0,12	0,48	2	0,05	0,9
0,2	2,2	2,2	2544	2544	0,95	0,08	0,32	2	0,05	0,9

Níže uvedený graf zobrazuje vztahu mezi silou testu a počtem případů ve skupinách pro diference skupin 1.0 mm, 0.7 mm a 0.5 mm.



Předpokládá se oboustranná alternativní hypotéza, hladina významnosti 0,050 (alfa).

S navrhovanou velikostí vzorku 103 a 103 pro obě skupiny, bude mít studie 90,1 % sílu k získání statisticky významného výsledku. Tento výpočet předpokládá, že průměrný rozdíl pro tloušťku vrstvy myometria je 1,0 mm a běžná standardní odchylka uvnitř skupiny je 2,2 mm (na základě naší proveditelnosti studie). Tato vrstva myometria byla vybrána jako nejmenší možná, která je sonograficky detekovatelná a má nějaký patrný klinický efekt. Pro analýzu síly testu pro RCT byly použity výsledky dříve provedené studie proveditelnosti.

U ženy indikované k ukončení císařským řezem byla otevřena obálka s postupným číslováním a zde byla uvedena technika uzávěru dělohy v jedné nebo ve dvou vrstvách. Tento údaj jsme ženám nesdělovali. Demografické, zdravotnické a porodnické anamnestické údaje byly získávány z databáze nemocnice výzkumnými sestrami. Byly zaznamenány všechny relevantní porodnické údaje v souvislosti s typem císařského řezu (akutní: I. i II. doba porodní, elektivní), peroperační a krátkodobé pooperační komplikace.

3.2 Technika císařského řezu a uzávěr hysterotomie

Technika čištění pokožky byla standardizována, třikrát byl aplikován čisticí roztok (propan-2-ol; alkyl (C12-C18) benzyl (dimethyl) amonium-chlorid).

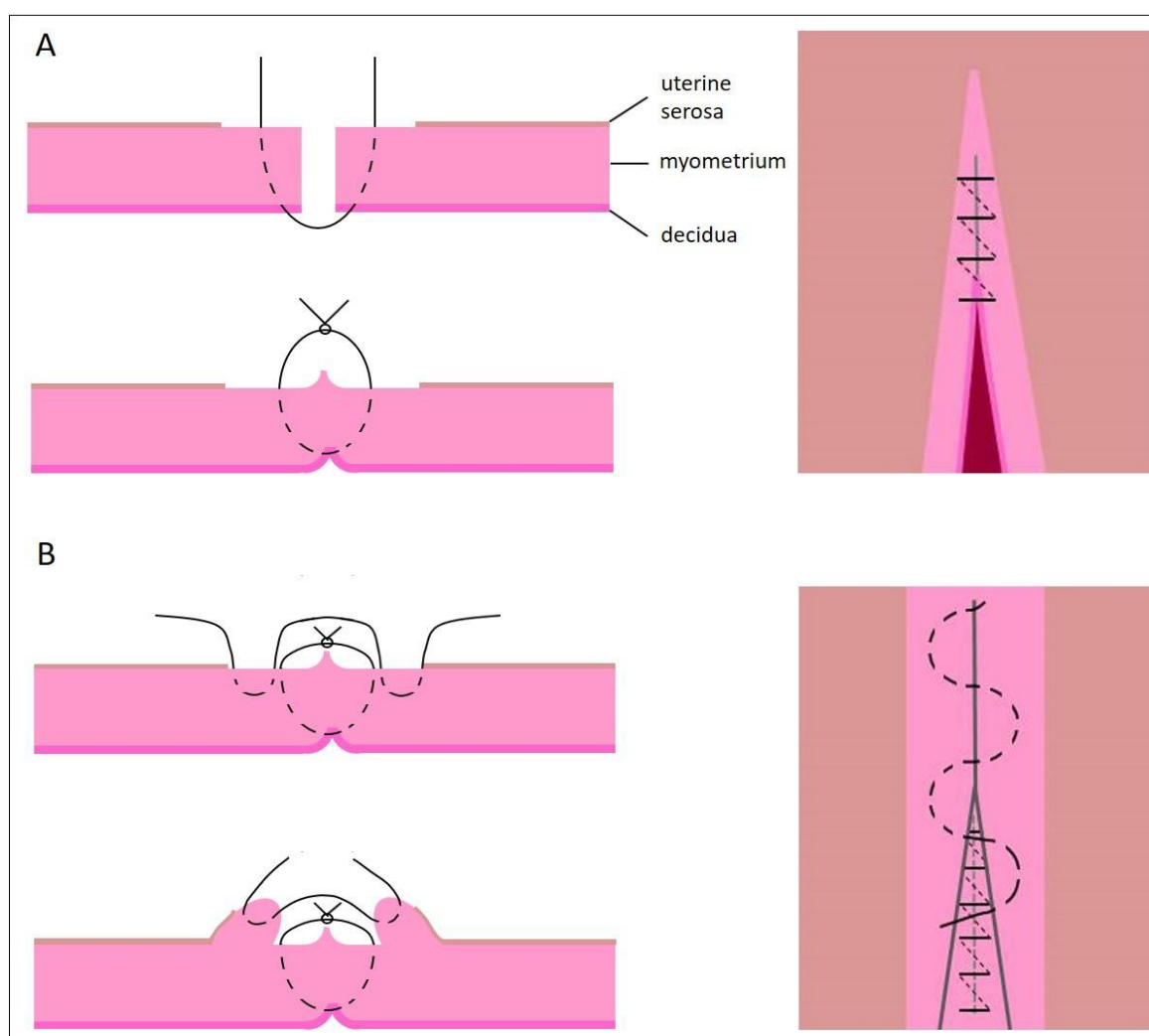
Chirurgie byla provedena pod inhalační nebo spinální anestézií. Řez na kůži byl proveden skalpelem a preferován řez podle Pfannenstiela (zakřivený, 2-3 cm nad symfýzou, bez doporučení délky). Podkožně byl ostrý řez co nejmenší s laterální tupou preparací, aby nedošlo k poranění dolních epigastrických cév. Fasciální incize skalpelem byla rozšířena nůžkami laterálně nebo byla provedena tupá disekce. Musculus abdominis recti nebyl poškozen a byl disekován tupě.

Peritoneum bylo otevřeno ostře nůžkami a dále tupě disekováno bezpečně vysoko nad močovým měchýřem. Sesunutí pliky močového měchýře. Byla provedena příčná incize skalpelem v místě dolního děložního segmentu na okraji úponu pliky močového měchýře nebo mírně nad ním. Tato hysterotomie byla poté tupě disekována vertikálním nebo horizontálním směrem. Plod byl vybaven manuálně. Při přerušení pupeční šňůry byla podávána profylaktická antibiotika v jedné dávce (cefalosporiny první generace). Odstranění placenty bylo provedeno spontánně jemným tahem za pupečník nebo manuálním vybavením placenty. Pro prevenci atonie děložní jsme použili 10 jednotek oxytocinu v 500 ml laktátového Ringerova solného roztoku. K přehlednější kontrole dělohy a jejímu uzávěru byla prováděna většinou její extoriace před stěnu břišní. Podle randomizace byla poté hysterotomie uzavřena v jedné nebo ve dvou vrstvách.

Při jednovrstvé technice byla hysterotomie uzavřena neprohazovaným pokračujícím stehem, který byl zabírán více do šíře myometria. U dvouvrstvé techniky je řez na děloze uzavřen dvěma vrstvami. První vrstva byla provedena kontinuálním neprohazovaným stehem a druhá vrstva byla provedena opět kontinuálním neprohazovaným stehem do větší šíře myometria (obrázek 19). Při obou technikách jsme použili jako šicí materiál 0/0 polyglaktin 910 s tupou jehlou (Vicryl, Ethicon). Při krvácení mohly být naloženy další hemostatické stehy bez ohledu na metodu uzávěru dělohy.

Další aspekty chirurgického zákroku byly stejné pro obě techniky: peritonealizace byla provedena kontinuálním neprohazovaným stehem 2/0 polyglaktin 910 (Vicryl, Ethicon), opětovné přiblížení svalů přední stěny břišní bylo obligatorní a provádělo se 2/0 polyglaktinem 910 (Vicryl, Ethicon). Buď jednotlivými stehy nebo kontinuálním neprohazovaným stehem. Břišní fascie byla uzavřena 0/1 polyglaktinem 910 (Vicryl, Ethicon) kontinuálním neprohazovaným stehem. Podkoží bylo uzavřeno jednotlivými 2/0 polyglaktinem 910 (Vicryl, Ethicon) stehy. Na uzavření kůže byl použit intradermální steh 3/0 polyglaktinovým 910 (Vicryl Rapid, Ethicon®).

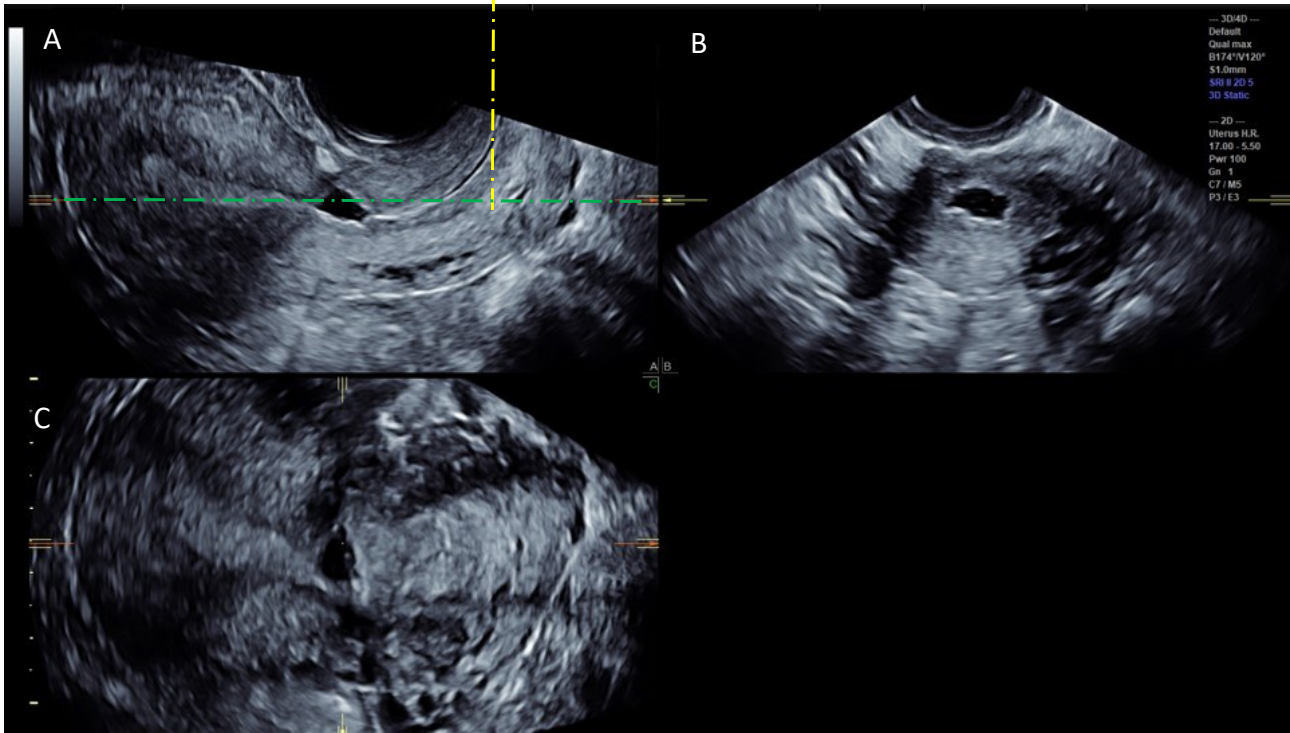
Všichni porodníci, kteří provedli operaci, měli podobné zkušenosti a ti, kteří byli méně trénovaní, byli vždy pod dohledem vedoucího ošetřujícího lékaře.



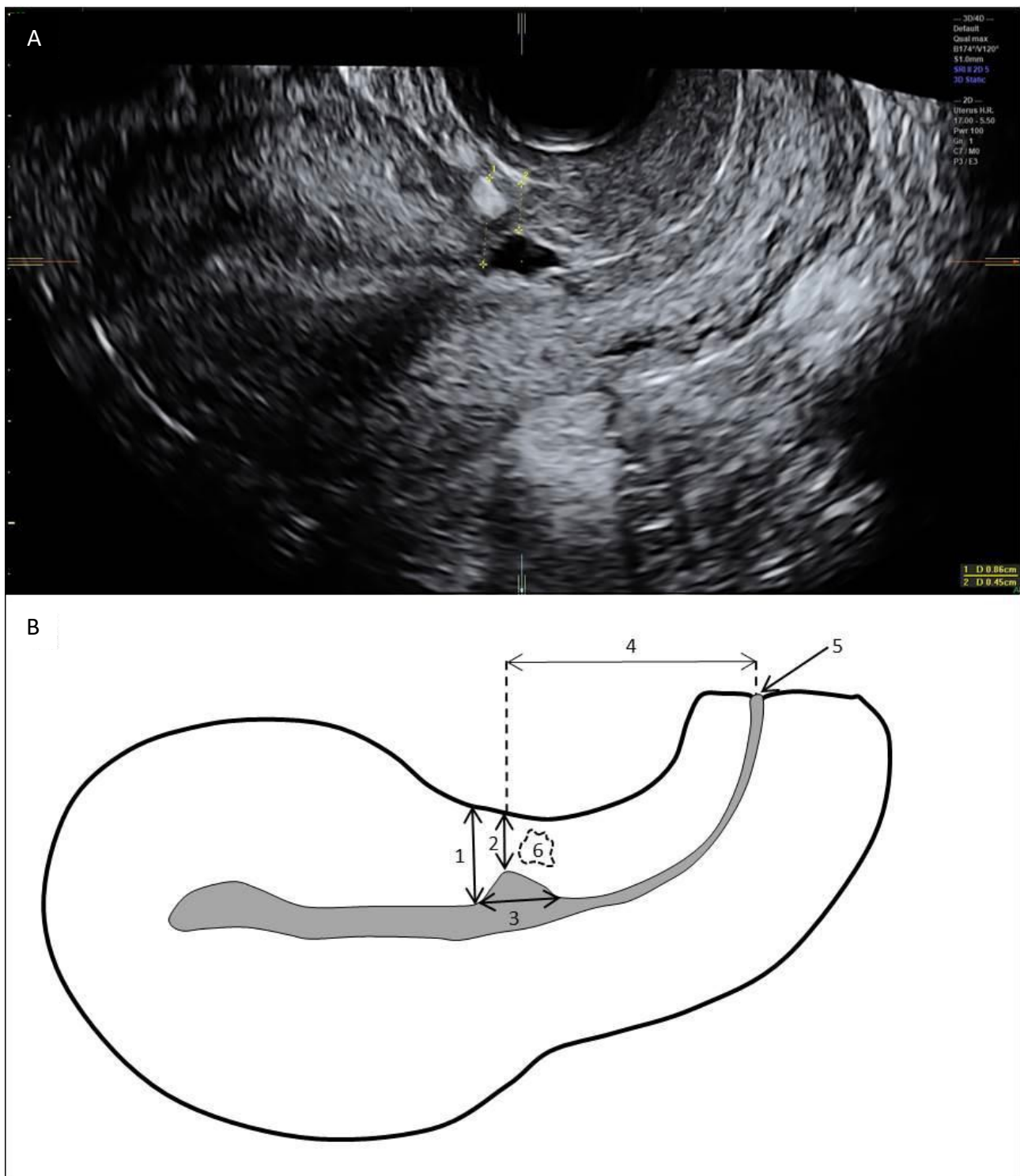
Obr. 19: Schematické zobrazení technik uzávěru hysterotomie. **A)** Při jednovrstvé technice byla hysterotomie uzavřena neprohazovaným pokračujícím stehem. Steh byl naložen tak, aby zabral celou šíři myometria. Na deciduu nebyl brán ohled. To znamená, že mohla i nemusel být zavzata do stehu. Uterinní seróza nebyla zavzata do sutury. **B)** U techniky uzávěru ve dvou vrstvách byl řez na děloze uzavřen dvěma vrstvami. První vrstva byla provedena pokračujícím neprohazovaným stehem. První vrstva byla do stehu zavzata tak, aby steh zabral minimálně dvě třetiny síly stěny hysterotomie. Druhá vrstva byla provedena rovněž pokračujícím neprohazovaným stehem bez uterinní serózy.

3.3 Metodika longitudinálního sonografického sledování jizvy císařského řezu

V rámci každé follow-up kontroly (6 týdnů, 6 a 12 měsíců) bylo u pacientky provedeno transvaginální ultrasonografické vyšetření. Jednalo se vždy o 2D vyšetření a následné 3D nasnímání volumu dat dělohy a bezprostředního okolí. Metodika vyšetření byla při každé kontrole identická. Všechna sonografická vyšetření probíhala na identickém přístroji GE Voluson E8 Expert ultrasound system (General Electric, Zipf, Austria) za použití multifrekvenční transvaginální sondy 2,8-10 MHz. Sledování bylo provedeno za následujících standardních podmínek: pacientka se nacházela v litotomické pozici s prázdným močovým měchýřem. Ultrazvuková transvaginální sonda byla zavedena do pochvy a následně do přední nebo zadní klenby (dle polohy dělohy) poševní. Bez vynaložení tlaku na sondu byl nastaven mediasagitální řez celou dělohou. Hrdlo děložní bylo vždy vizualizováno. Zvětšení obrazu bylo zvoleno tak, že celá děloha (včetně děložního hrdla) vyplnila přibližně $\frac{2}{3}$ plochy obrazovky monitoru. Po nastavení vhodného 2D obrazu bylo přistoupeno k 3D sejmutí objemu dat celé dělohy. U každé pacientky byly sejmuty 2-3 volumy dat s přihlédnutím ke kvalitě obrazu a přítomnosti všech sledovaných struktur. Jako ideální byl hodnocen stav, kdy se v nasnímaném objemu zobrazily následující struktury: děložní tělo a hrdlo, isthmus s jizvou po císařském řezu, bylo možné spolehlivě diferencovat kontury cervikálního kanálu, dutiny děložní a zevní hranice celé dělohy. V případě, že se nějaká požadovaná anatomická jednotka nevešla do nasnímaného objemu, celý proces akvizice dat byl opakován. Úhel akvizice (výkyv sonografické hlavičky) dat byl standardně nastaven na 120°. Objemová data získaná v rámci 3D snímání jsme ukládali na externí hardisk. Data umožnila následnou analýzu jizvy již bez přítomnosti pacientky. S využitím počítačového programu 4D view (General Electric Medical Kretztechnik) lze v rámci uloženého objemu dat nastavit libovolnou rovinu řezu. Veškerá data byla zpracována a analyzována dvěma vyšetřujícími (J.H., L.K.), kteří nebyli informováni o způsobu uzávěru dělohy v jedné nebo ve dvou vrstvách (obrázek 20). Analýza 3D dat volumu dělohy byla hodnocena ze dvou hledisek, kvalitativního a kvantitativního. Kvalitativní parametry byly následující: pozice dělohy: AVF/RVF, jizva po císařském řezu je patrná: ano/ne, přítomný defekt jizvy: ano/ne, defekt jizvy je v kontaktu s dutinou děložní: ano/ne. Kvantitativní parametry: vzdálenost mezi jizvou a vnějším cervikálním ústím, síla reziduálního myometria v místě jizvy, síla stěny myometria nad jizvou a šířka defektu (obrázek 21).



Obr. 20: Iničiální nález po otevření volumu dat pomocí softwaru GE 4D View®. Jedná se o tzv. multiplanární analýzu, kdy jsou zobrazeny tři na sebe kolmé roviny: rovina A, B a C. **A)** Rovinu A využíváme pro zobrazení mediasagitálního řezu námi sledovaným předmětem. **B)** Rovina B demonstruje axiální řez vedený v úrovni žluté přerušované linie v poli A. **C)** Rovina C demonstruje řez dělohou vedený v úrovni zelené linie pole A. Jedná se o koronální řez dělohou. Koronální řez lze bez 3D zobrazení nastavit velice obtížně.



Obr. 21: A) Transvaginální zobrazení mediosagitálního řezu dělohou s jizvou po císařském řezu. Vrchol sondy je vložen do přední klenby poševní. Děloha se nachází v AVF. Jizva je zřetelná. Defekt je přítomen a má kontakt s dutinou děložní. Na obrázku je uvedena demonstrace měření celkové síly myometria (1) a reziduální síly myometria (2). **B)** Schematické zobrazení nálezu v poli A včetně měření všech kvantitativních parametrů: celková síla myometria (1) a reziduální síla myometria (2), šíře defektu jizvy (3), vzdálenost mezi jizvou a zevním cervikálním ústím (4), zevní cervikální ústí (5), defekt myometria, který nemá kontakt s dutinou děložní (inkluzní cista).

3.4 Statistická analýza

Statistické analýzy byly provedeny pomocí softwaru SPSS verze 13.0 (SPSS Inc Chicago, IL, USA). Byly prezentovány základní demografické a ultrazvukové charakteristiky každé ženy. Byly porovnány obě skupiny žen, kde proběhla sutura dělohy v jedné vrstvě a ve dvou vrstvách. Pro spojité, normálně distribuované proměnné jsme použili Studentův test. Neparametrické testy (Wilcoxon-Mann-Whitney test) byly použity pro proměnné s nerovnoměrnou distribucí. Pro testování symetrie v kontingenční tabulce s dichotomickými proměnnými jsme použili Fisherův Exact test. Hodnota $P < 0,05$ byla považována za významnou. Kromě jednoduchých testů byl proveden lineární model (Two way Anova), kde jsme zkoumali vliv vaginálního nálezu při indikaci císařského řezu na jizvu. Pro testování vývoje kategorizovaných proměnných (včetně dichotomických proměnných) v čase a závislosti na technikách šití byl použit generalizovaný lineární smíšený model.

4. Výsledky

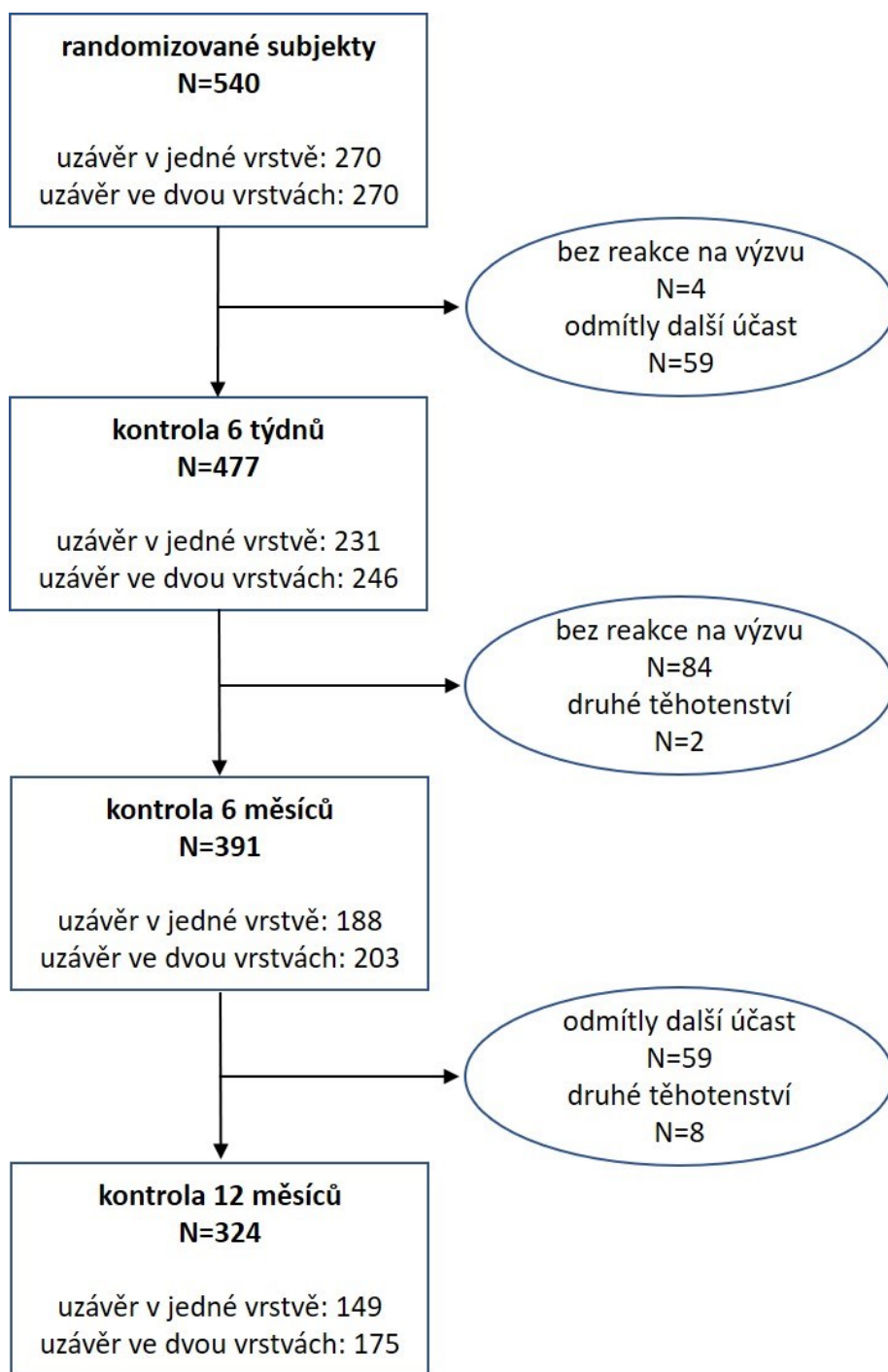
Celkem bylo do studie zařazeno 540 těhotných žen, které podstoupily první císařský řez (270 případů bylo zařazeno do skupiny, kdy byla hysterotomie uzavřena v jedné vrstvě a 270 ve dvou vrstvách). Z celkového počtu 540 zařazených žen, jich na první kontrolu v 6 týdnech od porodu dorazilo 477. Na druhou kontrolu v 6 měsících dorazilo 391 žen a poslední kontrolu po 12 měsících po výkonu absolvovalo 324 žen. Studii tedy nedokončilo 216 (40 %) subjektů. Obrázek 22 prezentuje diagram a důvod ztrát follow-up pacientek v rámci jednotlivých kontrol. Na první kontrolu po 6 týdnech dorazilo 477 žen. V 59 případech ženy odmítly další účast na studii a u 4 případů jsme neměli reakci i přes opakované urgencye. Na druhou kontrolu po 6 měsících se dostavilo 391 žen. Ve 2 případech bylo důvodem absence follow-up kontroly, další těhotenství. V 84 případech jsme přes opakované urgencye neměli reakci na naše výzvy o kontrolu. Na poslední kontrolu po 12 měsících dorazilo 324 subjektů z původních 540 zařazených. Těhotenství probíhalo u 8 žen a v 59 případech ženy odmítly další účast na studii.

Tabulka 1 porovnává základní demografické a porodnické údaje žen, které dokončily všechny follow-up kontroly (N-341) s ženami, které studii nedokončily (N-216). Žádný ze sledovaných parametrů skupiny žen, které nedokončily studii, se statisticky neliší od skupiny se všemi kontrolami. Položka operační výkony na děloze reprezentuje revize dutiny děložní v případě předešlé těhotenské ztráty. Žádná z žen nepodstoupila před indexovým císařským řezem významnější děložní intervenci.

Tabulka 2 porovnává sledované sonografické parametry při první kontrole v 6 týdnech mezi kohortou žen, které studii dokončily a skupinou, která měla kontrolu v 6 týdnech a následně některá z dalších kontrol chyběla. Sonografické morfometrické parametry sutur žen, které nedokončily studii, se statisticky neliší od skupiny se všemi follow-up kontrolami.

Z celkového počtu 324, které absolvovaly všechny tři follow-up kontroly, jich 149 mělo hysterotomii uzavřenou v jedné vrstvě. U 175 případů byla použita technika dvou vrstev. Základní charakteristiky obou sledovaných skupin jsou uvedeny v tabulce 3. Histogram 1-3 demonstruje distribuci věku, BMI a gestačního stáří porodu obou ramen studie. Sledované proměnné mezi jednotlivými skupinami nevykazovali statisticky významný rozdíl.

Data opakovaných hodnocení v rámci follow-up kontrol o přítomnosti defektu jizvy, poloze dělohy a typu defektů jsou uvedena v tabulce 4a-d. Tabulky uvádí všechna hodnocení včetně pacientek, které absolvovaly pouze jednu nebo dvě kontroly.



Obr. 22: Diagram randomizovaných žen zařazených do jednotlivých ramen studie. Na první kontrolu po 6 týdnech dorazilo 477 žen. V 59 případech ženy odmítly další účast na studii a u 4 případů jsme neměli reakci po opakovaných urgencích. Na druhou kontrolu po 6 měsících se dostavilo 391 žen. Ve 2 případech bylo důvodem absence follow-up kontroly, další těhotenství. V 84 případech jsme neměli reakci po opakovaných urgencích o kontrolu. Na poslední kontrolu po 12 měsících dorazilo 324 subjektů z původních 540 zařazených. Těhotenství probíhalo u 8 žen a v 59 případech ženy odmítly další účast na studii.

parametr	follow-up		p
	12 měsíců (N=324)	drop out (N=216)	
Demografická a porodnická data			
Věk matky (roky)	31.7±3.8	31.1±4.2	.139 [†]
BMI (kg/m ²)	22.9 (20.2-24.8)	23.1 (20.5-27.8)	.925 [‡]
Gestační stáří v době porodu (g.w.)	40.2 (39-41)	40.2 (39-41)	.928 [‡]
Předchozí operace na děloze	43 (13.3)	23 (15.0)	.612 [¶]
Asistovaná reprodukce: IVF/ICSI	21 (6.5)	9 (5.9)	.489 [¶]
Gestační diabetes	12 (3.7)	7 (4.6)	.409 [¶]
Hypertenze	11 (3.4)	4 (2.8)	.443 [¶]
Typ císařského řezu:			
akutní v těhotenství	15 (4.6)	2 (0.9)	.062 [¶]
akutní v průběhu porodu	132 (40.7)	92 (42.6)	
plánovaný v těhotenství	39 (12.0)	29 (13.4)	
plánovaná za porodu	138 (42.6)	93 (43.1)	
Uzavěr hysterotomie:			
jedna vrstva	149 (46.0)	100 (46.3)	.167 [¶]
dvě vrstvy	175 (54.0)	116 (53.7)	
Vaginální nález:			
uzavřené hrdlo	91 (28.1)	54 (25.0)	.360 [¶]
branka	166 (51.2)	125 (57.9)	
zašlá branka	67 (20.7)	37 (17.1)	

Tab. 1: Demografická a porodnická data žen, které absolvovaly všechny tři follow-up kontroly s ženami, které studii nedokončily. Proměnné jsou prezentovány jako průměr ± SD pro proměnné s rovnoměrným rozložením. Proměnné s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedena jako celá čísla (procenta ze skupiny).

Statistika: † Student's t-test, ‡Wilcoxon-Mann-Whitney test, ¶ Pearson Chi-Square test.

parametr	follow-up		p
	6 týdnů	drop out	

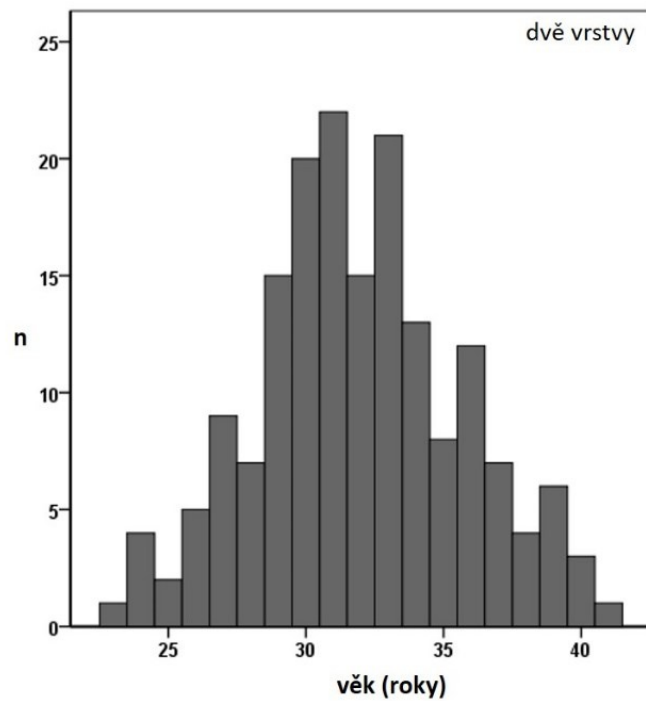
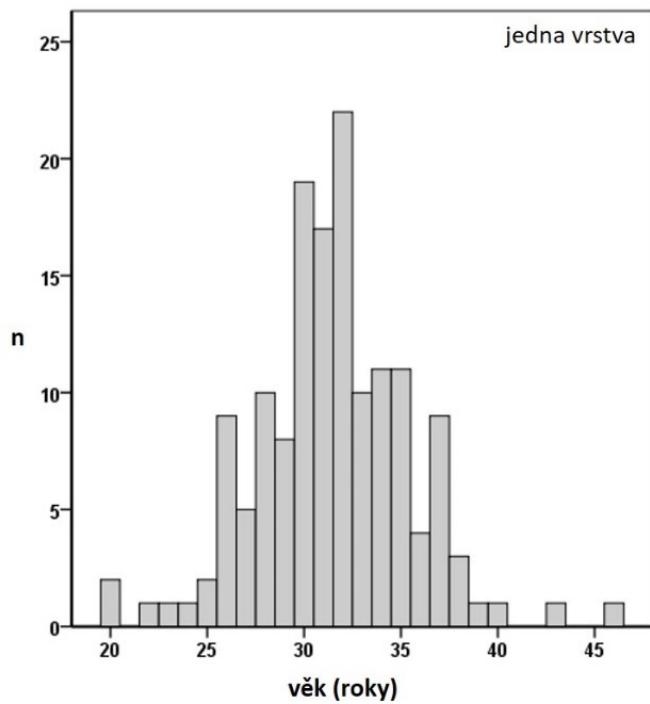
	(N=324)	(N=153) *	
Ultrazvuková data			
Poloha dělohy:			
AVF	176 (54.3)	88 (56.1)	.570 [¶]
RVF	148 (45.7)	65 (42.5)	
Popis jizvy :			
intaktní jizva	62 (19.1)	38 (24.8)	.199 [¶]
přítomnost defektu jizvy	262 (80.9)	115 (75.2)	
Měření jizvy a lokalizace:			
celková šíře myometria (mm)	11.5 (9.7-13.0)	10.5 (9.2-12.1)	.115 [‡]
residuální myometrium (mm)	5.8±2.2	5.6±1.9	.340 [‡]
šíře defektu (mm)	4.3 (2.9-5.9)	4.2 (2.8-5.8)	.180 [‡]
distance jizvy od zevní branky (mm)	31.0 (27.0-35.0)	33.0 (28.0-35.4)	.211 [‡]

Tab. 2: Sonografická data při follow-up kontrole v 6. týdnu u žen, které absolvovaly všechny tři kontroly a u žen, které studii nedokončily, ale měli kontrolu v 6. týdnu. * Nezahrnuje 63 žen, které se nezúčastnily první kontroly za 6 týdnů od porodu. Proměnné jsou prezentovány jako průměr ± SD pro proměnné s rovnoměrným rozložením. Proměnné s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedena jako celá čísla (procenta ze skupiny).

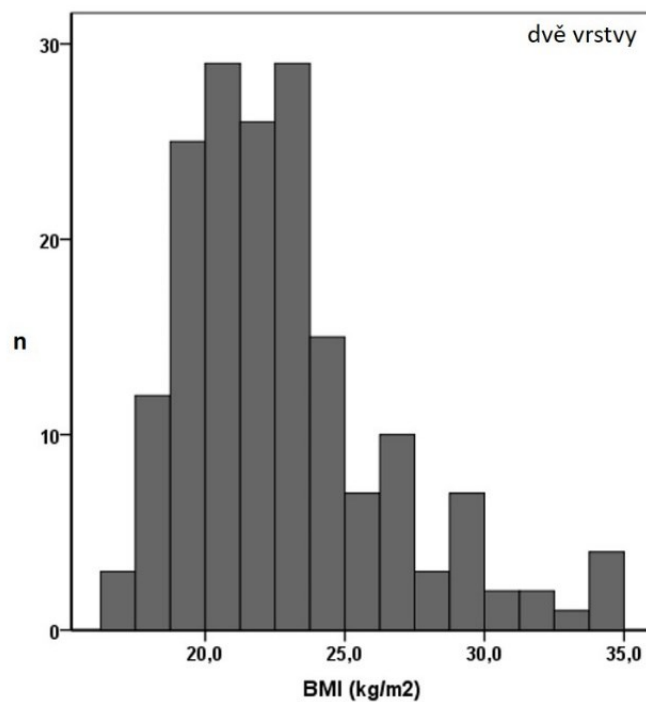
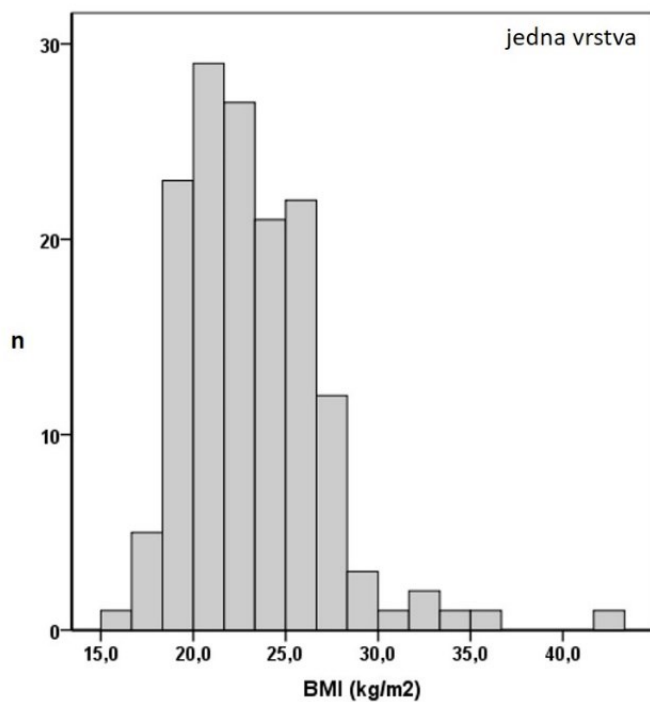
Statistika: † Student's t-test, ‡ Wilcoxon-Mann-Whitney test, ¶ Pearson Chi-Square test.

parametr	technika sutury dělohy		p
	jedna vrstva (N=149)	dvě vrstvy (N=175)	
Demografická a porodnická data			
Věk matky (roky)	31.0 (29.0-34.0)	32.0 (29.0-34.0)	.392 [‡]
BMI (kg/m ²)	22.4 (20.4-25.3)	22.3 (20.1-24.2)	.602 [‡]
Gestační stáří v době porodu (t.g.)	40.0 (39.0-41.0)	40.0 (40.0-41.0)	.446 [‡]
Typ císařského řezu:			
akutní v těhotenství	8 (5.4)	8 (4.6)	.850 [¶]
akutní v průběhu porodu	62 (41.6)	70 (40.0)	
plánovaný v těhotenství	16 (10.7)	22 (12.6)	
plánovaná za porodu	63 (42.3)	75 (42.9)	
Vaginální nález:			
uzavřené hrdlo	42 (28.2)	49 (28.0)	.245 [¶]
branka	82 (55.0)	84 (48.0)	
zašlá branka	25 (16.8)	42 (24.0)	
Komplikace v 6-nedělí:			
nekomplikovaný průběh	135 (90.6)	159 (90.9)	.263 [¶]
infekce matky	7 (4.7)	7 (4.0)	
operace na jizvě	4 (2.7)	1 (0.6)	
ostatní (transfúze, rezidua..)	3 (2.0)	8 (4.6)	

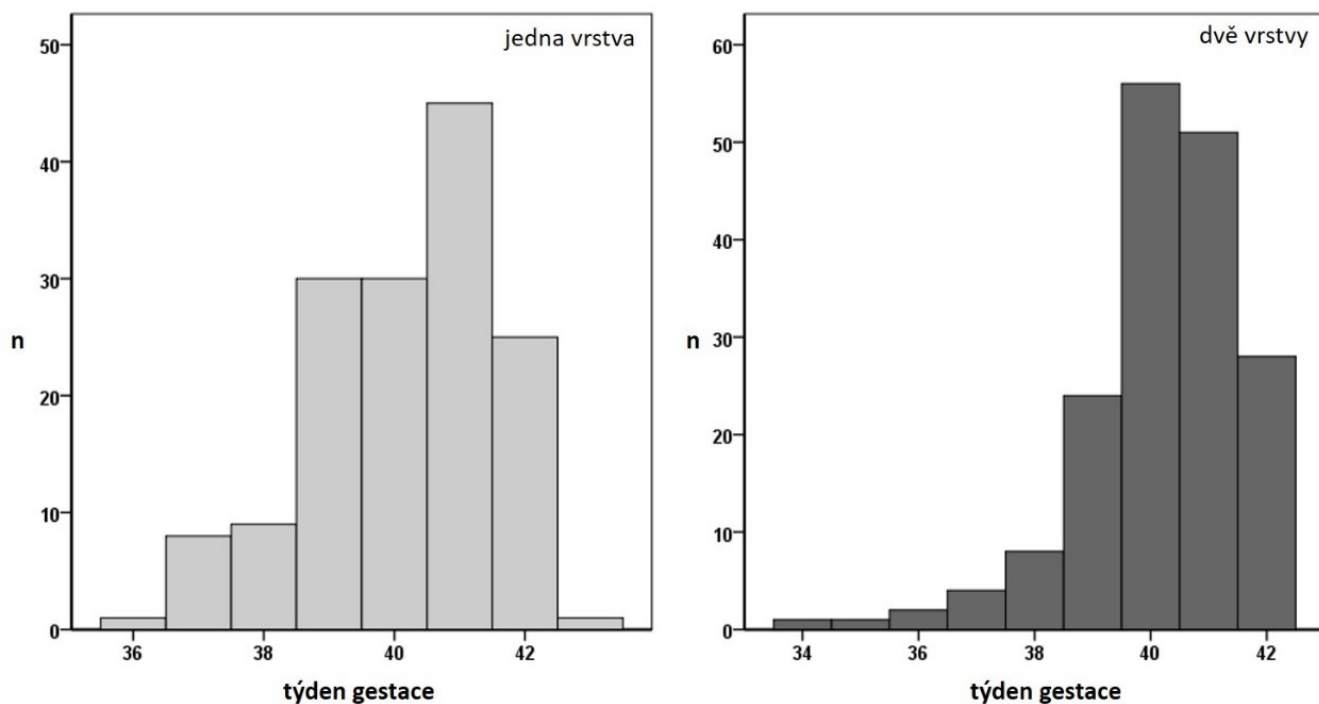
Tab. 3: Demografická a porodnická data včetně vybraných typů komplikací v průběhu 6 týdnů od císařského řezu u pacientek, které dokončily kontrolu 12 měsíců po porodu. Proměnné s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedena jako celá čísla (procenta ze skupiny). Statistika: ‡ Wilcoxon-Mann-Whitney test, ¶ Pearson Chi-Square test.



Graf 5: Věkové rozložení pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách



Graf 6: Rozložení BMI u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách



Graf 7: Rozložení týdne gestace u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách

	technika sutury dělohy			
	jedna vrstva (N-149)		dvě vrstvy (N-175)	
follow-up	přítomnost defektu jizvy			
	ano	ne	ano	ne
6 týdnů [†]	187 (81.0)	44 (19.0)	191 (77.6)	55 (22.4)
6 měsíců [‡]	148 (78.7)	40 (21.3)	155 (76.4)	48 (23.6)
12 měsíců [§]	124 (83.2)	25 (16.8)	127 (72.6)	48 (27.4)

Tab. 4a: Opakovaná hodnocení přítomnosti defektu jizvy v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). [†]počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech = 477, [‡] počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu = 391, [§] počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu = 324.

	technika sutury dělohy			
	jedna vrstva (N-149)		dvě vrstvy (N-175)	
follow-up	pozice dělohy			
	AVF	RVF	AVF	RVF
6 týdnů [†]	122 (52.8)	109 (47.2)	141 (57.3)	105 (42.7)
6 měsíců [‡]	123 (65.4)	65 (34.6)	151 (74.4)	52 (25.6)
12 měsíců [§]	90 (60.4)	59 (39.6)	125 (71.4)	50 (28.6)

Tab. 4b: Opakovaná hodnocení pozice dělohy v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). †počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech = 477, ‡ počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu = 391, § počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu = 324.

	technika sutury dělohy			
	jedna vrstva (N-149)		dvě vrstvy (N-175)	
follow-up	defekt jizvy u dělohy v AVF			
	ano	ne	ano	ne
6 týdnů [†]	105 (86.1)	17 (13.9)	116 (82.3)	25 (17.7)
6 měsíců [‡]	102 (82.9)	21 (17.1)	117 (77.5)	34 (22.5)
12 měsíců [§]	81 (90.0)	9 (10.0)	90 (72.0)	35 (28.2)
follow-up	defekt jizvy u dělohy v RVF			
	ano	ne	ano	ne
6 týdnů [†]	82 (75.2)	27 (24.8)	75 (71.4)	30 (28.6)
6 měsíců [‡]	46 (70.8)	19 (29.2)	38 (73.1)	14 (26.9)
12 měsíců [§]	43 (72.9)	16 (27.1)	37 (74.0)	13 (26.0)

Tab. 4c: Opakovaná hodnocení přítomnosti defektu jizvy a pozice dělohy (AVF/RVF) v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). †počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech = 477, ‡ počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu = 391, § počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu = 324.

	technika sutury dělohy					
	jedna vrstva (N-149)			dvě vrstvy (N-175)		
follow-up	defekt jizvy a jeho kontakt s dutinou děložní					
	ano	ne	bez defektu	ano	ne	bez defektu
6 týdnů [†]	111 (48.1)	76 (32.9)	44 (19.0)	118 (48.0)	73 (29.7)	55 (22.4)
6 měsíců [‡]	112 (59.6)	36 (19.1)	40 (21.3)	114 (56.2)	41 (20.2)	48 (23.6)
12 měsíců [§]	84 (56.4)	40 (26.8)	25 (16.8)	92 (52.6)	35 (20.0)	48 (27.4)

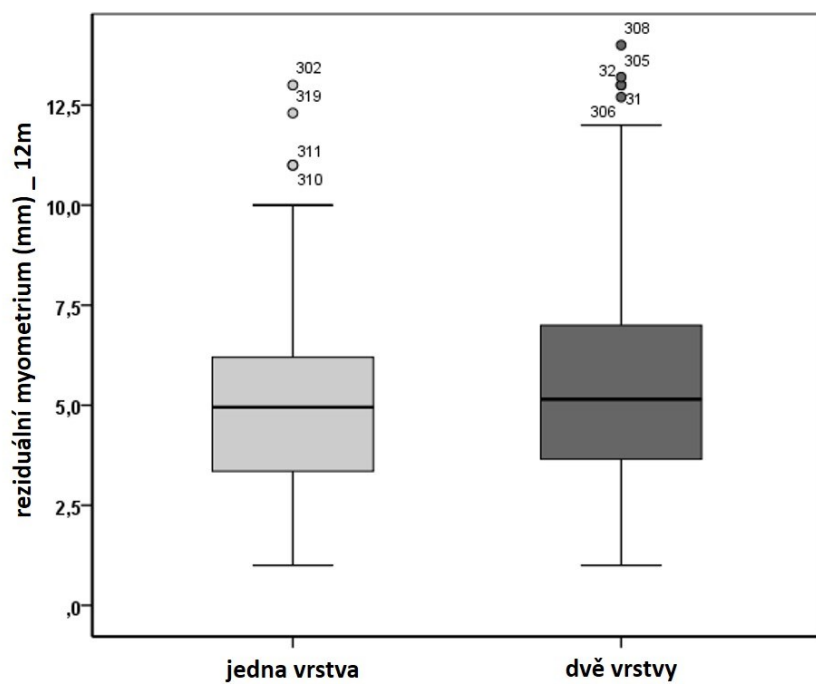
Tab. 4d: Opakovaná hodnocení přítomnosti defektu jizvy a jeho kontaktu s dutinou děložní v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). †počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech = 477, ‡ počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu = 391, § počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu = 324.

Biometrické parametry jizvy a její umístění v jednotlivých skupinách 12 měsíců po porodu jsou uvedeny v tabulce 5 (graf 4-7), jsou zde rovněž uvedena morfometrie jizvy ve vztahu k vaginálnímu

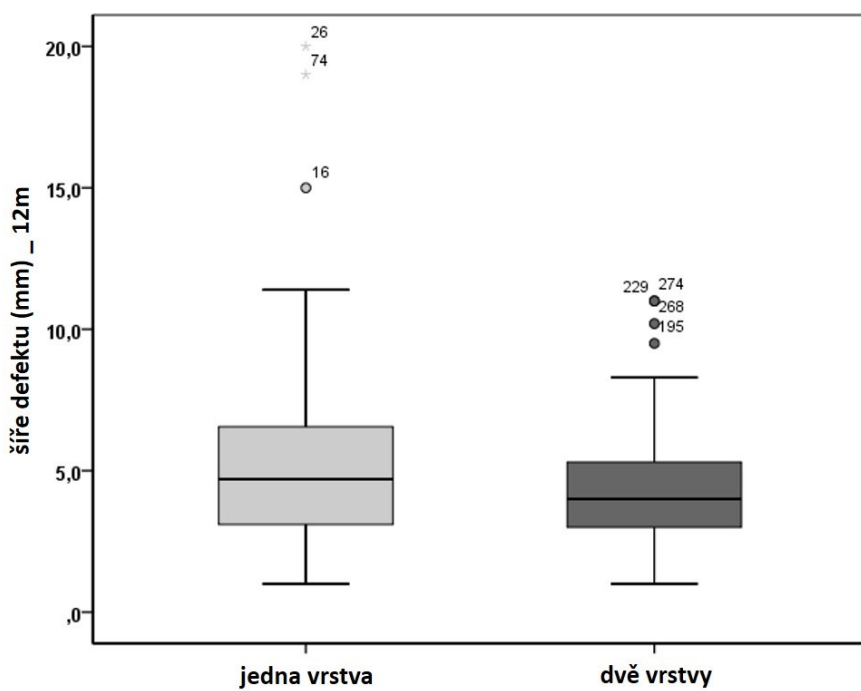
nálezu, když byl císařský řez indikován. Ve skupině s uzávěrem v jedné vrstvě byla šíře defektu statisticky významně (.002) širší (4.8 vs 4.0 mm). Rovněž jsme v této skupině prokázali statisticky významně tenčí (.019) reziduální sílu myometria v místě jizvy defektu (4.6 vs 5.2 mm). Ve 12 měsících jsme nepozorovali rozdíl v celkové síle myometria (.777). Ve skupině s uzávěrem ve dvou vrstvách byla jizva 12 měsíců od výkonu lokalizována významně blíže (.002) zevnímu cervikálnímu ústí (30.0 vs 33.0 mm). U žen s císařským řezem ve druhé době porodní jsme pozorovali kratší vzdálenost mezi jizvou a zevním cervikálním ústím (.000). Rovněž zde byla statisticky významně tenčí (.010) reziduální síla myometria v místě jizvy a šíře defektu byla menší (.001).

parametr	technika sutury dělohy		p
	jedna vrstva (N-149)	dvě vrstvy (N-175)	
Popis jizvy			
Měření jizvy a lokalizace:			
celková tloušťka myometria (mm)	10.0 (8.5-11.5)	10.0 (8.6-11.7)	.777 [‡]
reziduální myometrium (mm)	4.6 (±1.9)	5.2 (±2.2)	.019 [†]
šíře defektu (mm)	4.8 (3.2-6.6)	4.0 (3.0-5.4)	.002 [‡]
vzdálenost jizvy od zevní branky (mm)	33.0 (29.0-37.0)	30.0 (25.7-34.7)	.002 [‡]
Reziduální myometrium < 2.5 mm	18 (12.2)	12 (6.8)	.019 [†]
Popis jizvy a vztah k vaginálnímu nálezu při císařském řezu:			
celková šíře myometria			
hrdlo	10.5 (±2.6)	10.1 (±2.0)	.533 [¶]
branka	10.2 (±2.1)	10.2 (±1.8)	
zašlá branka	8.8 (±2.4)	9.9 (±2.4)	
reziduální myometrium			
hrdlo	4.8 (±1.7)	5.7 (±2.1)	.010 [¶]
branka	4.7 (±2.0)	5.0 (±1.9)	
zašlá branka	4.3 (±2.2)	5.0 (±2.5)	
šíře defektu			
hrdlo	5.6 (±2.8)	4.3 (±2.1)	.001 [¶]
branka	4.7 (3.2-6.0)	4.0 (3.2-5.5)	
zašlá branka	4.0 (2.9-7.3)	4.0 (3.1-5.3)	
vzdálenost jizvy od zevní branky			
hrdlo	35.5 (29.3-37.0)	33.0 (29.0-39.0)	.000 [¶]
branka	33.6 (±6.1)	30.1 (±5.5)	
zašlá branka	28.9 (±9.0)	27.0 (±5.8)	

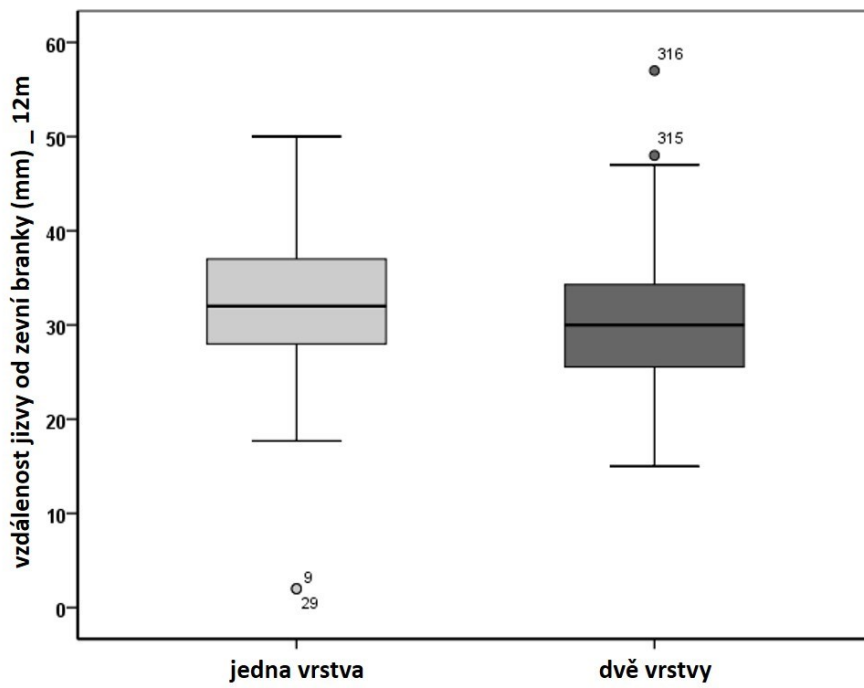
Tab. 5: Ultrazvukové měření jizvy děložní a její lokalizace po 12 měsíčním sledování a její vztah k nálezu vaginálního vyšetření při indikaci k císařskému řezu. Proměnné s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedeny jako celá čísla (procenta ze skupiny). Statistika:†Student's t-test, ‡Wilcoxon-Mann-Whitney test, ¶two way Anova (with interaction).



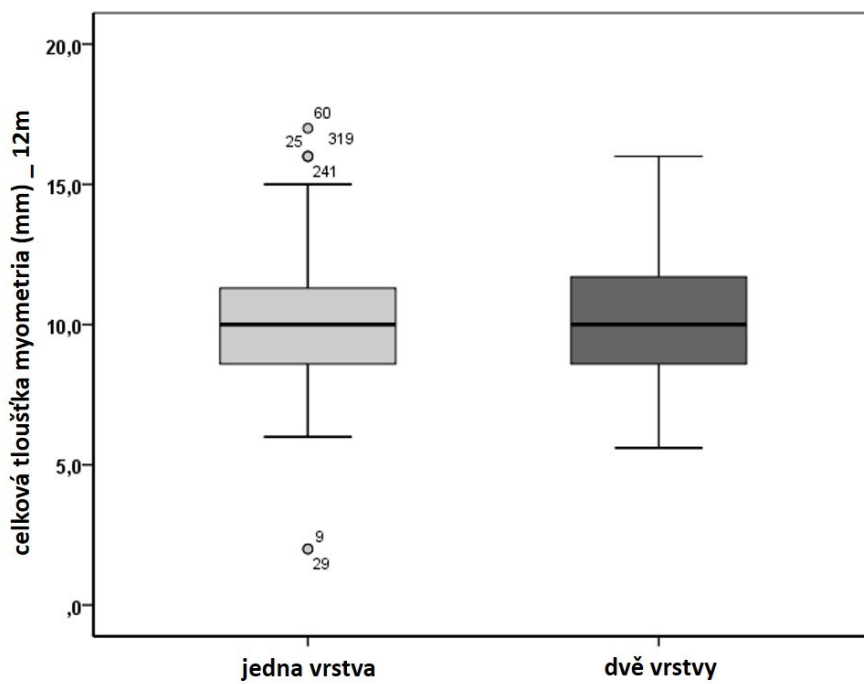
Graf 8: Rozložení reziduálního myometria u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách



Graf 9: Rozložení šíře defektu u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách



Graf 10: Rozložení vzdálenosti jizvy od zevní branky u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách



Graf 11: Rozložení celkové tloušťky myometria u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách

Data longitudinálního sledování polohy dělohy, přítomnosti defektu jizvy a její morfometrie u žen, které absolvovaly všechny tři kontroly (N-324) jsou uvedena v tabulkách 6a-d.

Přítomnost defektu jizvy: Mezi kontrolami se incidence výskytu defektu jizvy neliší. Liší se však výskyt defektů mezi technikami uzávěru. Vyšší výskyt defektů sutury hysterotomie jsme pozorovali v kohortě sutury v jedné vrstvě (.036).

Pozice dělohy: Pozice dělohy se mezi kontrolami statisticky významně liší (.000). Zvláště mezi kontrolami v 6. týdnu a 6. měsíci. Rozdíl v pozicích dělohy mezi 6. a 12. měsícem již nejsou statisticky významné. Technika uzávěru hysterotomie rovněž nemá vliv na pozici dělohy.

Pozice dělohy a defekt jizvy: Hodnocení pozice dělohy a frekvence defektu jizvy se liší statisticky významně mezi kontrolami (.001). Rovněž vykazuje závislost na technice uzávěru hysterotomie. Nejvyšší incidence defektů byla pozorována 6. týden po výkonu u dělohy v RVF pokud byla hysterotomie uzavřena v jedné vrstvě.

Charakter defektu jizvy: Incidence defektu jizvy, který má kontakt s dutinou děložní se mezi kontrolami statisticky významně liší (.017). Defekty s i bez kontaktu s dutinou jsou častější při první kontrole, než při kontrolách v 6. a 12. měsíci. Závislost na technice uzávěru incize je na hranici statistické významnosti (.065). Oba typy jsou častější u uzávěru v jedné vrstvě.

	technika sutury dělohy			
	jedna vrstva (N-149)		dvě vrstvy (N-175)	
follow-up	přítomnost defektu jizvy			
	ano	ne	ano	ne
6 týdnů	123 (82.6)	26 (17.4)	140 (80.0)	35 (20.0)
6 měsíců	118 (79.2)	31 (20.8)	129 (73.7)	46 (26.3)
12 měsíců	124 (83.2)	25 (16.8)	127 (72.6)	48 (27.4)

Tab. 6a. Longitudinální sledování výskytu přítomnosti defektu jizvy u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). Test závislosti výsledku na čase (generalizovaný lineární smíšený model): test signifikance proměnné čas je: .247, test signifikance proměnné technika uzávěr hysterotomie je .036 a test signifikance interakce kombinace proměnných čas a uzávěru hysterotomie (změny jizvy v průběhu času v závislosti na způsobu uzávěru) je .370.

	technika sutury dělohy			
	jedna vrstva (N-149)		dvě vrstvy (N-175)	
follow-up	pozice dělohy			
	AVF	RVF	AVF	RVF
6 týdnů	78 (52.3)	71 (47.7)	97 (55.4)	78 (46.6)
6 měsíců	97 (65.1)	52 (34.9)	128 (73.1)	47 (26.9)
12 měsíců	90 (60.4)	59 (39.6)	125 (71.4)	50 (28.6)

Tab. 6b. Longitudinální sledování pozice dělohy u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). Test závislosti výsledku na čase (generalizovaný lineární smíšený model): test signifikance proměnné čas je: .000, test signifikance proměnné technika uzávěr hysterotomie je .132 a test signifikance interakce kombinace proměnných čas a uzávěru hysterotomie (změny jizvy v průběhu času v závislosti na způsobu uzávěru) je .270.

	technika sutury dělohy			
	jedna vrstva (N-149)		dvě vrstvy (N-175)	
follow-up	defekt jizvy u dělohy v AVF			
	ano	ne	ano	ne
6 týdnů	70 (89.7)	8 (10.3)	80 (82.5)	17 (17.5)
6 měsíců	81 (83.5)	16 (16.5)	94 (73.4)	34 (26.6)
12 měsíců	81 (90.0)	9 (10.0)	90 (72.0)	35 (28.2)
follow-up	defekt jizvy u dělohy v RVF			
	ano	ne	ano	ne
6 týdnů	53 (74.6)	18 (25.4)	60 (76.9)	18 (23.1)
6 měsíců	37 (71.2)	15 (28.8)	35 (74.4)	12 (25.5)
12 měsíců	43 (72.9)	16 (27.1)	37 (74.0)	13 (26.0)

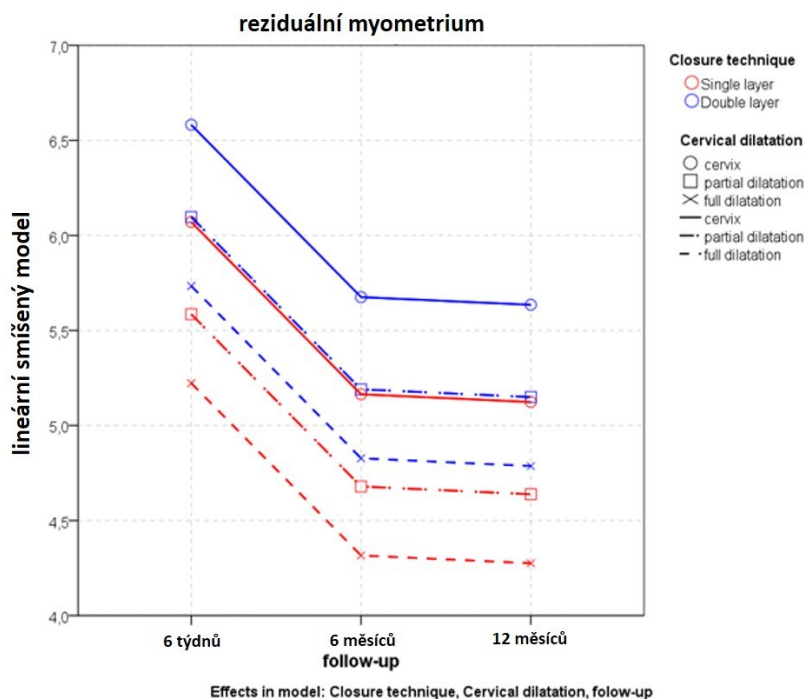
Tab. 6c. Longitudinální hodnocení přítomnosti defektu jizvy a pozice dělohy (AVF/RVF) u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). Test závislosti výsledku na čase (generalizovaný lineární smíšený model): test signifikance proměnné čas je: .001, test signifikance proměnné technika uzávěr hysterotomie je .003 a test signifikance interakce kombinace proměnných čas a uzávěru hysterotomie (změny jizvy v průběhu času v závislosti na způsobu uzávěru) je .821.

	technika sutury dělohy					
	jedna vrstva (N-149)			dvě vrstvy (N-175)		
follow-up	defekt jizvy a jeho kontakt s dutinou děložní					
	ano	ne	bez defektu	ano	ne	bez defektu
6 týdnů	75 (50.3)	48 (32.2)	26 (17.4)	87 (49.7)	53 (30.3)	35 (20.0)
6 měsíců	91 (61.1)	27 (18.1)	31 (20.8)	93 (53.1)	36 (20.6)	46 (26.3)
12 měsíců	84 (56.4)	40 (26.8)	25 (16.8)	92 (52.6)	35 (20.0)	48 (27.4)

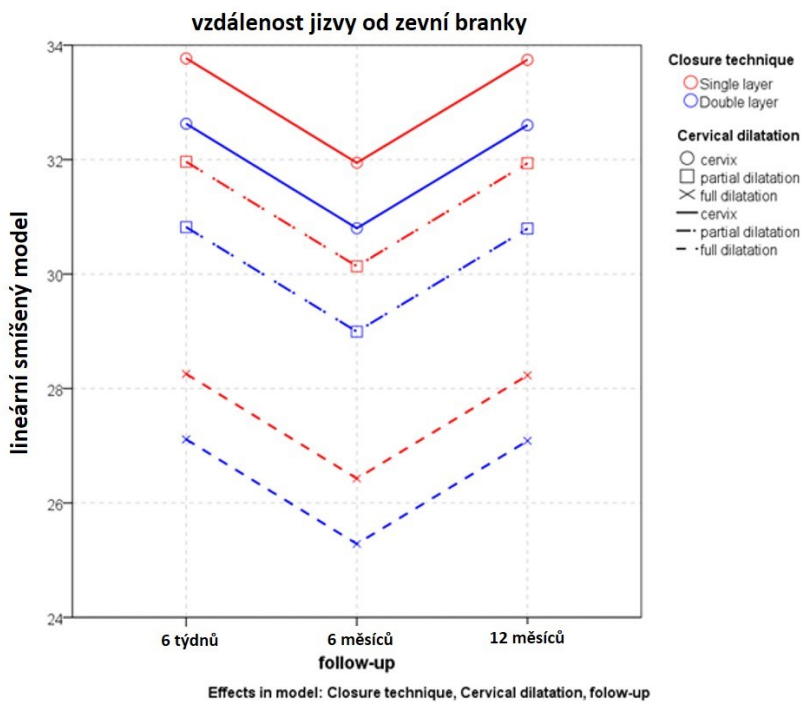
Tab. 6d. Longitudinální hodnocení přítomnosti defektu jizvy a jeho kontaktu s dutinou děložní u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině).

Test závislosti výsledku na čase (generalizovaný lineární smíšený model): test signifikance proměnné čas je: .017, test signifikance proměnné technika uzávěr hysterotomie je .065 a test signifikance interakce kombinace proměnných čas a uzávěru hysterotomie (změny jizvy v průběhu času v závislosti na způsobu uzávěru) je .493.

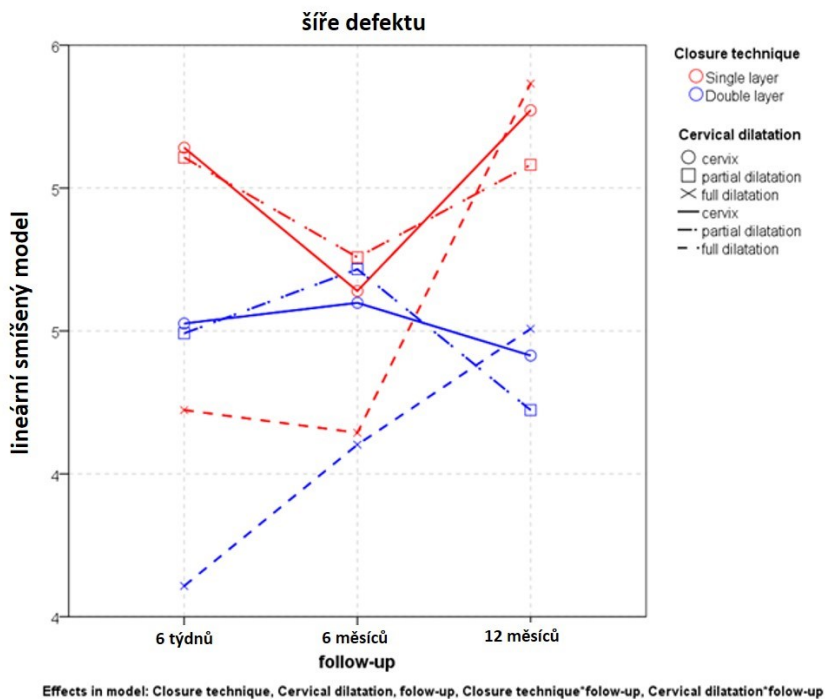
Longitudinální porovnání morfometrických kvantitativních parametrů jizvy, ve vztahu k vaginálnímu nálezu při indikaci k císařskému řezu, jsou graficky znázorněny pomocí grafů 8-11. Lineární smíšený model byl použit pro testování závislosti sledované proměnné na čase.



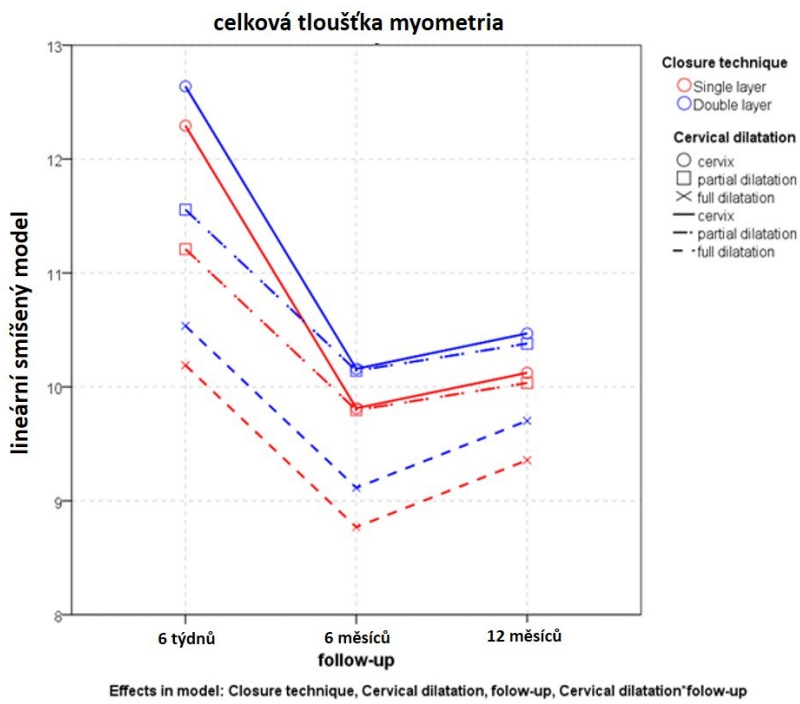
Graf 8: Longitudinální sledování proměnné **reziduální myometrium** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .482.



Graf 9: Longitudinální sledování proměnné **vzdálenost jizvy od zevní branky** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .134.



Graf 10: Longitudinální sledování proměnné **šíře defektu** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .015 pouze pro kontrolu ve 12 měsících.



Graf 11: Longitudinální sledování proměnné **celková tloušťka myometria** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .112.

5. Diskuze

Prevalence defektů jizvy císařského řezu po 12 měsících sledování při využití transvaginálního ultrazvuku byla v naší studii 83.2 % u techniky uzávěru hysterotomie v jedné vrstvě a 72.6 % ve skupině žen se suturou ve dvou vrstvách. V naší práci jsme pozorovali u žen po prvním císařském řezu vyšší výskyt defektů ve srovnání s jinými skupinami (37-61 %) ^{29,74,75,76}.

Rozdíly v prevalenci mezi studii lze nejpravděpodobněji vysvětlit nejen různými definicemi defektů, které byly použity v různých v rámci ostatních studiích, ale také zahrnutím defektů, které nebyly v kontaktu s děložní dutinou.

Prevalence závažnějších defektů v kontaktu s dutinou děložní (reziduální myometrium pod 2,5 mm) ve 12 měsících sledování byla 12,2 % ve skupině jednovrstevné sutury a 6,8 % ve skupině dvouvrstevné sutury. Ukázali jsme, že přítomnost defektu a pozice jizvy jsou během prvního poporodního roku relativně stabilní, ale jejich vzhled se mění. Defekty s nebo bez kontaktu s dutinou děložní se statisticky mění mezi kontrolami. Oba typy defektů se vyskytují častěji v 6-týdenním sledování a jsou častější ve skupině jednovrstevné sutury. Nejvýznamnějším příkladem byla vada bez kontaktu s dutinou děložní, která představovala 30 % defektů jizvy po 6 týdnech a 20 % po 6 měsících. Během hojení může tento typ defektu zcela vymizet anebo se mění v defekt v kontaktu s dutinou děložní. Viz například již výše zmiňovaný defekt inkusní cesty. Hojení jizvy je dlouhodobě probíhající proces remodelace tkání, který vrcholí v období do 6 měsíců po primární císařském řezu ^{77,78}. Na základě našich údajů předpokládáme, že hojení jizev po císařském řezu by mělo být dokončeno po 6 měsících od operace. To je v souladu i s předchozími studii ⁷⁹. Nejdůležitějším rozhodnutím ale zůstává, zda použít jednovrstevnou nebo dvouvrstevnou suturu hysterotomie, ke zlepšení kvality jizev a snížení rizika ruptury a dehiscence dělohy v následujícím těhotenství. Údaje ze švédských registrů, které zahrnovaly 7 600 žen, neprokazují žádný významný rozdíl v míře ruptury dělohy při použití jedné nebo druhé techniky ⁸⁰. Předchozí metaanalýza včetně retrospektivních a prospektivních studií ukázala, že prohazovaná sutura v jedné vrstvě ve srovnání se suturou ve dvou vrstvách je spojena se čtyřnásobným zvýšením rizika ruptury dělohy při porodu ⁸¹. Nemáme žádné další klinické údaje o následných těhotenstvích u našich pacientů, a proto nemůžeme toto zjištění potvrdit.

Prokázali jsme, že sutura hysterotomie ve dvou vrstvách je spojena s menšími defekty a silnější vrstvou reziduálního myometria. Toto je v rozporu s výsledky jiných randomizovaných studiích, které nepreferují určitý typ uzávěru dělohy. Jednovrstevný uzávěr dělohy a prohazovaný steh

v první vrstvě jsou pravděpodobně spojeny s tenčím zbytkovým reziduálním myometriem dle práce Robergerové a kol⁸². Prospektivní ultrazvukové studie jizvy dávají přednost neprohazovanému stehu s vyloučením decidui, předpokládá se zde totiž optimální naléhání svalových vláken k sobě (anatomická korelace) a tím i jejich lepší regenerace^{79,83}. Robergerová a kol. v randomizované kontrolované studii prokázala, že dvouvrstevná sutura hysterotomie s první vrstvou neprohazovanou bez zavzetí decidui do sutury, je ve srovnání s jednovrstevnou prohazovanou suturou s inkorporací decidui spojena s větší vrstvou reziduálního myometria a lepším indexem hojení⁸⁴. Bohužel nedostatečná statistická signifikantnost nedovolila autorům vyvodit jasné definitivní závěry. Je možné, že vyloučení decidui při sutuře hysterotomie umožňuje lepší anatomickou adaptaci a tím i hojení. S tímto závěrem přišel již Poidevin a kol v roce 1965 na animálních modelech. Tato informace, ale bohužel zapadla v propadlišti dějin. Zjistili totiž, že použití prohazovaného stehu oproti neprohazovanému má větší hemostatický, ale také více ischemizující efekt a tedy vliv na zhoršené hojení tkáně v důsledku lokální hypoxie. Dále zjistili, že zavzetí decidui do stehu prodlužuje hojení jizvy⁴⁶. Důvod pro nález distálnějšího uložení jizev a defektů u žen, kde jsme provedli císařský řez na plně dilatované brance je zřejmý. Ve II. fázi porodu totiž děložní hrdlo vytváří nepřetržitý porodní kanál s děložní dutinou a je vytaženo nahoru. Proto je výsledný řez umístěn kaudálněji k vnitřní a vnější brance děložní oproti plánovaným císařským řezům. Na rozdíl od jiných studií jsme nebyli schopni prokázat, že jizvy s většími defekty jsou umístěny kaudálněji než jizvy intaktní nebo jizvy s menšími defekty⁸⁵. Složení tkáně hrdla děložního a isthmu nebo stěny děložní je zcela odlišné. V hrdle je větší příměs kolagenních vláken, která je postupně nahrazována svalovými vlákny směrem ke stěně děložní. To by mohlo mít vliv na proces hojení, a proto byly nalezeny jizvy s větším defektem blíže vnitřní brance oproti jizvám s menšími defekty. Tento závěr by svědčil o významu fáze porodu na případné defekty jizvy děložní. Naše práce dosáhla obdobných výsledků jako multicentrická prospektivní randomizovaná studie publikovaná recentně v roce 2019 Stegweem, kde porovnávali suturu dělohy v jedné nebo ve dvou vrstvách. Při sutuře ve dvou vrstvách pozorovali vyšší reziduální myometrium, méně defektů tvaru niche a tím předpokládají méně gynekologických obtíží a komplikací v následné graviditě⁸⁶.

Prokázali jsme změnu polohy dělohy z retroverze flexe do anteverze flexe v průběhu jednoho roku sledování v 11,7 %, a to bez závislosti na použité technice sutury děložní. Bohužel nemáme žádné údaje o poloze dělohy před těhotenstvím, a tak jsme nebyli schopni prokázat, že by provedený císařský řez nebo technika sutury děložní nějakým způsobem polohu dělohy ovlivnily. Důvod

změny polohy dělohy není znám, ale předpokládáme, že může být způsoben hojením tkáně a remodelací jizvy. Na druhou stranu, poloha dělohy, ale také může narušovat proces hojení, a to zvýšenou tenzí tkáně u retroflektované dělohy oproti děloze v anteverzi. Vikhareva Osser a kol. pozorovali více defektů jizvy u žen s retroflexí dělohy⁷⁶. Obdobných výsledků, tedy polohy dělohy v retroverzi a častější defekty, jsme prokazovali v naší studii pouze u žen 6 týdnů po císařském řezu, a kde byla provedena sutura dělohy v jedné vrstvě.

Pozitivem naší studie je, že jsou zde zahrnuty ženy ve všech fázích porodu tedy od plánovaných císařských řezů až po ženy, kde byl proveden císařský řez na zašlé brance.

Ženy do obou skupin byly vybrány ze stejné kavkazské populace a srovnatelnost mezi oběma skupinami je tedy vysoká. Jizva byla longitudinálně hodnocena dvěma nezávislými pozorovateli, kteří byli zaslepeni k použité technice uzávěru hysterotomie. Další silnou stránkou naší studie bylo jednotné standardizované použití sutury děložní v obou skupinách. Na druhé straně jsou dilatace hrdla děložního, délka porodu nebo augmentace oxytocinu faktory, které zvyšují riziko větších defektů jizvy na děloze⁸⁷. Hlavní limitací studie je určitá míra žen, které předčasně ukončily studii. Nezjišťovali jsme dále, proč ženy na další kontroly nedorazily. Dalším omezením je, že měřené reziduální myometriem představuje pouze nepřímé hodnocení kvality jizvy a poskytuje tak pouze přibližné vyjádření míry rizika a negativních konsekvencí do další gravidity. Na druhé straně existuje dostatek údajů, které prokazují, že výskyt defektů jizvy a hodnota reziduálního myometria korelovala s těmito nepříznivými výsledky v dalších graviditách^{72,83}. Také jsme nesynchronizovali naše ultrasonografická vyšetření ve vztahu k menstruačnímu cyklu, jak doporučuje jiná skupina⁸⁸. Synchronizace nebyla možná, protože mnoho žen kojilo a mělo sekundární amenoreu.

Tato studie byla primárně urogynekologickým výzkumem zaměřeným na vliv prvního těhotenství a porodu na pánevní dno ženy, a proto tato subanalýza zaměřená na hodnocení jizev po císařském řezu nebyla zaregistrována jako randomizovaná studie.

6. Závěr a doporučení pro klinickou praxi

Celosvětový trend nárůstu císařských řezů je nezadržitelný. Podílí se na tom jak rostoucí věk matek, jejich nemocnost, použití metod asistované reprodukce, vliv spontánního porodu u starších rodiček na pánevní dno, svůj význam má i právní systém jednotlivých států.

Nezaměnitelnou roli hraje i složení pacientek s určitým typem komplikací (vícečetné těhotenství, plody s vrozenými vadami, matky s interními onemocněními...), které se koncentrují do vybraných perinatologických center. Proto je správná technika císařského řezu jednou z možností, jak snížit krátkodobé, ale i dlouhodobé komplikace po tomto typu operací.

Naše data prokazují výhody sutury děložní ve dvou vrstvách. Ve skupině žen se suturou děložní v jedné vrstvě byly defekty dolního děložního segmentu častější, širší a měly tenčí reziduální myometrium. Většina změn v oblasti jizvy se objevuje během prvních 6 měsíců, dále je již jizva zhojená. I když se diskuse v posledních letech zaměřila především na počet vrstev sutury hysterotomie, současné znalosti zdůrazňují spíše důležitost vyloučení decidui ze sutury a umožnit tak anatomickou reparaci jizvy.

Naše data ohledně kojení, užívání kontracepce a nepravidelnostech menstruace, eventuálně korelované s nálezem na dolním děložním segmentu budou předmětem další článku, který je v přípravě.

7. Seznam použitých obrázků, grafů a tabulek:

Obr. 1: Procento porodů císařským řezem z celkového počtu porodu v roce 2015

Obr. 2: Ukázka ruptury děložní v jizvě po předešlém císařském řezu. A) Gravida II/para I, v anamnéze jeden císařský řez (korporální řez), ve 34 týdnu těhotenství. Těhotná i přes adekvátní poučení upřednostňuje vaginální vedení porodu. Zástava děložních kontrakcí v I. době porodní a alterace ozev plodu. B, C) Gravida II/para I, v anamnéze jeden císařský řez. Těhotná přichází ve 39. týdnu těhotenství (38+3) s kontinuální bolesti břicha. Ihned při příjmu podezření na základě sonografie na rupturu děložní. B) Pohled při otevření dutiny břišní. Rameno plodu a pupečník jsou v dutině břišní. C) Konfigurace ruptury po vybavení plodu a placenty.

Obr. 3: Schematické zobrazení možného vzniku placentárních lakun v parenchymu placenty. A) Fysiologický stav, kdy v důsledku normální invaze trofoblastu do spirálních arterií dochází k jejich dilataci a promívání intervilozního prostoru kontinuálně homogenním proudem krve. Systém pracuje v nízkotlakém režimu. B) Patologický stav, kdy v důsledku defektní vrstvy decidui nedochází k migraci buněk trofoblastu do spirálních arterií. V důsledku čehož je intervilozní prostor vystaven dlouhodobému působení vysokotlakého pulzativního toku, který vede k destrukci intervilozního prostoru a tvorbě lakun. Porušená decidualizace má pouze fokální charakter, nedochází k zásadní redukci fetoplacentárního řečiště. Jedná se o vlastní ilustraci na základě studia literatury (Burton et al. 2009).

Obr. 4: Zobrazení placentární lakuny a její cirkulace. A) Placentární lakuna v parenchymu placenty lokalizovaná při hranici serózy dělohy u pacientky po císařském řezu. Myometrium není patrné. B) Lakuna při použití barevného dopplerovského mapování. Cirkulace krve v lakuně je z většiny velice pomalá. Signál v celé lakuně se zobrazuje až po nastavení nízké rychlosti 8 cm/s. Barvy signálu se mění a tok tudíž není homogenní. Může se měnit v závislosti na pohybech plodu a jeho tlaku na placentu i v závislosti na dýchacích pohybech matky

Obr. 5 : Makroskopický nález placentárních lakun u placentárního resekátu. Jedná se o případ u pacientky s diagnosou placenta praevia centralis s císařským řezem v anamnéze. Případ skončil postpartální hysterektomií. Lakuny lze většinou postpartálně v placentárním parenchymu obtížně detekovat, možným vysvětlením je kolaps útvaru v důsledku absence cévní perfuse.

Obr. 6: Histopatologický nález resekátu dolního děložního segmentu. Myometrium prakticky není přítomno. Stěna děložní je tvořena vazivovým pruhem s ojedinělými svalovými vlákny. Měřítka v pravém horním rohu odpovídá délce 0,5 mm, z toho lze odvodit, že tloušťka děložní stěny je pouze 0,2 mm. Decidua není přítomna. Placentární klky nasedají přímo na vazivový pruh.

Obr. 7: Ultrazvukový obraz cervikoisthmické lokalizace gravidity

Obr. 8: Schematické znázornění nidace plodového vejce do oblasti jizvy po císařském řezu-I trimestr

Analýza nálezu abnormálně nízko lokalizované gravidity v místě jizvy po předešlém císařském řezu.

Obr. 9: Analýza nálezu abnormálně nízko lokalizované gravidity v místě jizvy po předešlém císařském řezu. Datace těhotenství podle maximální délky vitálního embrya 6+2. A) Sagitální řez dělohou. Na první pohled je nápadný atypicky nízko umístěný gestační váček (GV) a dekonfigurace děložní stěny dolního děložního segmentu («). A1) Vyznačené hranice dutiny děložní jasně dokumentují, že horní dvě třetiny dutiny dělohy jsou prázdné. Přerušovaná bílá linie odpovídá hranici děložního těla v sonografickém obrazu. Je zřejmý ztrátový defekt jizvy (J) po předešlém císařském řezu, GV nidoval v

jizvě. B) Zaměření na oblast jizvy. Je zřetelná přítomnost embrya (E) a žloutkového váčku (ZV). Z nálezu v poli B1 je zřejmé, že síla materiálu stěny dělohy v místě sutury je pouhých 1,7 mm. Síla stěny nad defektem dosahuje hodnoty 11,7 mm. Zásadní je nález přítomnosti echogenní komponenty (*). S největší pravděpodobností se jedná o tu část trofoblastu, ze kterého se později vyvíjí placenta (chorion frondosum). C) Detail ztenčené jizvy s nízkou nidací a demonstrace cévní perfuze sledovanou oblastí. C1) Trofoblast, ze kterého se později diferencuje placentární tkáň, vyplňuje celou část špatně zhojené jizvy. V uvedené oblasti lze předpokládat i porušenou decidualizaci jejímž důsledkem je i porušená placentace.

Obr. 10: Laparoskopický pohled na dělohu s graviditou v jizvě, 10 týden gestace. Laparotomický pohled na dělohu s graviditou v jizvě 10 týden gestace.

Obr. 11: Laparoskopický obraz adheze přední stěny děložní k přední stěně břišní. Jedná se o stav po provedeném císařském řezu bez sutury nástěnného peritonea.

Obr. 12: A) Ultrazvukový obraz zhojené jizvy po císařském řezu. **B)** Ultrazvukový obraz defektního hojení jizvy po císařském řezu (niche).

Obr. 13: 3D multiplanární analýza niche defektu jizvy po císařském řezu. Defekt lze zhodnotit ve třech na sebe kolmých rovinách.

Obr. 14: Transvaginální 3D ultrasonografie s nálezem vakovitého rozšíření dehiscenční části DDS po císařském řezu. Nálezy v polích A–D reprezentují axiální řezy v jednotlivých úrovních dělohy.

Obr. 15: Typy niche defektů u pacientek s císařským řezem v anamnéze. Kvalitativní hledisko hodnocení. S výjimkou inkluzních cyst mají všechny typy defektů kontakt s dutinou děložní. Autor rozdělil jizvy s kontaktem s dutinou děložní podle základního tvaru.

Obr. 16: Hysteroskopický obraz defektu dolního děložního segmentu po císařském řezu.

Obr. 17: A) Ukázka vizualizace dehiscenčního dolního děložního segmentu v 38. týdnu těhotenství. **B)** Vyznačení kontur myometria nad suturou (modře) a pod suturou (žlutě). Mezi oběma okrsky je zřetelná absence myometria. Hranice k náplní měchýře je zde tvořena jen jizevnatě změněnou uterinníserozou včetně stěny měchýře. VP: plodová voda, DDS: dolní děložní segment

Obr. 18: A) Sonografický nález dehiscence v místě jizvy po předešlém císařském řezu. Jedná se o mediasagitální řez dolním děložním segmentem při zvýšené náplni močového měchýře močí. Z nálezu je zřetelná redukce síly myometria z původní normální síly (zone C), přes oblast výrazného ztenčení (zone B) až do oblasti, kde nelze myometrium sonograficky verifikovat (zone A). V obrázku jsou dále zřetelné jednotlivé oddíly fetální hlavičky a stěny měchýře. **B)** Histopatologický nález resekatu dehiscenční části jizvy po císařském řezu. Resekát je v mediasagitální rovině. Je zřetelná náhlá redukce síly myometria z oblasti, kde je svalovina jasně zřetelná (zone C), přes výraznou redukci (zone 2) do oblasti kde není prokazatelná. Zde je přítomna pouze pojivová tkáň. Celá oblast je kryta deciduou.

Obr. 19: Schematické zobrazení technik uzávěru hysterotomie. **A)** Při jednovrstvé technice byla hysterotomie uzavřena neprohazovaným pokračujícím stehem. Steh byl naložen tak aby zabral celou šíři myometria. Na deciduu nebyl brán ohled. To znamená, že mohla i nemusel být zavzata do stehu. Uterinní seróza nebyla zavzata do sutury. **B)** U techniky uzávěru ve dvou vrstvách byl řez na děloze uzavřen dvěma vrstvami. První vrstva byla provedena pokračujícím neprohazovaným stehem. První vrstva byla do stehu zavzata tak, aby steh zabral minimálně dvě třetiny síly stěny hysterotomie. Druhá vrstva byla provedena rovněž pokračujícím neprohazovaným stehem bez uterinní serózy.

Obr. 20: Iničiální nález po otevření volumu dat pomocí softwaru GE 4D View[®]. Jedná se o tzv. multiplanární analýzu, kdy jsou zobrazeny tři na sebe kolmé roviny: rovina A, B a C. **A)** Rovinu A využíváme pro zobrazení mediasagitálního řezu námi sledovaným předmětem. **B)** Rovina B demonstruje axiální řez vedený v úrovni žluté přerušované linie v poli A. **C)** Rovina C demonstruje řez dělohou vedený v úrovni zelené linie pole A. Jedná se o koronální řez dělohou. Koronální řez lze bez 3D zobrazení nastavit velice obtížně.

Obr. 21: A) Transvaginální zobrazení mediasagitálního řezu dělohou s jizvou po císařském řezu. Vrchol sondy je vložen do přední klenby poševní. Děloha se nachází v AVF. Jizva je zřetelná. Defekt je přítomen a má kontakt s dutinou děložní. Na obrázku je uvedena demonstrace měření celkové síly myometria (1) a reziduální síly myometria (2). **B)** Schematické zobrazení nálezu v poli A včetně měření všech kvantitativních parametrů: celková síla myometria (1) a reziduální síla myometria (2), šíře defektu jizvy (3), vzdálenost mezi jizvou a zevním cervikálním ústím (4), zevní cervikální ústí (5), defekt myometria, který nemá kontakt s dutinou děložní (inkluzní cysta).

Obr. 22: Diagram randomizovaných žen zařazených do jednotlivých ramen studie.

Obrázky 2-10,14,17,18 převzaty volně z knihy: Postpartální hemoragie; Feyereisl, Krofta, Křepelka, nakladatelství Mladá fronta, 2018

Graf 1: Celosvětové trendy ve frekvenci císařských řezů v letech 1990-2014. Vlastní úprava grafu Betran a kol.

Graf 2: Trend počtu císařských řezů v ČR v letech 2000-2018. Vlastní úprava grafu Petr Velebil.

Graf 3: Trendy počtu císařských řezů v jednotlivých perinatologických centrech ČR v letech 2007-2018.

Graf 4: Graf zobrazuje vztahu mezi silou testu a počtem případů ve skupinách pro diference skupin 1.0 mm, 0.7 mm a 0.5 mm.

Graf 5: Věkové rozložení pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách.

Graf 6: Rozložení BMI u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách.

Graf 7: Rozložení týdne gestace u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách

Graf 8: Rozložení reziduálního myometria u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách

Graf 9: Rozložení šíře defektu u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách

Graf 10: Rozložení vzdálenosti jizvy od zevní branky u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách

Graf 11: Rozložení celkové tloušťky myometria u pacientek se suturou v jedné a ve dvou vrstvách

Graf 12: Longitudinální sledování proměnné **reziduální myometrium** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .482.

Graf 13: Longitudinální sledování proměnné **vzdálenost jizvy od zevní branky** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .134.

Graf 14: Longitudinální sledování proměnné **šíře defektu** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .015 pouze pro kontrolu ve 12 měsících.

Graf 15: Longitudinální sledování proměnné **celková tloušťka myometria** u žen se všemi třemi kontrolami v závislosti na vaginálním nálezu při indikaci k císařskému řezu. Statistická významnost interakce času a techniky uzávěru je .112.

Tab. 1: Demografická a porodnická data žen, které absolvovaly všechny tři follow-up kontroly s ženami, které studii nedokončily. Proměnné jsou prezentovány jako průměr \pm SD pro proměnné s rovnoměrným rozložením. Proměnné s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedena jako celá čísla (procenta ze skupiny).

Statistika: [†] Student's t-test, [‡] Wilcoxon-Mann-Whitney test, [¶] Pearson Chi-Square test.

Tab. 2: Sonografická data při follow-up kontrole v šestém týdnu u žen které absolvovaly všechny tři kontroly a u žen, které studii nedokončily, ale měli kontrolu v 6 týdnu. * Nezahrnuje 63 žen, které se nezúčastnili první kontroly za 6 týdnů od porodu. Proměnné jsou prezentovány jako průměr \pm SD pro proměnné s rovnoměrným rozložením. Proměnné s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedena jako celá čísla (procenta ze skupiny).

Statistika: [†] Student's t-test, [‡] Wilcoxon-Mann-Whitney test, [¶] Pearson Chi-Square test.

Tab. 3: Demografická a porodnická data včetně vybraných typů komplikací v průběhu 6 týdnů od císařského řezu u pacientek, které dokončily kontrolu 12 měsíců po porodu. Proměnné

s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedena jako celá čísla (procenta ze skupiny). Statistika: ‡ Wilcoxon-Mann-Whitney test, ¶ Pearson Chi-Square test.

Tab. 4a: Opakovaná hodnocení **přítomnosti defektu jizvy** v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). †počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech=477, ‡ počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu=391, § počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu=324.

Tab. 4b: Opakovaná hodnocení pozice dělohy v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). †počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech=477, ‡ počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu=391, § počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu=324.

Tab. 4c: Opakovaná hodnocení přítomnosti defektu jizvy a pozice dělohy (AVF/RVF) v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). †počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech=477, ‡ počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu=391, § počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu=324.

Tab. 4d: Opakovaná hodnocení přítomnosti defektu jizvy a jeho kontaktu s dutinou děložní v rámci jednotlivých follow-up kontrol. Jsou uvedeny všechny případy vyšetření (i pacientky s jednou nebo dvěma kontrolami). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). †počet žen, které dorazily na kontrolu v 6 týdnech=477, ‡ počet žen, které dorazily na 6 měsíční kontrolu=391, § počet žen, které dorazily na 12 měsíční kontrolu=324.

Tab. 5: Ultrazvukové měření jizvy děložní a její lokalizace po 12 měsíčním sledování a její vztah k nálezům vaginálního vyšetření při indikaci k císařskému řezu. Proměnné s nerovnoměrným rozložením jsou prezentovány v mediánech s interkvartilovým rozpětím. Kategorizované proměnné jsou uvedeny jako celá čísla (procenta ze skupiny). Statistika: †Student's t-test, ‡Wilcoxon-Mann-Whitney test, ¶two way Anova (with interaction).

Tab. 6a. Longitudinální sledování výskytu **přítomnosti defektu jizvy** u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). Test závislosti výsledku na čase (generalizovaný lineární smíšený model): test signifikance proměnné *čas* je: .247, test signifikance proměnné *uzávěr hysterotomie* je .036 a test signifikance interakce kombinace proměnných *čas a uzávěru hysterotomie* (změny jizvy v průběhu času v závislosti na způsobu uzávěru) je .370.

Tab. 6b. Longitudinální sledování **pozice dělohy** u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). Test závislosti výsledku na čase (generalizovaný lineární smíšený model): test signifikance proměnné *čas* je: .000, test signifikance proměnné *uzávěr hysterotomie* je .132 a test signifikance interakce kombinace proměnných *čas a uzávěru hysterotomie* (změny jizvy v průběhu času v závislosti na způsobu uzávěru) je .270.

Tab. 6c. Longitudinální hodnocení přítomnosti **defektu jizvy a pozice dělohy (AVF/RVF)** u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině). Test závislosti výsledku na čase (generalizovaný lineární smíšený model): test signifikance proměnné *čas* je: .001, test signifikance proměnné *uzávěr hysterotomie* je .003 a test signifikance interakce kombinace proměnných *čas a uzávěru hysterotomie* (změny jizvy v průběhu času v závislosti na způsobu uzávěru) je .821.

Tab. 6d. Longitudinální hodnocení **přítomnosti defektu jizvy a jeho kontaktu s dutinou děložní** u žen se všemi třemi kontrolami (celkový počet žen, které absolvovaly všechny tři kontroly = 324). Kategorizovaná proměnná je prezentována jako celé číslo (procenta ve skupině).

8. Seznam použitých zkratk:

s.c.	sectio caesarea
IVF	In vitro fertilizace
TOLAC	Try Of Labour After Cesarean Section
TTN	Tranzitorní tachypnoe novorozence
RDS	Respiratory Distress Syndrom (Syndromu dechové tísně novorozenců)
DM	Diabetes mellitus
OR	Odds ratio
CI	Confidence interval
hCG	human Chorionic Gonadotropin
GV	Gestační váček
ŽV	Žloutkový váček
RVF	Retroverze flexe dělohy
AVF	Anteverze flexe dělohy
UZ	Ultrazvuk
VP	Voda plodová
2,3,4 D	2,3,4 Dimenzionální
př.n.l.	před naším letopočtem

9. Seznam použité literatury

- 1 Rosenberg K, Trevathan W. Evolutionary perspectives on cesarean section. *Evolution, Medicine, and Public Health*. 2018;2018(1): 67-81.
- 2 Euro-Peristat Project. European Perinatal Health Report. Core indicators of the health and care of pregnant women and babies in Europe in 2015. November 2018. Available [www. Europeristat.com](http://www.europeristat.com)
- 3 Betran AP, Ye J, Moller A, Zhang J, Gülmezoglu AM: The Increasing Trend in Caesarean Section Rates Global , Regional and National Estimates : 1990-2014 2016;1–12.
- 4 Rossi.C, D'Addario, V.: Maternal Morbidity following a trial of labour after caesarean section vs elective repeat caesarean delivery: a systematic review with metanalysis. *Am. J. Obstet Gynecol.* 1–8, 2008
- 5 Betran, A. P.,Torloni, M. R.,Zhang, J. J. Gülmezoglu, A. M.: WHO statement on caesarean section rates. *BJOG* 2016;667-670
- 6 Salemi JL, Pathak EB, Salihu HM. Infant Outcomes After Elective Early-Term Delivery Compared With Expectant Management. *Obstetrics & Gynecology*, 2016;127(4): 657–666.
- 7 Hanks G, Clark S, Munn M. Cesarean Section on Request at 39 Weeks: Impact on Shoulder Dystocia, Fetal Trauma, Neonatal Encephalopathy, and Intrauterine Fetal Demise. *Seminars in Perinatology*. 2006;30(5): 276-287.
- 8 Olsen AL, Smith VJ, Bergstrom JO, Colling JC, Clark AL. Epidemiology of surgically managed pelvic organ prolapse and urinary incontinence. *Obstet Gynecol* 1997;89:501–6.
- 9 Allen RE, Hosker GL, Smith AR, Warrell DW. Pelvic floor damage and childbirth: a neurophysiological study. *Br J Obstet Gynaecol* 1990;97:770–9.
- 10 Meyer S, Schreyer A, De Grandi P, Hohlfeld P. The effects of birth on urinary continence mechanisms and other pelvic-floor characteristics. *Obstet Gynecol* 1998;92:613–8.
- 11 Peschers UM, Schaer GN, DeLancey JO, Schuessler B. Levator ani function before and after childbirth. *Br J Obstet Gynaecol* 1997;104:1004–8.
- 12 Chaliha C, Digesu A, Hutchings A, Soligo M, Khullar V. Cesarean section is protective against stress urinary incontinence: an analysis of women with multiple deliveries. *BJOG* 2004;111:754–5
- 13 Cole DS, Dayal AK, Chazotte C. Elective primary cesarean delivery [letter]. *N Engl J Med* 2003;348:2364–5
- 14 Emily S. Lukacz, MD, Jean M. Lawrence, ScD, MPH, Richard Contreras, Charles W. Nager, MD, and Karl M. Luber, MD. Parity, Mode of Delivery, and Pelvic Floor Disorders, *American Coll. Of Obstetricians and Gynecologist*, 2006; 107,1253-1260.
- 15 Lien KC, Morgan DM, Delancey JO, Ashton-Miller JA. Pudendal nerve stretch during vaginal birth: a 3D computer simulation. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192:1669–76.
- 16 Hansen, A., Wisborg, K., Uldbjerg, N., et al. Risk of respiratory morbidity in term infants delivered by elective caesarean section: cohort study. *BMJ*, 2007; 336(7635): 85-87.
- 17 Kamath BD, Todd JK, Glazner JE, et al. Neonatal Outcomes After Elective Cesarean Delivery. *Obstetrics & Gynecology*, 2009; 113(6): 1231–1238.

18 Edwards MO, Kotecha SJ, Kotecha S. Respiratory distress of the term newborn infant. *Paediatr Respir Rev*. 2013;14(1): 29–36

19 Zhang T^{1,2,3}, Sidorchuk A^{1,2}, Sevilla-Cermeño L^{1,2,4}, Vilaplana-Pérez A^{1,2,5}, Chang Z³, Larsson H^{3,6}, Mataix-Cols D^{1,2}, Fernández de la Cruz L^{1,2}. Association of Cesarean Delivery With Risk of Neurodevelopmental and Psychiatric Disorders in the Offspring: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2019 Aug 2;2(8):e1910236. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.

20 Pirjani R^{1,2}, Afrakhteh M³, Sepidarkish M⁴, Nariman S⁵, Shirazi M⁶, Moini A^{1,7}, Hosseini L⁸. 'Elective caesarean section at 38-39 weeks gestation compared to > 39 weeks on neonatal outcomes: a prospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018 May 8;18(1):140. doi: 10.1186/s12884-018-1785-2.

21 Jobe A. Surfactant: The Basis for Clinical Treatment Strategies. In: Bancalari E, Polin RA (eds.): *The Newborn Lung: Neonatology Questions and Controversies* (1st ed.). Elsevier Saunders, 2008: 361-376

22 Sweet D, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Plavka R et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2016 Update. *Neonatology*. 2016;111(2): 107-125.

23 Thavagnanam S, Fleming J, Bromley A et al., A meta-analysis of the association between caesarean section and childhood asthma. *Clin Exp Allergy* 2007; 38(4):629-633.

24 Korhonen P^{1,2}, Haataja P^{1,2}, Ojala R^{1,2}, Hirvonen M^{1,2,3}, Korppi M^{1,2}, Paassilta M⁴, Uotila J⁵, Gissler M^{6,7,8}, Luukkaala T^{9,10}, Tammela O^{1,2}. Asthma and atopic dermatitis after early-, late-, and post-term birth. *Pediatr Pulmonol*. 2018 Mar;53(3):269-277. doi: 10.1002/ppul.23942. Epub 2018 Jan 5.

25 Marlid K., Stephansson O, Montgomery S et al., Pregnancy outcome and risk of celiac disease in offspring: a nationwide case control study. *Gastroenterol* 2012;142: 39-45

26 Cardwell CR, Stene L, Joner G, et al. Caesarean section is associated with an increased risk of childhood onset type 1 diabetes mellitus: A meta-analysis of observational studies. *Diabetologica* 2008;51:726-735

27 Goldani HAS, Bettiol H, Barbieri MA et al., Caesarean delivery is associated with increased risk of obesity in adulthood in Brazilian birth cohort study. *Am J. Clin Nutr* 2011;93: 1344-1347.

28 Keag EO, Norman JE, Stock SJ. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother and, baby and subsequent pregnancies: systematic review and meta-analysis. *Plos Med* 15(1): e1002494, January 2018

29 Jurkovic D, Hillaby K, Woelkfer B, Lawrence A, Salim R, Elson C. First – trimester diagnosis and management of pregnancies implanted into the lower uterine segment Caesarean section scar. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;21: 220-227.

30 Ben Nagi J, Ofili-Yebovi D, Marsh M, Jurkovic D. First – trimester Caesarean scar pregnancy evolving into placenta praevia/accreta at term. *J Ultrasound Med* 2005;21: 1569-1573.

31 Ofili-Yebovi D, Ben Nagi J, Sawyer E et al. Deficient lower segment Caesarean section scars. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008;31:72-77.

-
- 32 Landon MB. Vaginal birth after cesarean delivery. *Clin Perinatol*.2008;35:491-504
- 33 Jauniaux E, Jurkovic D., Placenta accreta: Pathogenesis of a 20th century iatrogenic uterine disease. *Placenta*. 2012;33: 244-251.
- 34 Mehrabadi A, Hutcheon JA, Liu S, et al. Contribution of placenta accreta to the incidence of postpartum hemorrhage and severe postpartum hemorrhage. *Obstet gynecol*. 2015;125:134
- 35 Dantonio F, Iacovella CJ, Bhide A et al., Prenatal identification of invasive placentation using magnetic resonance imaging. Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet and gynecol*. 2014;44:8-16.
- 36 Bhide A, Sebire N et al. Morbidly adherent placenta: the need for standardization. *Obstet gynecol*. 2017;49:559-563
- 37 Comstock CH, Bronsteen RA. The antenatal diagnosis of placenta accreta. *BJOG*. 2014;121:171-181
- 38 Gilliam M, Rosenberg D, Davis F. The likelihood of placenta praevia with greater number of Caesarean deliveries and higher parity. *Obstet gynecol* 2002;9:976-980.
- 39 Jurkovic D, Hillaby K, Woelker B, Lawrence A, Salim R, Elson C. First – trimester diagnosis and management of pregnancies implanted into the lower uterine segment Caesarean section scar. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003;21: 220-227.
- 40 Fabres C, Arriagada P, Fearnandez C, Mackenna A, Zegers F, Fernandez E. Surgical treatment and follow-up of women with intermenstrual bleeding due to caesarean section scar defect. *J Minimally Invasive Gynecol* 2005;12:25-28
- 41 Thurmond AS, Harvey WJ, Smith SS. Caesarean section scar as a cause of abnormal uterine bleeding : diagnosis by sonohysterography. *J Ultrasound Med* 1999; 18: 13-16.
- 42 Morris H. Surgical pathology of the lower uterine segment caesarean section scar: is the scar a source of clinical symptoms? *Int J Gynecol Pathol* 1995;14: 16-20.
- 43 Wang C.B, Chiu W.W.C, Lee C.Y, Sun Y.L., Lin Y.H. Caesarean scar defect: correlation between Caesarean section number, defect size, clinical symptoms and uterine position . *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;34:85-89.
- 44 Ofili-Yebovi D, Ben Nagi J, Sawyer E et al. Deficient lower segment Caesarean section scars: prevalence and risk factors. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008;31:72-77.
- 45 Jarvela IJ, Sladkevicius P, Kelly S, Ojha K, Campbell S, Nargund G. Caesarean delivery scar. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2002; 19:632-633
- 46 Roberge et al. Single versus double layer closure of hysterotomy incision during caesarean delivery and risk of uterine rupture. *Int J. Gynecol Obstet* 2011;115:5-10.
- 47 Hesselman S, Högberg U, Eklom-Selling K, Rassjö EB, Jonsson M. The risk of uterine rupture is not increased with single-compared with double-layer closure: a Swedish cohort study, *BJOG*. 2015;122: 1535-1541

48 Poidevin, Caesarean section scars., Springfield: Charles C. Thomas Publisher, 1965

49 Dodd JM, Anderson ER, Gates S. Surgical techniques for uterine incision and uterine closure at the time of caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;7:CD004732.

50 Tahilramaney MP, Boucher M, Eglinton GS, et al. Previous cesarean section and trial of labor. Factors related to uterine dehiscence. *J Reprod Med*. 1984 Jan;29(1):17-21.

51 American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice bulletin no. 115: Vaginal birth after previous cesarean delivery. *Obstet Gynecol*. 2010 Aug;116(2 Pt 1):450-63.

52 Hidar S, Jerbi M, Hafsa A, Slama A, Bibi M, Khairi H. The effect of uterine incision expansion at caesarean delivery on perioperative haemorrhage: a prospective randomised clinical trial. *Revue Medicale de Liege* 2007;62(4):235–8.

53 Magann E, Chauhan S, Bufkin L, Field K, Roberts W, Martin JP Jr. Intraoperative haemorrhage by blunt versus sharp expansion of the uterine incision at caesarean delivery: a randomised clinical trial. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology* 2002;109:448–52.

54 Poonam, Banerjee B, Singh SN, Raina A. The Misgav Ladach method: a step forward in the operative technique of caesarean section. *Kathmandu University Medical Journal* 2006;4(2):198–202.

55 Sekhvat L, Firouzabadi RD, Mojiri P. Effect of expansion technique of uterine incision on maternal blood loss in cesarean section. *Archives of Gynecology and Obstetrics* 2010; 282:475–9.

56 Cromi A, Ghezzi F, Di Naro E, Siesto G, Loverro G, Bolis P. Blunt expansion of the low transverse uterine incision at cesarean delivery: a randomized comparison of 2 techniques. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2008;199(3):292.e1–6.

57 CORONIS Collaborative Group. Caesarean section surgical techniques (CORONIS): a fractional, factorial, unmasked, randomised controlled trial. *Lancet* 2013;382: 234–48.

58 Stark M, et al. Evaluation of combinations of procedures in cesarean section. *Int J Gynaecol Obstet*. 1995;48:273–6.

59 Stark M, et al. The importance of analyzing and standardizing surgical methods. *J Minim Invasive Gynecol*. 2009;16:122–5.

60 Stark, M. Does size matter? *J Turk Ger Gynecol Assoc*. 2016; 17(3): 175.

61 Bamigboye AA, Hofmeyr GJ. Closure versus non-closure of the peritoneum at caesarean section: short- and long-term outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 8: CD000163.

62 Cheong YC, et al. To close or not to close? A systematic review and a metaanalysis of peritoneal non-closure and adhesion formation after caesarean section. *Eur J Obstet Gynecol Repro Biol* 2009; 147: 3–8.

63 Shi Z, et al. Adhesion formation after previous caesarean section – a metaanalysis and systematic Review. *BJOG* 2011; 118: 410–22.

64 Poidevin LO. The value of hystero-graphy in the prediction of cesarean section wound defects. *Am J Obstet Gynecol* 1961; 81: 67 – 71.

-
- 65 Burger NF, Darazs B, Boes EG. An echographic evaluation during the early puerperium of the uterine wound after caesarean section. *J Clin Ultrasound* 1982; 10: 271 – 274.
- 66 Chen HY, Chen SJ, Hsieh FJ. Observation of cesarean section scar by transvaginal ultrasonography. *Ultrasound Med Biol* 1990; 16: 443 – 447
- 67 Dicle O, Kucukler C, Pirnar T, Erata Y, Posaci C. Magnetic resonance imaging evaluation of incision healing after cesarean sections. *Eur Radiol* 1997; 7: 31 – 34.
- 68 Monteagudo A, Carreno C, Timor-Tritsch IE. Saline infusion sonohysterography in nonpregnant women with previous cesarean delivery: the “niche” in the scar. *J Ultrasound Med* 2001; 20: 1105 – 1115.
- 69 Gubbini G, Casadio P, Marra E. Resectoscopic correction of the "isthmocele" in women with postmenstrual abnormal uterine bleeding and secondary infertility. *J Minim Invasive Gynecol*. 2008;15(2):172-5.
- 70 Regnard C, Nosbusch M, Fellemans C et al., caesarean section scar evaluation by saline contrast sonohysterography. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2004;23:289-292
- 71 Bujold E., Jostroe N., et al., Prediction of complete uterine rupture by sonographic evaluation of the lower uterine segment, *AJOG* 2009; 320: e1-e6
- 72 Jastrow N., Chaillet N, et al, Sonographic Lower Uterine Segment Thickness and Risk of Uterine Scar Defect: A Systematic Review, *JOGC* 2010, 321-327
- 73 Jastrow N, Chaillet N, Roberge S, Morency AM, Lacasse Y, Bujold E. Sonographic lower uterine segment thickness and risk of uterine scar defect: A systematic review. *J Obstet Gynaecol Can* 2010; **32**: 321-327.
- 74 Vikhareva Osser O., Jokubkiene L., Valentin L. High prevalence of defects in Caesarean section scars at transvaginal ultrasound examination. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009;34:90-97.
- 75 Roberge S, Boutin A, Chaillet N, Moore L, Jastrow N, Demers S, Bujold E. Systematic review of cesarean scar assessment in the nonpregnant state: Imaging techniques and uterine scar defect. *Am J Perinatol* 2012;29:465-472.
- 76 Armstrong V, Hansen WF, Van Voorhis BJ, Syrop CH. Detection of caesarean scars by transvaginal ultrasound. *Obstet Gynecol* 2003;101:61-65.
- 77 Whaley K. Burt A. Factors influencing wound healing. In *Muir's Textbook of Pathology*, macSween, R, Whaley K. Edward Arnold: London,1992;160-161.
- 78 Valenzano Menada M, Lijoi D, Mistrangelo E, Constantini S, Ragni N. Vaginal ultrasonography and hysterosonography evaluation of the low transverse incision after caesarean section: correlation with gynecological symptoms. *Gynecol Obstet Invest* 2006;61:216-222.
- 79 Vikhareva Osser O., Jokubkiene L., Valentin L. Caesarean section scar defects: agreement between transvaginal sonographic findings with and without saline contrast enhancement. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;35:75-83.

80 Hesselman S, Högberg U, Eklom-Selling K, Rassjö EB, Jonsson M. The risk of uterine rupture is not increased with single-compared with double-layer closure: a Swedish cohort study, *BJOG*. 2015;122: 1535-1541

81 Roberge S, Berghella V., Chaillet N., Lynne Moore, Bujold E., Impact of single- vs double-layer closure on adverse outcomes and uterine scar defect: a systematic review and metaanalysis, *Am J Obstet Gynecol*. 2014;211:453-460.

82 Roberge S, Chaillet N, Boutin A, et al. Single- versus double-layer closure of the hysterotomy incision during caesarean delivery and risk of uterine rupture, *Int J Gynaecol Obstet* 2011;115:5-10.

83 Turan GA, Gur EB, Tatar S, Gokduman A, Guclu S. Uterine closure with unlocked suture in cesarean section: safety and quality. *Pak J Med Sci* 2014;30:530-534.

84 Roberge S, Demers S, Girard M, et al. Impact of uterine closure on residual myometrial thickness after cesarean: a randomized controlled trial, *Am J Obstet Gynecol* 2016 214:507.e1–6

85 Vikhareva Osser O., Valentin L. Risk factors for incomplete healing of the uterine incision after caesarea section. *BJOG* 2010;117:1119-1126.

86 S. I. Stegwee , I. P. M. Jordans , L. F. van der Voet , M. Y. Bongers, C. J. M. de Groot et al., Single- versus double-layer closure of the caesarean (uterine) scar in the prevention of gynaecological symptoms in relation to niche development – the 2Close study: a multicentre randomised controlled trial.*BMC Pregnancy and Childbirth* 2019;19:85

87 van der Voet L, Bij de Vaate, Veersema S, Broilmann H, Huirne J. Long-term complications of cesarean section. The niche in the scar: a prospective cohort study on niche prevalence and its relation to abnormal uterine bleeding. *BJOG* 2014;121:236-44.

88 Bij de Vaate A.J., Brölmann H.A.M., Van der Voet L.F. et al. Ultrasound evaluation of the Caesraean scar: relation between a niche and postmenstrual spotting, *Ultrasonend Obstet Gynecol* 2011;37:93-99.