

**LÉKAŘSKÁ FAKULTA UNIVERZITY PALACKÉHO
V OLOMOUCI**

Vliv operačního porodu na statiku pánevního dna

DIZERTAČNÍ PRÁCE

Igor Michalec

školitel: Doc. MUDr. Martin Procházka, Ph.D.

Porodnicko-gynekologická klinika LF UP Olomouc a Fakultní nemocnice Olomouc,
přednosta prof. MUDr. Radovan Pilka, Ph.D.

Ostrava 2015

Vliv operačního porodu na statiku pánevního dna

MUDr. Igor Michalec^{1,2}

Doktorská dizertační práce

¹Porodnicko-gynekologická klinika Fakultní nemocnice Ostrava
přednosta doc. MUDr. Vít Unzeitig, CSc.

²Katedra chirurgických oborů LF Ostravské university
přednosta MUDr. Petr Vávra, Ph.D.

Ostrava 2015

Michalec, I. (2015): Vliv operačního porodu na statiku pánevního dna.
Doktorská dizertační práce. Lékařská fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, 76 s.

Prohlašuji, že jsem dizertační práci vypracoval samostatně. Všechny zdroje informací, ze kterých jsem čerpal, uvádím v seznamu literatury.

V Ostravě, dne 2. ledna 2015

MUDr. Igor Michalec

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému školiteli doc. MUDr. Martinu Procházkovi, Ph.D. za podporu a odborné vedení práce. Dále Porodnicko – gynekologické klinice LF UP Olomouc pod vedením přednosty prof. MUDr. Radovana Pilky, Ph.D. za umožnění postgraduálního studia.

Poděkování patří také doc. MUDr. Vítu Unzeitigovi, CSc., přednostovi Porodnicko - gynekologické kliniky FN Ostrava a LF OU za pomoc při přípravě odborných publikací a korekci závěrečné práce.

Poděkování patří také prim. MUDr. Ondřeji Šimetskovi, Ph.D., MBA a všem lékařům Porodnicko – gynekologické kliniky FN Ostrava za pomoc při získávání klinických dat.

Velmi děkuji MUDr. Marii Navrátilové a MUDr. Michaelu Tomanové, bez jejich přispění by práce nemohla vzniknout.

Za statistické zpracování dat děkuji doc. RNDr. Daně Šalounové, Ph.D., Katedra matematických metod v ekonomice, VŠB - Technická Univerzita Ostrava.

V neposlední řadě patří největší dík mé rodině, Tomáškově, Aničce a Kamile, za trpělivost a podporu, kterou mi projevovali po celou dobu studia.

SOUHRN

Práce se zabývá poškozením pánevního dna, zejména její nejdůležitější komponenty, musculus levator ani. Hlavním cílem práce je zhodnocení výskytu avulzního poranění svalů pánevního dna u primipar po spontánním vaginálním porodu a po operačním vaginálním porodu vakuumextrakcí. Mezi vedlejší cíle jsme zahrnuli identifikaci rizikových faktorů asociovaných s avulzním poraněním a vyhodnocením rizikových a protektivních faktorů v souvislosti s poškozením pánevního dna po vaginálním porodu.

Do studie byly zařazeny primipary 6 - 12 měsíců po spontánním vaginálním porodu (skupina A, n = 52) nebo po operačním vaginálním porodu s užitím vakuumextraktoru (skupina B, n = 51). Porodnická data byla získána z nemocniční databáze.

Obě sledované skupiny žen podstoupily translabiální 3D ultrazvukové vyšetření dvěma sonografisty. V jeho průběhu byla hodnocena vzdálenost od středu močové trubice k úponům musculus puborectalis levatoris ani – levator urethra gap (LUG). Vzdálenost delší než 25 mm jsme považovali za hranici avulzního poranění. Mezi dalšími hodnocenými parametry ve vztahu k evulzi byl věk matky, BMI, aplikace epidurální analgezie, provedení episiotomie, délka I. i II. doby porodní a hmotnost plodu.

Současně jsme provedli literární review s cílem identifikovat studie zaměřené na rizikové faktory poranění pánevního dna v průběhu porodu a nabídnout souhrnný přehled vztahu rizikových a protektivních faktorů vztahujících se k možnému poškození musculuslevator ani. Stanovení prognózy poranění pánevního dna před porodem je náročné až nemožné. Již několik let je ale známo, že vaginální operační porod (porodnické kleště) významně zvyšuje riziko avulze musculuslevator ani. Proto by změna porodnické praxe mohla zabránit poranění této svalové skupiny a tím snížit nepříznivé poporodní následky.

Ve sledované skupině jsme nezaznamenali statisticky významný rozdíl v hodnocení rizika avulzního poranění mezi ženami rodícími spontánně nebo s pomocí vakuumextraktoru. Na rozdíl od klešťového porodu tak není vakuumextrakce rizikovým faktorem vzniku avulze. Způsob vedení porodu je důležitým faktorem ovlivňujícím poškození pánevního dna. S tím souvisí rozvoj prolapsu pánevních orgánů, stresové a anální inkontinence. Trauma musculus levator ani je v době prvního porodu významně spojeno s vaginálním vedením porodu, užitím porodnických kleští a délkou druhé doby porodní. Rozpoznání rizikových faktorů by mohlo pomoci k vytvoření algoritmu primární či sekundární prevence dysfunkce pánevního dna.

ABSTRACT

To draw a comparison between spontaneous vaginal delivery and vacuum-assisted vaginal delivery in relation to the incidence and the type of levator ani avulsion in primiparas. The retrospective observational study has been placed in The Department of Obstetrics and Gynaecology of The University Hospital of Ostrava. The second aim was to evaluate of the risk and protective factors for pelvic floor trauma in relation to vaginal delivery. The aim was to provide a comprehensive survey of studies focused on risk factors for pelvic floor trauma following vaginal delivery; and to constitute the relationship between the risk and protective factors and levatorani injury. To state the prognosis of the pelvic floor injury before a child delivery is difficult and almost impossible, but it has been assumed that an operative vaginal delivery (obstetrical forceps) represents a significant risk factor for avulsion. The change in obstetric practice can prevent the injury and thus to reduce an adverse effect.

In the study, the primiparas who were from 6 to 12 months after spontaneous vaginal delivery (group A - n = 52) or after childbirth with vacuum extraction (group B - n = 51) underwent translabial 3D ultrasound. The obstetric data had been obtained from the hospital database. Translabial 3D ultrasound examination were performed by two sonographers. The monitored parameter was the distance between urethra and fibres of musculus levator ani - levator urethra gap (LUG) . The distance longer than 25 mm was considered an avulsion injury . Other parameters assessed in relation to the avulsion were: women's age, BMI, epidural analgesia, episiotomy performance, the length of the first and the second stages of labour, and fetal weight.

We did not prove a statistically significant connection between avulsion injury and delivery with the use of vacuum extraction in comparison to avulsion injury incidence in uncomplicated vaginal delivery group. Vacuum extraction does not appear as a risk factor for avulsion in contrast to forceps delivery. Pregnancy and the methods of childbirth are important factors with an impact on pelvic floor injury, potentially contributing to the development of pelvic organ prolapse, and stress, urgent and anal incontinence. The recognition of the factors, the proper training of medical staff in the management of labour, and subsequently the proper treatment of perineal tears should prevent pelvic floor injury.

OBSAH

Použité zkratky	8
1 Úvod do problematiky	9
1.1 Anatomie pánevního dna	9
1.2 Pánevní dno a vaginální východové operace: vakuumextrakce a forceps	13
1.3 Mechanismus vzniku porodního poranění	20
1.3.1 Těhotenství, způsob vedení porodu a avulzní poranění MLA	20
1.3.2 Operační vaginální porod a avulzní poranění MLA	24
1.3.3 Prolaps a avulzní poranění MLA	26
1.3.4 OASIS a vaginální porod	27
1.3.5 Vyšetřovací a zobrazovací metody pánevního dna a avulzního poranění	30
2 Soubor a metodika	38
3 Výsledky	39
4 Diskuze	48
5 Závěr	51
Přílohy	52
Literatura	66

POUŽITÉ ZKRATKY

LUG levator urethra gap

BMI Body mass index

VEX Vakuumextrakce

F Forceps

MLA Musculus levator ani

OASIS Obstetric Anal Sphincter Injury

WHO World Human Organization

MRI Magnetic resonance imaging

UZV Ultrazvuk

HC Head Circumference

EPICONT Epidemiology of Incontinence
in the County of Nord- Trondelag

RCOG Royal College of Obstetricics and
Gynecology

TUI Tomographic Ultrasound Images

EDA Epidurální analgezie

2D UZV Dvojměrné ultrazvukové
zobrazení

3D UZV Trojměrné ultrazvukové
zobrazení

4D UZV Čtyřměrné ultrazvukové
zobrazení

ICC Interclass Correlation Coeficient

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

1.1 Anatomie pánevního dna

Práce se zaměřuje na poškození svalů pánevního dna vaginálním porodem [20, 27]. Dokonalá znalost anatomie pánevního dna je proto naprostou nutností. Pánevní dno se skládá z pánevních svalů a diafragma urogenitálu. Svaly se člení na musculus levator ani, musculus pubococcygeus a musculus iliococcygeus. Mezi oběma dolními rameny stydké kosti se napíná perineální membrána. I když je klasický anatomický popis pánevního dna pro stadium a pochopení jeho funkce velmi důležitý [15], zásadní informace podává popis funkční, který prvně navrhl DeLancey [16, 17].

Diaphragma pelvis

Svaly jsou zastoupeny třemi částmi párového análního levátoru a jeho fasciemi, které se laterálně upínají zepředu na kost stydkou v místě distální šestiny její délky a dále laterálně inzerují na fascii musculus obturatorius internus. Kondenzace vaziva v oblasti inzerce se nazývá arcus tendineus fasciae levatoris ani a běží lineárně ke spina ischiadica. Snopce svalů z obou stran se stýkají až po určité délce předozadního průběhu a vytváří tak hiatus urogenitalis. Tímto preformovaným otvorem prochází močová trubice, pochva i rektum [16,17,41].

Musculus levator ani (dále MLA) je unikátní příčně pruhovaná svalová jednotka, která za fyziologického stavu automaticky reaguje na tlakové změny v dutině břišní. MLA funguje společně se svaly břišní stěny, s nimiž má společný vývojový základ. Při jejich kontrakci vytváří odpovídající reakci v oblasti pánevního dna, a tak udržuje obsah pánve a břicha ve správné poloze. Kraniálním směrem kontinuálně působí tlakový gradient a zásadním způsobem ovlivňuje pozici a mobilitu vlastních orgánů pánevního dna, čímž výrazně snižuje zatížení endopelvické fascie. MLA se významně spolupodílí i na závěsu vezikouretrální junkce a uretry při působení nitrobřišního tlaku. Stává se tak antagonistou bránice a svalů stěny břišní [41].

Musculus levator ani se skládá:

Pars pubica se táhne od symfýzy a obkružuje pochvu i rektum. Za ním se obě její poloviny spojují a jako horizontální plotna, na které leží rektum a vagína, pokračují ke kostrči. Při poklesu této plotny se široce rozevívá hiatus urogenitalis – podmínka descenzu pánevních orgánů.

Pars ilica je plošší, odstupuje od fascie musculus obturatorius internus a upíná se na okraj os sacrum a kostrče.

M. coccygeus se táhne od spina ischiadica ke kostrči a provází lig. sacrospinusum [24, 26, 31, 54, 101].

Diafragma urogenitale

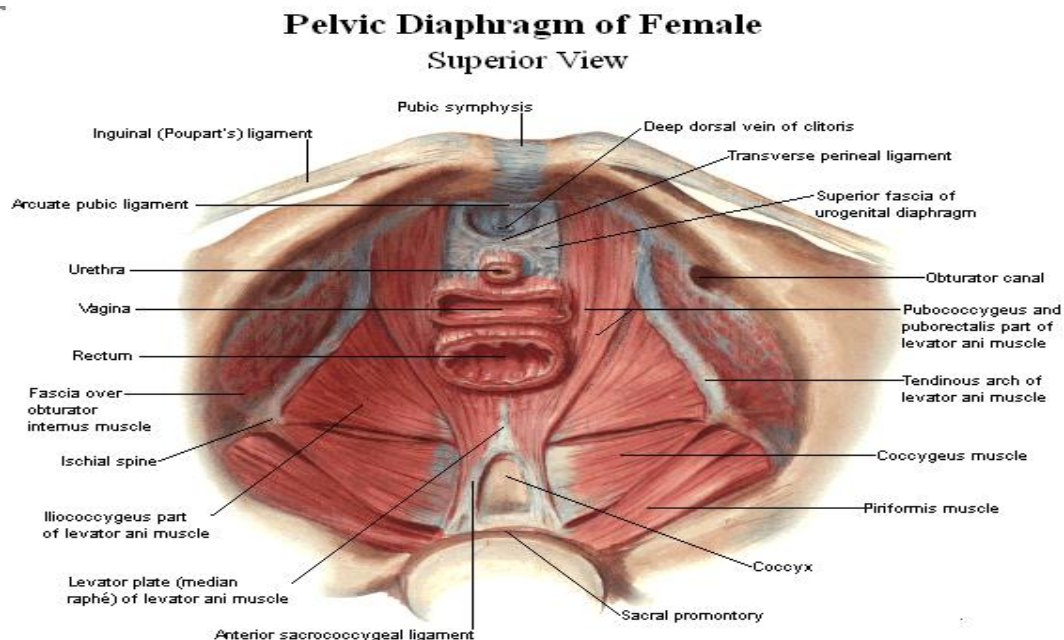
Mezi dolními rameny kostí stydkých je ke kostem sedacím napjata zdvojená vazivově-svalová plotna, která částečně uzavírá hiatus urogenitalis [41]. Obklopuje uretru i pochvu a spojuje se v robustní strukturu zvanou centrum tendineum perinei. Mezi vazivovou tkání jdou snopce příčně pruhovaného svalstva, které jsou ve funkční anatomii označovány jako musculus compressor urethrae a musculus sphincter urethrovaginale [16, 41]. Je tvořeno svalovými vlákny typu slow-twitch, jejichž kontrakcí dochází ke snížení poddajnosti perineální membrány. Kromě podpory močové trubice a pochvy dojde k jejich cirkulární kompresi. Je to také důležitá oblast fixace uretry. Při Valsalvově manévru se zde uretra ohýbá a vytváří se fenomén kolénka. Průběh diafragma vstoje je skoro horizontální a to přispívá k udržení uretry a vezikouretrální junkce v jejich pozici [16, 20, 91].

Plocha urogenitálního hiatu se u nuligravid pohybuje v rozmezí 6 až 36 cm². Plocha flektované hlavičky u kavkazské rasy v procházejícím suboccipito – bregmatickém obvodu činí 70 – 100 cm². Je tedy zřejmé, že v průběhu vaginálního porodu (nejspíše v pozdní druhé době porodní) musí dojít k významnému zatížení levátorového komplexu s jeho možným ireverzibilním postižením [24, 27, 29]. Švábík a kol. popsal prodloužení svalových vláken o 25 až 245 %. Některá svalová vlákna se prodlouží 1,25 krát až 3,45 krát [84, 85]. Nejvíce namáhaná část puborektálního svalu je medio – inferiorní komponenta upínající se na ramus ossis pubis, což se projeví její abrupcí [91]. Příčně - pruhované svalové snopce na myším modelu prokazují nevratné poškození při prodloužení o 30 %, ke kompletní disrupci dochází při prodloužení o 60 %. Z toho pohledu je překvapením, že podstatná většina žen po vaginálním porodu nemá známky svalového traumatu [77, 78, 85, 87, 100].

Obrázek č. 1

Pánevní dno (Gray's Anatomy)

<http://www.gofigure.org.uk/pelvic-floor-rectus-diastase/pelvic-floor/>



Nové názory na anatomii pánve shrnul na základě studia čerstvých, balzamovaných i imerzí fixovaných preparátů oblasti ženské pánve DeLancey [16, 65]. Síť vláken pojiva poutající močový měchýř, dělohu, pochvu a konečník ke stěnám pánve nazývá endopelvicou fascií. Funkčně rozdělil pánevní dno a hlavně závěsný aparát pochvy do tří etáží [16, 41]. Toto funkční členění je extrémně důležité pro diagnostiku poškození pánevního dna.

Level I (první etáž): Ve své kraniální části jsou na sebe přední a zadní stěna pochvy přiloženy a ukotveny parakolpiem ke stěně pánve. Místo úponu parakolpia tvoří tzv. arcus tendineus fasciae pelvis. Při poruše tohoto závěsu dochází kaudálně k everzi horní třetiny pochvy do její střední části. Ve stoje tato část pochvy probíhá téměř horizontálně a tvoří podporu báze močového měchýře. Ve své kaudální části v oblasti uretrovezikální junkce se stáčí téměř o 135° a přechází do druhé etáže. Porucha závěsu první etáže se klinicky projeví trakční nebo pulzní cystokélou [16, 17, 41].

Level II (druhá etáž): Pochva zde má motýlovitý průběh, uretra je pevně spojena

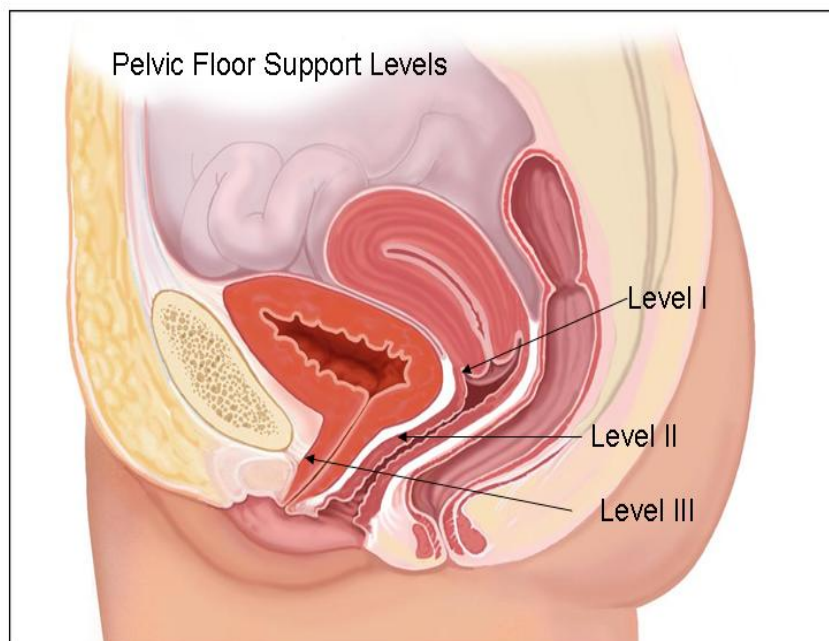
s předním poševním listem. Musculus levator ani je zde nejvíce exponován a kotví rohy poševní k arcus tendineus fasciae pelvis a rektovaginální fascii. Klinický defekt v této etáži se projeví hypermobilitou uretrovezikální junkce. Většina závěsných operací je navržena tak, aby podporovala právě tuto oblast. Defektem kotvení zadních rohů vzniká rektokéla [16, 17, 41].

Level III (třetí etáž): Pochva je zde pevně fixována k distálnímu průběhu uretr. Má tvar písmena U a svými okraji se dotýká mediální části musculus levator ani. Pevně se pojí k centrum tendineum perinei. Porucha této etáže se projeví tzv. distálním typem rektokély a podílí se i na poruchách možné kontinence žen [16, 17, 41].

V průběhu druhé době porodní dochází k poškození tkáně v oblasti Level II a III, méně často je tangována etáž I. Klinickým korelátem je cystokéla a/nebo descensus dělohy (poškození předního či středního kompartmentu), méně častá je rektokéla (poškození zadního kompartmentu) [33, 56, 57,].

Obrázek č. 2

Podpora pánevního dna s rozdělením do etáží dle DeLanceyho (<http://sydney.edu.au>)



1.2

Pánevní dno a vaginální východové operace: vakuumextrakce a forceps

Jestliže se zabýváme poškozením pánevního dna vaginálním porodem, musíme zmínit situaci, kdy k dokončení porodu je nutné použít vakuumextraktor či forceps [2, 3, 4, 14, 94]. Myšlenka, že zejména forceps je nezávislým rizikovým faktorem pro avulzi MLA se táhne většinou studií pojednávajících o této problematice [19, 35, 42, 46, 49, 55, 58, 64, 68]. Naopak se pouze předpokládá, že vakuumextraktor toto riziko v porovnání s normálním vaginálním porodem nezvyšuje [56, 58, 59, 64, 66]. Jen velmi málo prospektivních studií nám nástroje srovnává ve vztahu k avulzi MLA [36, 64]. Jestliže takovou studii máme, vstupuje do porodního děje další možný rizikový faktor jako velký plod, prodloužená druhá doba porodní nebo zadní postavení plodu [64, 65]. Není v našich silách při "komplikovaném porodu" jednotlivé faktory izolovat či eliminovat a nezávisle posoudit. Definovat individuální riziko avulzního poranění se v prospektivní studii pokusil van Delft, který kombinací tří faktorů (forceps, prodloužená druhá doba porodní, OASIS) odhaduje riziko avulze až na 75 % [93].

Je závislé riziko avulze na porodnické praxi [42, 54, 60, 90, 92]? Jednotlivé porodnice v ČR se velmi liší [74]. Nadužívání uterokinetik, benevolence k provádění císařského řezu či používání Kristellerovy exprese ovlivňují četnost východových operací na konkrétním pracovišti a ovlivňují tak i možnou incidenci porodního poranění MLA [83].

Porodnické kleště patřily po staletí k vrcholu porodnického umění. K nástroji, který pomáhal řešit i nejsložitější porodnické případy [35, 68, 74]. Avšak v průběhu posledních dvou desetiletí získává převahu vakuumextraktor [66, 82, 83, 90, 94]. Zůstává otázkou zda, jako ve Skandinávii, nahradí vakuumextraktor v indikacích vaginálních porodnických operací forceps či budeme následovat USA nebo Velkou Británii, kde užití obou nástrojů je konstantní v poměru 2:1 ve prospěch vakuumextrakce [83].

Udává se, že k dnešnímu datu bylo zkonstruováno cca 700 typů porodnických kleští. Přes obrovské množství se dodnes porodnické kleště dělí pouze podle roviny, které dosahuje hlavička plodu před jejich naložením (kleště východové, nízké a střední) a podle možnosti rotace (kleště rotační a nerotační) [68]. Právě účinek rotačního forcepsu na pánevní dno studoval Krofta a kol. s vysokým podílem avulzního poranění MLA [58].

Pozornost si zaslouhuje James Joung Simpson (1811 – 1870), skotský lékař, který jako první sestrojil kleště se zakřivením podle osy pánve i podle hlavičky plodu. Tento princip se

používá dodnes. Simpson je také duchovním otcem vakuumextraktoru. Jeho “suction tractor” se neujal pro svoji nízkou úspěšnost [62, 83, 90].

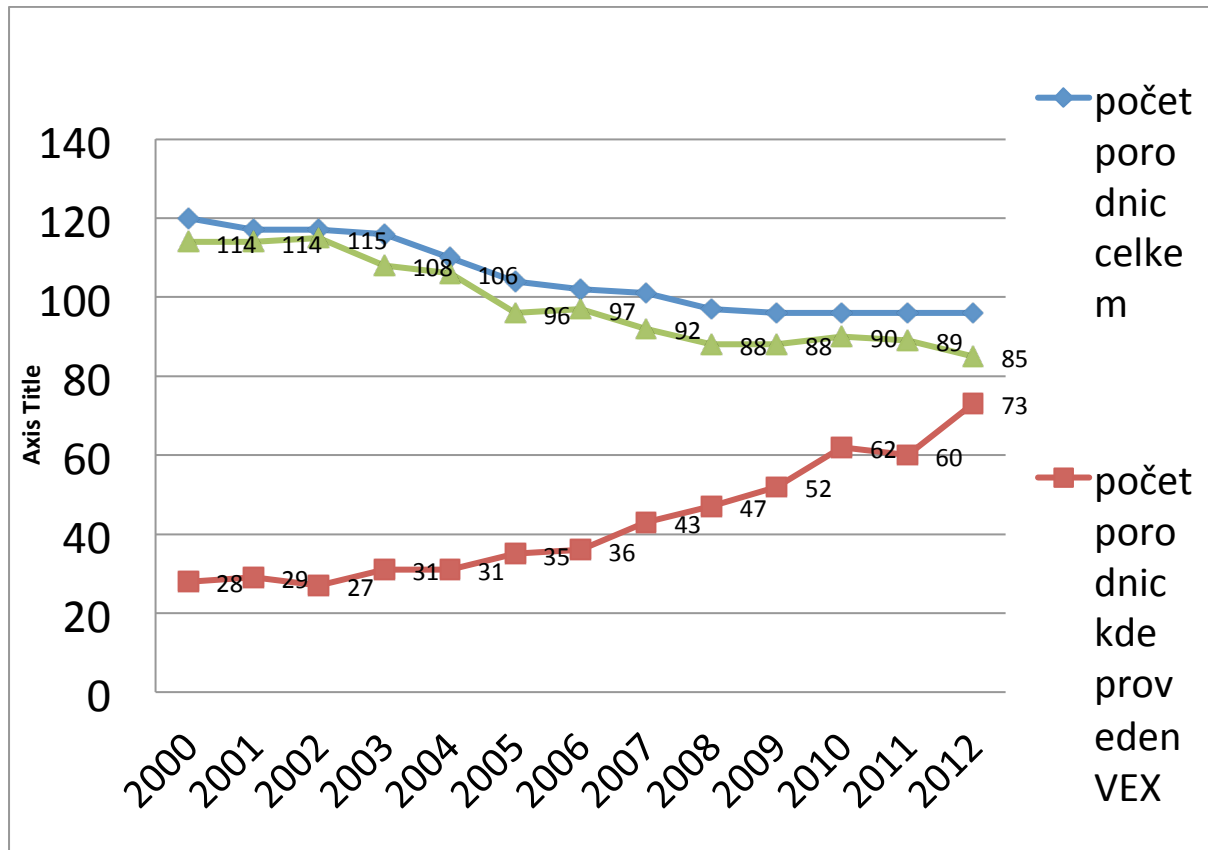
Vakuumextrakce je vedle klešťového porodu další z možností operačního ukončení vaginálního porodu. V ČR se jedná o metodu stále málo užívanou, i když na vzestupu. Ve světě se používá dokonce častěji než forceps [83]. Vakuumextrakce a forceps s sebou nesou poněkud odlišné výhody a také odlišné rizika [35, 57, 49, 50]. Je na pečlivém zvážení porodníka, který nástroj s ohledem na své zkušenosti a konkrétní porodnický nález použije. Rozvoj vakuumextrakce začal až v padesátých letech 20. století, zejména zásluhou Malströma ze Švédska, který sestrojil v roce 1953 kovový vakuumextraktor [62]. Další impuls pro rozvoj vakuumextrakce přišel s vývojem poloměkkých a měkkých pelot, z nichž první vyvinul Kobayashi v roce 1973 [50]. Od té doby obliba vakuumextrakce celosvětově roste a v mnoha zemích téměř vytlačila forceps [83].

Není reálné, že bychom se někdy v budoucnu obešli bez nutnosti provádění operačních vaginálních extrakčních operací. Najít ideální četnost tohoto výkonu ale není vůbec snadné [83]. Předpokládá se, že cca 5% vaginálních porodů potřebuje být z nějakého důvodu ukončeno porodnickou vaginální operací (WHO) – vakuumextrakcí nebo kleštěmi. Ve světě se četnost vaginálních operačních porodů pohybuje ve velmi širokém rozmezí 1,5 – 15 % [64, 83].

Příliš vysoká frekvence může svědčit pro nepřilíživě a příliš intervenční porodnictví. Naopak příliš nízká frekvence může svědčit o někdy zbytečném vyčkávání a pevné víře, že „to tentokrát snad dopadne dobře“. Rovněž to může svědčit o neschopnosti či strachu provést forceps nebo vakuumextrakci. Česká republika je dokonce zmíněna v úvodu Cochranovy studie o vakuumextrakci a forcepsu jako země s raritně nízkým užíváním vakuumextrakce, na druhé straně stojí naopak Austrálie a Kanada, kde frekvence užití dosahuje téměř 15 % [82, 83]. Podíváme-li se na trendy v ČR, pak z dlouhodobého hlediska jsou relativně příznivé (i když pomalé). Ještě před 10 lety byla frekvence kleští 10x vyšší než četnost užití vakuumextrakce (stále se pohybovala spíše na hranici kasuistik s frekvencí 0, 16 %), před pěti lety už byl tento poměr pouze 1,7 : 1. Bod zlomu pak nastává v roce 2010, kdy se vakuumextrakce stává v ČR dominantní metodou [83].

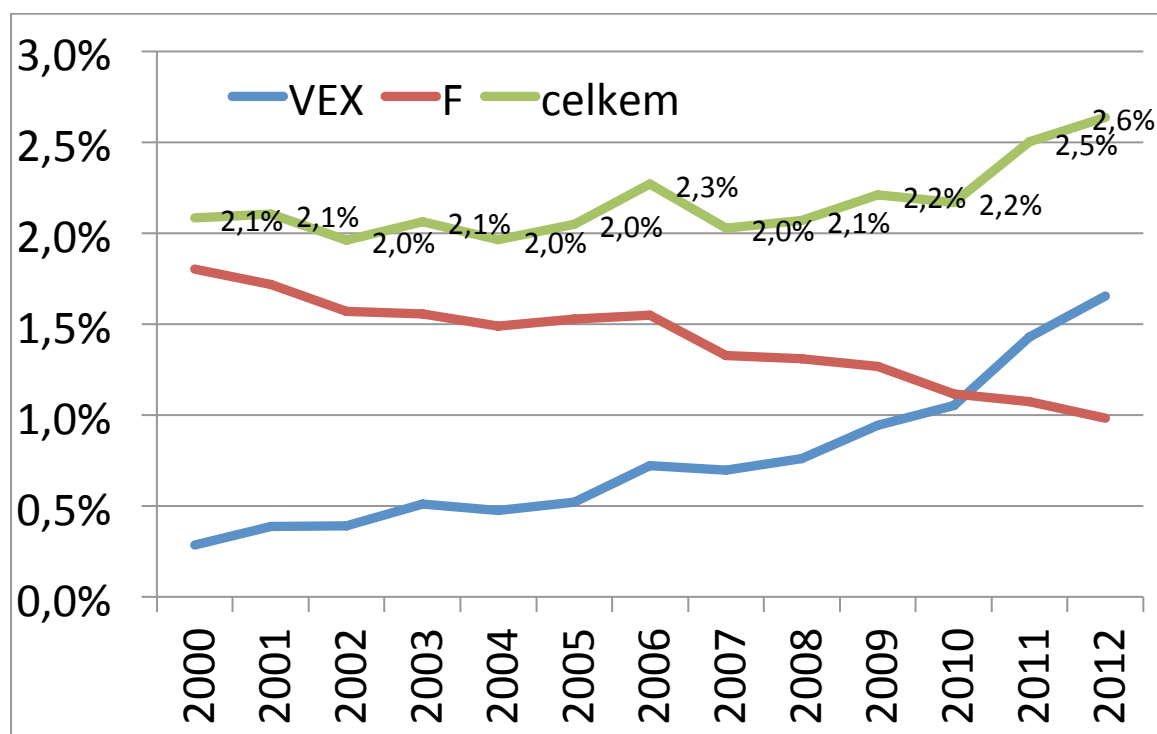
Graf č. 1

Rozšíření vakuumextrakce v ČR [82].



Graf č. 2

Trendy vaginálních operačních porodů v ČR [82].



Mezi největší rizika spojená s výkonem patří poranění rodičky, poranění dítěte a selhání metody [48, 49, 77, 81, 83, 90, 97, 99].

Poranění pochvy je komplikací, kterému lze předcházet pečlivou kontrolou přilnutí peloty po dobu celého výkonu. K zavzetí pochvy či branky mezi pelotu a hlavičku dojde buď při nasazování peloty v úvodu výkonu nebo méně častěji v průběhu výkonu při částečném uvolnění peloty, kdy vlivem podtlaku dojde k „nasátí“ tkáně pod pelotu. Z tohoto důvodu je vhodné mít jednu ruku trvale umístěnou v místě styku peloty s hlavičkou a kontrolovat přísátí peloty k hlavičce [83, 90, 94]. Pokud dojde k zachycení tkáně pelotou a ve výkonu je pokračováno, může dojít k dramatickému a devastujícímu poranění pochvy nebo hrdla. Nejspornějším momentem vakuumextrakce je nižší úspěšnost dokončení porodu vaginální cestou ve srovnání s klešťovými porody. Pro mnoho „odpůrců“ vakuumextrakce je tento fakt hlavním důvodem preference kleští. Metaanalýza deseti randomizovaných studií zahrnující více než 1300 pacientek a srovnávající různé typy pelot, prokázala četnost selhání VEX u kovových pelot 9,5 % a měkkých pelot 14,8 %. Johansson v Cochranově databázi popisuje častější selhání vakuumextrakce proti kleštím v poměru 11,6 % vs. 7,9 % (OR 1,69). Tento fakt je často používán v argumentaci proti vakuumextrakci [49].

Dnes je prokázáno, že vakuumextrakce je vůči matce šetrnější než forceps [8, 25, 27, 36,49]. V moderním porodnictví jsme svědky vedle sledování kvality perinatálních výsledků zejména kladení důrazu na snižování morbidit matky ve smyslu snížení bolesti, snížení frekvence epiziotomií a závažných ruptur hráze i pochvy. Všechny tyto okolnosti vyznívají při srovnání s kleštěmi ve prospěch vakuumextrakce [49, 50, 51, 52, 53, 54, 67, 82].

Ze studia literatury vyplývá, že porodní poranění matek (OASIS) bývají méně častá u vakuumextrakce než forcepsu (OR 0,41) a to i při nižší frekvenci užití celkové či regionální analgésie [7, 23, 42, 81, 86, 88, 89, 90].

V pětileté follow-up randomizované studii o vakuumextrakci a forcepsu, která se zabývala ultrazvukovou diagnostikou poranění análního sfinkteru u rodiček po východových porodnických operacích prokázala signifikantně vyšší frekvenci poranění análního sfinkteru u matek, které rodily per forcipem proti vakuumextrakci (82 % versus 48 % v neprospěch forcepsu) a nesignifikantní rozdíl v anální inkontinenci (32 % vs. 16 % v neprospěch forcepsu) [44, 48, 49, 61, 70, 72, 73, 75].

Další studie srovnávaly vliv porodu vakuumextrakcí s normálním porodem se závěrem, že vakuumextrakce není samostatným rizikovým faktorem poranění análního sfinkteru [7, 8, 13] zatímco jiné tuto spojitost připouští [18, 19, 42, 81]

Při zkoumání vlivů vakuumextrakce a kleští na zdravotní stav novorozenců byl ve skupině vakuumextrakce zjištěn signifikantně vyšší výskyt kefalhematomů (OR 2,38) a více retinálních krvácení (OR 1,99), ale rozdíly v užití fototerapie, ve výsledcích perinatální mortality či dlouhodobých abnormalit sluchu a vizu zjištěny nebyly [49, 50, 97]. Obě metody mají srovnatelné výsledky v pětiletém horizontu. Je tedy možné konstatovat, že vakuumextrakce je metoda minimálně srovnatelně bezpečná jako kleště [90].

Ani u jedné z operačních metod není pravděpodobně nutná obligatorní epiziotomie [67, 76, 90]. Praxe je však taková, že u forcepsu je epiziotomie prováděna téměř vždy a vesměs před naložením nástroje samotného. U vakuumextrakce přistupují k epiziotomii mnohá pracoviště až při prořezávání hlavičky a na některých pracovištích je prováděna pouze výběrově [90].

V době kovových pelot bylo běžným doporučením (Malström, 1965), aby podtlak byl tvořen postupně rychlostí cca 0,2 kg/cm² každé 2 minuty. Tzn. že dosažení cílového podtlaku trvalo přibližně 8 - 10 minut. Toto pravidlo, které mělo zajistit správné přilnutí peloty k hlavičce a snížit riziko sklouznutí, je dnes již zpochybněno a současná doporučení pro použití měkkých pelot jsou jednoznačná - umožňují tvorbu podtlaku velmi rychle. Neexistují t.č. důkazy, že by některé z těchto metod (pomalá versus rychlá) byla pro plod rizikovější a je

tudíž v praxi možno použít metody obě. Vzhledem ke snížení rizika vyplývajícího z prodlužování výkonu většinou vytváříme podtlak rychle a tah za pelotu je možno začít již za cca 1 minutu [82].

S vývojem měkkých pelot umožňujících podstatně rychlejší tvorbu podtlaku zcela pominula dřívější nevýhoda vakuumextrakce proti forcepsu – menší rychlost provedení výkonu. S tím pomíjí i často v české literatuře uváděná kontraindikace užití vakuumextrakce, kterou je podezření na tíseň plodu (Čech: Porodnictví, Grada 1999), novější zdroje (Doležal, Porodnické operace, 2007) ji už připouští u hrozící hypoxie, kontraindikují u akutní hypoxie. Lze předpokládat, že neoblíbenost vakuumextrakce v ČR souvisí částečně i s tímto faktem [15, 35].

Neexistují důkazy, že by vakuumextrakce zhoršovala stav hypoxického plodu, i když literární zdroje zmiňují teorii o vyšší fragilitě cév [97].

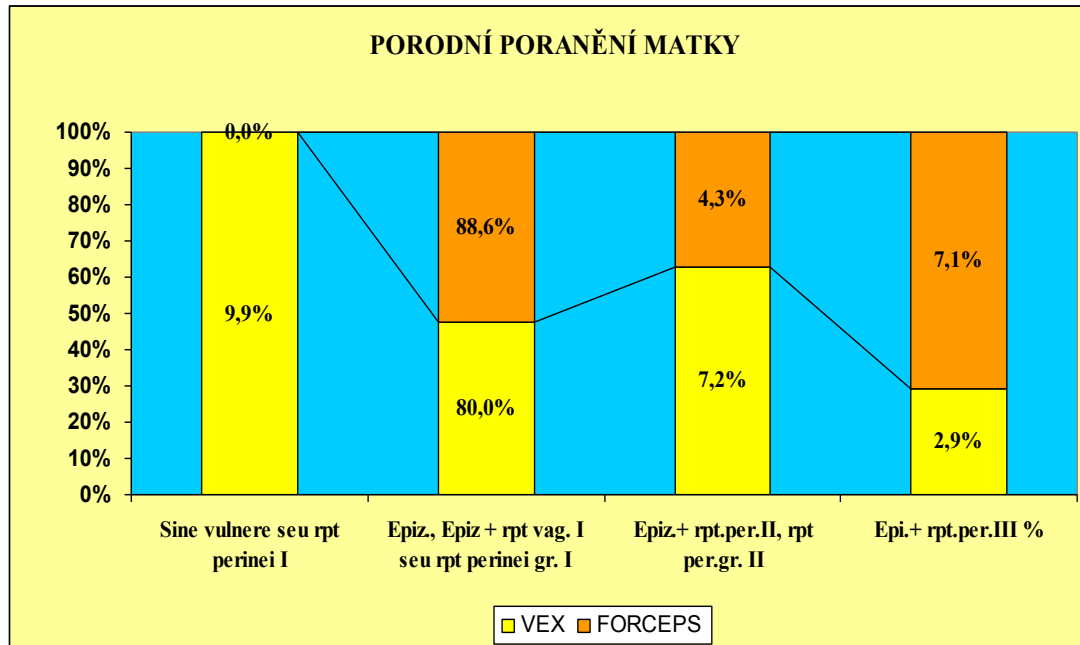
Při studiu zahraniční literatury ze zemí, které mají výrazně větší zkušenosti s užitím vakuumextrakce, zjistíme, že právě podezření na tíseň plodu je jednou z nejčastějších indikací [90].

Existuje poměrně málo dat o maximální délce trvání vakuumextrakce. Někteří výrobci sami limitují užití nástroje na dobu 10 - 15 minut. Literární zdroje doporučují dobu trvání vakuumextrakce do 15 minut a pravděpodobně by neměla přesáhnout 30 minut. Snižování podtlaku mezi kontrakcemi zatím nepřineslo žádné benefity [66].

Jasně důkazy pro užití vakuumextrakce u předčasných porodů zatím chybí. Existuje však všeobecně respektovaný konsensus užití vakuumextrakce od ukončeného 36. týdne, dle RCOG dokonce od 34. týdne [90]. Při nižších gestačních týdnech existuje vyšší riziko vzniku kefalhematomu a metoda je riziková i s ohledem na větší fragilitu kostí. V těchto případech je vhodnější použití forcepsu [68, 83].

Graf č. 3

Morbidita matek v souvislosti s východovou vaginální operací ve FN Ostrava [82]



1.3

Mechanismus vzniku porodního poranění

Poranění svalů pánevního dna v souvislosti s porodem a jeho klinický význam je v poslední době velmi atraktivním tématem a věnuje se mu stále více pozornosti [1, 5, 43, 58].

Porodní mechanismus je nejčastěji spojován s avulzním poraněním musculus levator ani, které představuje etiologický faktor sestupu všech kompartmentů pochvy (předního, středního a zadního kompartmentu) [27, 28, 33]. Dysfunkce pánevního dna, mezi jejíž symptomy patří incontinence moči, stolice, hyperaktivní močový měchýř a hlavně prolaps pánevních orgánů, je v přímém vztahu k poranění pánevního dna [37]. Riziko vaginálního prolapsu u žen po jediném vaginálním porodu je čtyřikrát větší a u žen po dvou vaginálních porodech až osmkrát větší oproti nuliparám [63].

Biomechanické modely simulující průběh vaginálního porodu ukazují, že nejvíce je pánevní dno zatíženo v aktivní fázi druhé doby porodní při prořezávání hlavičky plodu [65, 69, 84, 85]. V průběhu porodu dochází k poranění nervových pletení zásobujících pánevní orgány a svaly. Díky svému uložení a průběhu se jedná zejména o nervus pudendus. Jeho poranění (natažení nebo komprese s ischemií) je asociováno s vyšší incidencí poporodní inkontinence moči a stolice [64, 80, 87, 95]. Na podkladě ischemie nervových struktur dochází k ireverzibilnímu natažení svalových vláken, které vede k roztažení urogenitálního hiátu označovaného jako „mikrotrauma“ [24, 26, 27, 39, 78, 79, 42]. Tato funkční změna je poté dobře patrná při 3D UZV vyšetření při Valsalvově manévru [21, 22, 23]. V případě odtržení MLA v místě svého úponu na dolní rameno kosti stydké dochází k avulznímu poranění, které popisujeme jako „makrotrauma“ [25, 30, 34, 38, 79].

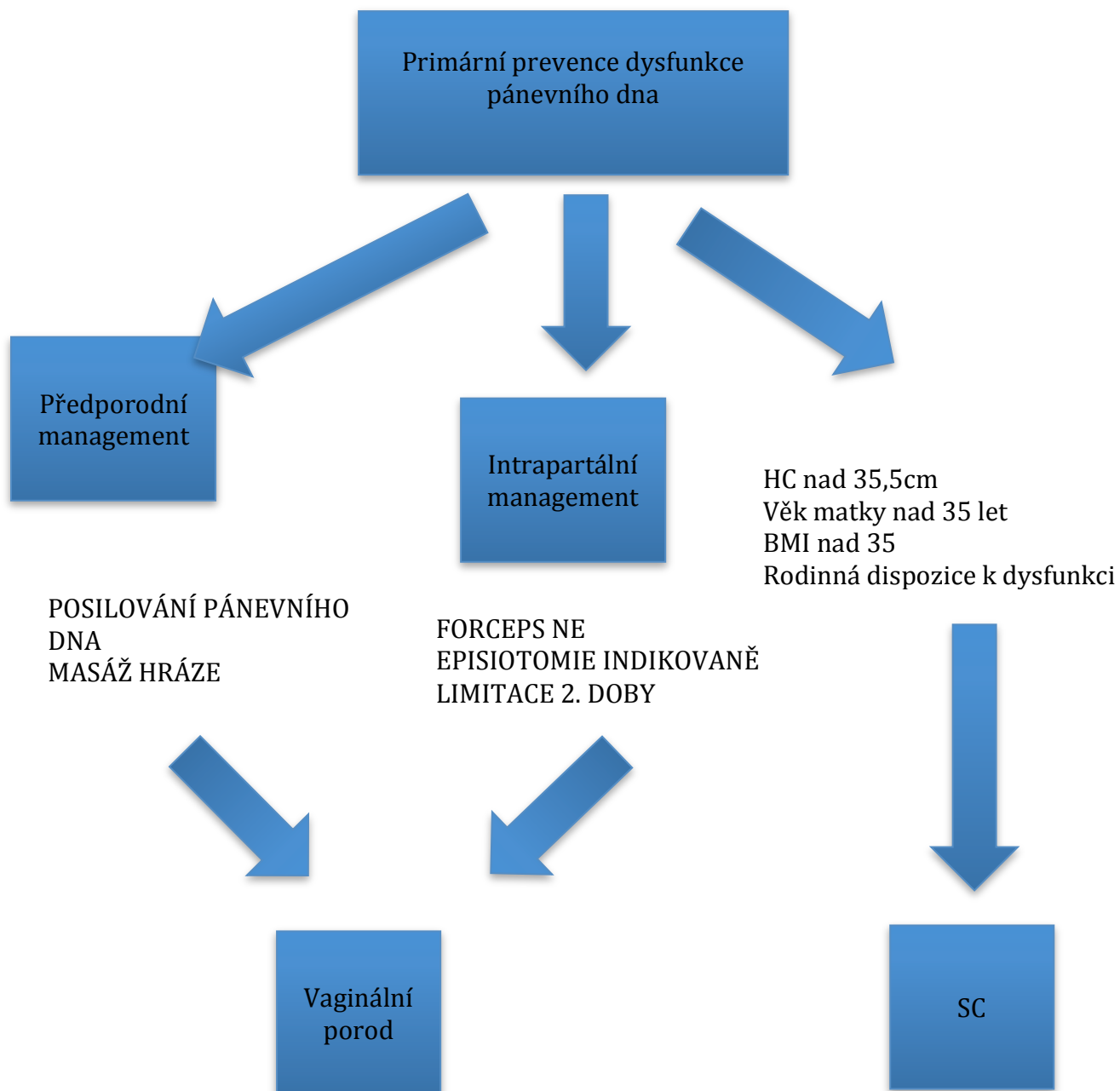
1.3.1

Těhotenství, způsob vedení porodu a avulzní poranění MLA

Těhotenství a způsob vedení porodu jsou důležitými faktory ovlivňujícími poškození pánevního dna a s tím související rozvoj prolapsu pánevních orgánů, stresové a anální inkontinence [3, 12, 47, 60, 100]. Rozpoznání a definování rizikových faktorů by mohlo v budoucnu umožnit primární či sekundární prevenci poškození struktur pánevního dna. Stav současného vědění nám to prozatím neumožňuje [32, 60, 93].

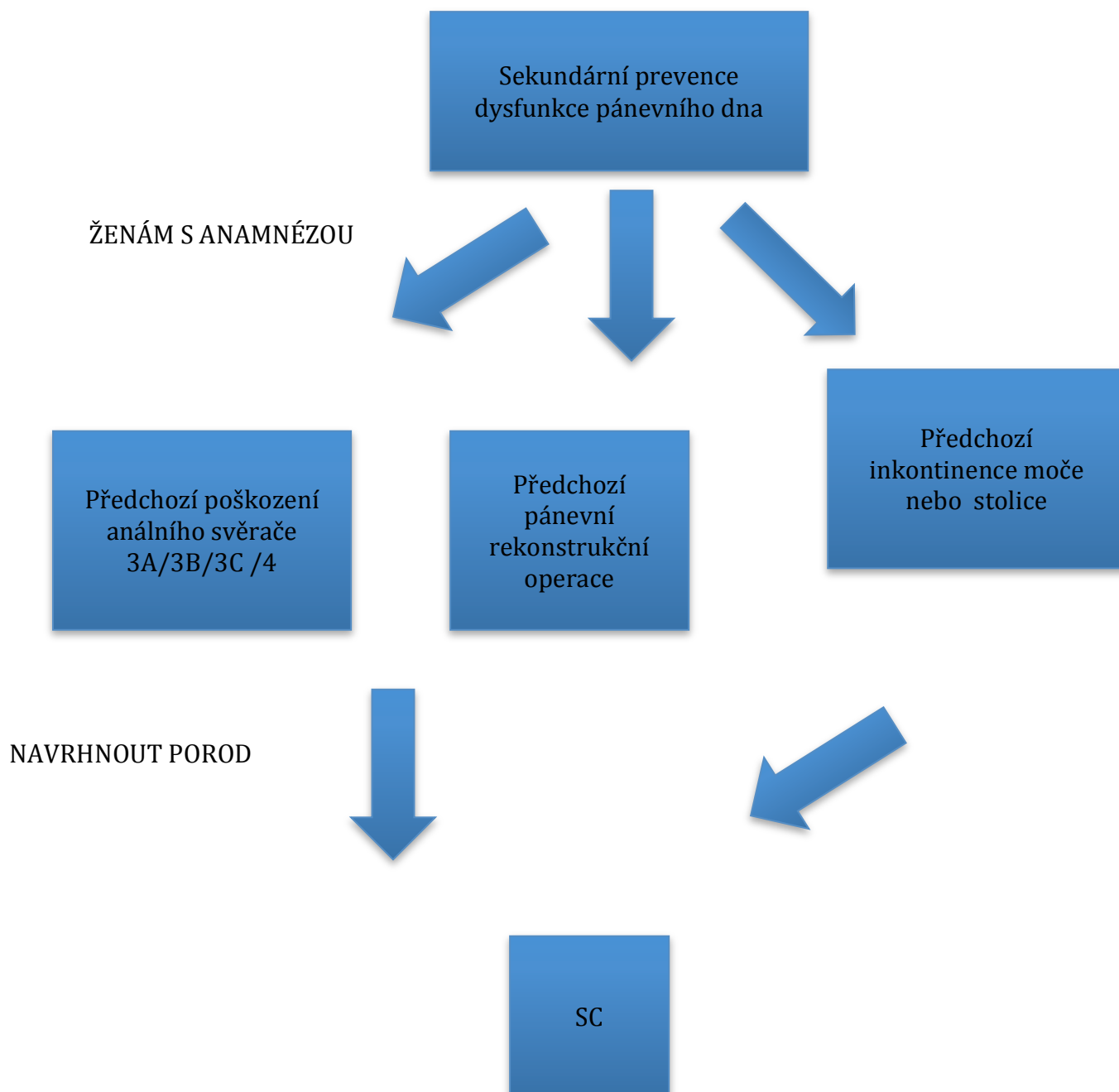
Obrázek č. 2

Algoritmus primární prevence poškození svalů pánevního dna podle Lavyho[60].



Obrázek č. 3

Algoritmus sekundární prevence poškození svalů pánevního dna podle Lavyho [60].



Použití epidurální analgezie u porodu se jeví jako faktor protektivní. Prodlužuje sice druhou dobu porodní, ale zabraňuje předčasnému usilovnému tlačení. To je pravděpodobnou příčinou neuromuskulárního a vaskulárního poškození pánevního dna. Působení anestetika na neuromuskulární ploténku svalů vede ke zvýšení jejich relaxace. Svalová vlákna jsou poté méně náchylná k poškození [27, 78, 80]. Aktivní užití uterokinetik ve druhé době porodní a tím její zkrácení se může protektivně odrazit v incidenci mikrotraumat tak makrotraumat MLA [65].

Nepotvrdily se úvahy o dlouhodobé protekci dysfunkce svalů pánevního dna preventivním prepartálním posilováním této svalové skupiny [9]. Norská populační studie (The Norwegian Mother and Child Cohort Study) zařadila 18.865 účastnic, které v průběhu gravidity posilovaly pánevní dno. Dotazníková studie probíhala v 17. a 30.tg, výsledky porodu byly získány z The Medical Birth Registry of Norway. Nepotvrdily se statisticky významné rozdíly ve skupině žen cvičících méně než 1 x týdně oproti ženám, které posilovaly pánevní dno více jak 3 x týdně [9, 65].

Genetické rozdíly v kolagenním vazivu mohou sehrát důležitou roli jak v samotném riziku poškození MLA tak v reparačních procesech. Například bílá kavkazská rasa a hispánky mají vyšší riziko dysfunkce pánevního dna než černošky. Otázkou je, zda samotné těhotenství nepůsobí negativně na kvalitu struktur pánevního dna. Hormonálně podmíněné fyziologické změny u těhotných způsobují vyšší roztažnost pochvy, ale nižší elasticitu a pevnost, jak potvrdily klinické studie na myších. Nadměrné roztažení svalů pánevního dna vede ke snížené expresi genu elastinu, výsledkem je remodelace pojivové tkáně a snížení její elasticity v reparačních procesech [65, 69, 100].

Garriga a spol. ve své práci se snažil odpovědět na otázku, zda je možná reparace poškozeného levátoru. Porovnávají skupinu žen měsíc a devět měsíců po porodu. Zjistili, že tendence k reparaci svalu po normálním porodu je signifikantně lepší než po porodu pomocí forcepsu s episiotomií [38].

Stanovit funkční změny svalové skupiny pánevního dna je velmi obtížné. Většina prací se zaměřuje na změnu plochy urogenitálního hiátu v klidu a při Valsalvově manévru. Jako dolní hranice pro vyhodnocení mikrotraumat bylo stanoveno 20 % zvětšení plochy urogenitálního hiátu oproti klidu. Zvětšení hiátu svědčí pro ireverzibilní natažení svalových vláken. K ireverzibilnímu poškození sakromer skeletálního svalu přitom dochází až při natažení o více jak 1,5 násobek původní délky. Výsledkem je pak svalová atrofie a změna roztažnosti [80, 85]. Postpartální zvětšení plochy hiátu při Valsalvově manévru svědčí o poškození svalu

a vyskytuje se u 28,5 % vaginálně rodivších žen. Statisticky významná je zde prodloužená druhá doba porodní, kdy dochází k neuromuskulárnímu a vaskulárnímu poranění tkáně při hypoxii způsobené tlakem naléhající části plodu [27]. Slabým místem všech těchto studií však je standardizace Valsalvova manévru, která se zdá být nemožná [85].

Dále je nutné si uvědomit, že jednotlivé rizikové či protektivní faktory se neobjevují izolovaně. Navzájem se ovlivňují a prolínají. Nemůžeme proto studovat vliv jednotlivých faktorů na pánevní dno izolovaně, ale vždy ve vzájemné koexistenci [63, 60, 64].

1.3.2

Operační vaginální porod a avulzní poranění MLA

Jak už jsme zmínili, avulzní poranění MLA při porodu vaginální cestou je běžné. Jeho incidence se pohybuje mezi 15 až 65 %. Klešťový porod se zdá být třikrát až čtyřikrát častěji spojen s avulzním poraněním než nekomplikovaný spontánní porod vaginální cestou a je nezávislým rizikovým faktorem avulze MLA [25, 27, 42, 43, 58, 64]. Naproti tomu incidence avulze při vakuumextrakci a spontánním porodu je obdobná [27, 65]. Memon a Handa publikovali srovnání ve skupině prvorodiček pět až deset let po porodu s užitím vakuumextrakce nebo forcepsu. Ve skupině forcepsu byla incidence avulzního poranění MLA čtyřikrát větší než ve skupině s vakuumextrakcí. Také LUG a plocha urogenitálního hiatu byla v této skupině větší [65]. Zadní postavení plodu, prodloužená druhá doba porodní nebo užití episiotomie však nebyly jako rizikový faktor avulze potvrzeny [11, 27, 45]. Kearney a kol. publikovali práci, kde diagnostikovali avulzi MLA u 66 % žen po klešťovém porodu [55, 56]. Podobných výsledků dosáhl Krofta a kol., kteří hodnotili 67 žen rok po klešťovém porodu. U 48 žen (63,6 %) avulze MLA byla potvrzena [58]. Klešťový porod tak vychází jako nezávislý rizikový faktor avulzního poranění. V práci Shek a kol. byla incidence avulzí MLA po porodu vakuumextrakcí srovnatelná se skupinou žen po spontánním porodu (13 % vs. 9 %), naproti tomu ve skupině po klešťovém porodu byla avulze prokázána v 35 % případů [78].

Vyšší věk prvorodiček zvyšuje riziko poranění pánevního dna. Dnešní trend odkládání mateřství do pozdějšího věku tak může způsobit zvýšenou prevalenci avulzního poranění v následující dekádě [3]. Zajímavé výsledky přinesla práce Rortveita, který reanalyzoval největší norskou epidemiologickou studii EPICONT (HUNT2) sledující prospektivně klinické příznaky pozdní morbidity u 11 397 rodičích žen v rozmezí 20 až 64 let. Stresová inkontinence zde byla častější u žen, které rodily své první dítě po 25. roce věku (23 % vs 28 %) [28, 32, 69, 71].

Porodní váha jak dítěte tak samotné rodičky může být podle některých studií dalším rizikovým faktorem pro poškození svalů pánevního dna. S tím souvisí i současný narůstající trend body mass indexu (BMI) v populaci, který může mít za následek dlouhodobé ovlivnění morbidity spojené s poškozením MLA [14, 28, 71]. Dietzova studie na 488 ženách však jednoznačný vliv porodní váhy dítěte na avulzní poranění MLA nepotvrdila, stejně jako nepotvrdila signifikantní rozdíly pro BMI [27].

Absolutním protektivním faktorem avulzního poranění MLA se jeví císařský řez. V Dietzově studii žádná ze 126 sledovaných primipar neměla po císařském řezu diagnostikovanou avulzi [23]. Tyto výsledky však popírá práce Albricha a kol., kteří nacházejí avulzní poranění u žen po císařském řezu provedeném akutně ve druhé době porodní pro hypoxii plodu [2]. Naopak, některé porodnické faktory, jako jsou zadní postavení plodu, prodloužená druhá doba porodní nebo provedení episiotomie, byly spojeny s vyšší pravděpodobností makrotraumatu MLA při jednofaktoriálním hodnocení proměnných. Nedosáhli však statisticky významných hodnot při hodnocení multifaktoriálním [42, 77, 78]. Prodloužená druhá doba porodní však vyšla jako signifikantně významný faktor ve vztahu k mikrotraumatům [78]. Proto včasné provedení vaginální porodnické operace nebo SC může predikovat efektivní protektivní faktor vzniku avulzního poranění MLA.

1.3.3

Prolaps a avulzní poranění MLA

Avulzní poranění patří mezi hlavní etiologické faktory sestupu všech tří kompartmentů pochvy a je etiologickou komplikací porodu a defektů pánevního dna [17]. Avulze MLA zvyšuje riziko prolapsu až dvojnásobně (RR 1,9), což platí hlavně pro přední a střední kompartment. Riziko vaginálního prolapsu souvisí hlavně s věkem, genetickými faktory, hmotností, operačními výkony a porodem. Vaginální porod je nejvýznamnějším faktorem a zvyšuje riziko sestupu pochvy a dělohy až jedenáctkrát [84]. Vznik prolapsu je multifaktoriální. To ale neznamená, že každá žena se sestupem rodidel musí mít avulzní poranění.

Jako první už v roce 1907 Halban a Tandler ve Vídni publikovali trauma levatoru u ženy s prolapsem a popsali souvislost s porodním traumatem [84]. Následoval v roce 1943 Howard Gain s definicí avulze a incidencí až ve 30 % primipar, více na pravé straně [40]. Hlavní příčinou vzniku vaginálního prolapsu je velikost levátorového hiátu. Princip mechanismu vzniku prolapsu naznačil teorií „ship in the dry dock“ DeLancey [16]. Touto teorií vysvětluje descensus vznikem vazivových a fasciálních defektů vznikajících jak primárně, tak sekundárně na základě ztráty podpory pánevního dna. Touto teorií se snažil DeLancey vysvětlit vznik stresové inkontinence. V poslední době ale řada dat neprokazuje souvislost mezi stresovou inkontinencí a avulzí MLA. Je pravděpodobné, že mechanismus poranění močového závěsu během porodu je nezávislý na poranění MLA [79, 84, 85].

Vysvětlení etiopatogeneze prolapsu jako následku porodního poranění a jeho možná diagnostika významně posouvá informace o prolapsu. Znamená totiž, že skupina žen s prolapsem není homogenní. Prolaps, jako klinický symptom, je možné dále kategorizovat nejen podle postiženého kompartmentu, ale i podle stavu pánevního dna [84]. Tuto subkategorizaci většina studií opomíjí. Vystává otázka, zda klinická korekce u obou skupin má být shodná či nikoliv.

Praktický aspekt diagnostiky avulzního poranění nastává při volbě operačního řešení. Recentní Cochrane review při srovnání řešení prolapsu pomocí implantátů či nativní tkáně nebere v potaz avulzní poranění MLA. Úspěšnost korekce vychází hlavně u předního kompartmentu ve prospěch implantátů [84]. Riziko recidivy prolapsu bez implantátu je dvojnásobné až trojnásobné v porovnání s nekotveným resp. kotveným implantátem. Taktéž nejsou stanoveny možné predikční kritéria recidivy prolapsu. Riziko recidivy prolapsu u žen s defektem levátoru operovaných klasickou technikou je čtyřnásobné [84].

Další práce analyzovaly pacientky s recidivou prolapsu z pohledu různých typů výkonů – hysterektomie, antiinkontinentního výkonu a prolapsu, přední plastiky či kolposuspenze. Ve všech těchto skupinách byla recidiva spojena s přítomností avulzního poranění MLA. U operací pro inkontinenci a prolaps bylo riziko $RR = 2.65$ a u hysterektomie dokonce $RR = 3.25$ [84]. Tyto výsledky jsou konzistentní s analýzou holandské skupiny, která vyšetřovala 156 žen po dvou letech po předchozí přední plastice. Recidiva cystokély byla popsána v 51 % žen, avulze MLA zvýšilo riziko recidivy dvojnásobně [20, 84]. Práce Wonga a kol. srovnává anatomické výsledky operace ve skupině s implantáty a bez něj v souvislosti s avulzním poraněním. U žen bez avulzního poranění nebyl klinický rozdíl, zato u žen s avulzí MLA při čtyřletém sledování měla skupina s implantátem signifikantně lepší výsledek než bez něj [98].

1.3.4

OASIS a vaginální porod

V posledních letech porodníci pocítují ztrátu důvěry ve vaginální vedení porodu [4]. Ženy jsou upozorňovány na možný devastující dopad vaginálního porodu na funkce pánevního dna jak bezprostředně po porodu tak v delším časovém horizontu [65]. Mnoho porodníků ženy mate nepravdivými a zavádějícími informacemi o možném snížení morbiditativy vedením porodu elektivním císařským řezem [43]. V dotazníkové studii mezi britskými lékařkami jsme zaznamenali 31 % preferenci elektivního císařského řezu, v 80 % z důvodu možného perineálního traumatu. Nechceme snižovat možné riziko postižení, nicméně si nemyslíme, že by to měl být důvod k elektivnímu císařskému řezu v „nízkorizikové“ skupině žen [19].

Více jak 60 % žen trpí inkontinencí stolice po porodu s rozpoznáním poraněním análního svěrače (OASIS – Obstetric Anal Sphincter Injury) [61, 70, 72, 86]. Skutečná incidence může být i vyšší. Jedním z důvodů je nepoznané poranění svěrače po porodu a podhodnocení stupně poškození tkáně. Dalším problémem byla klasifikace poranění. Prvně mezinárodně uznávanou klasifikaci publikuje Sultan a kol. v roce 1999, kdy poranění perinea rozděluje do čtyř stupňů [89]. Tato klasifikace je dnes plně uznávána. Nejzávažnější ruptury 3.

a 4. stupně mají fatální dopad na anální inkontinenci, která je definována jako nechtěný odchod plynů či stolice, vnímaný ženou jako zdravotní či sociální problém [61, 73]. Dominující může být perineální bolest, která v krátkodobém horizontu omezuje ženu při její každodenní činnosti ve vztahu k dítěti a později vyúsťuje v dyspareunii, sexuální i sociální dysfunkce. Zánětlivé komplikace (absces, dehiscence, rektovaginální fistula) se vyskytují až v 10 % případů při primárním ošetření OASIS [86, 99].

Tabulka č. 1

Klasifikace OASIS dle Sultana a kol. [89].

Stupeň poranění	Klinický nález
1. stupeň	Poškození kožního kritu perinea, svaly jsou intaktní
2. stupeň	Poškození zahrnuje i svaly perinea, anální sfinkter je ale intaktní
3. stupeň	A : Poškozen je zevní svěrač do 50% své tloušťky B: Poškozen je zevní svěrač více jak z 50% své tloušťky, vnitřní svěrač je intaktní C: Poškozen je i vnitřní svěrač, mukoza je intaktní
4. stupeň	Kompletní ruptura zevního a vnitřního svěrače včetně mukozy

Velmi důležité je při OASIS jak načasování primárního ošetření tak jeho technika. Přítomnost zkušeného porodníka zvyšuje záchyt poranění svěrače a snižuje možnost nesprávného označení stupně poškození [7]. Taktéž umožňuje adekvátní primární ošetření, což snižuje krevní ztrátu, bolestivost, redukuje otok této oblasti a snižuje riziko infekčních komplikací. Vždy je nutné vyžadovat při ošetření celkovou nebo regionální spinální, epidurální či kaudální analgezii [70, 73]. Samozřejmostí je operační sál a žena v litotomické pozici, adekvátní šicí materiál (sliznice se šije vstřebatelným polyglaktinem s uzlením intraluminálně, sval monofilamentní polydioxinsulphatem). Vnitřní svěrač je nutné ošetřit samostatně, zevní svěrač se šije technikou overlapp nebo end - to - end. Randomizované studie nenacházejí rozdíl ve výše uvedených technikách při primárním ošetření svěrače, odložená sutura či resutura má lepší výsledky při užití techniky overlapp [1, 70, 73].

Tabulka č. 2

Šest rizikových faktorů perinálního traumatu [88].

Nuliparita	Vyšší riziko OASIS z důvodů nízké elasticity hráze, častějšího užití episiotomie, východových operací .
Macrosomie	Plod s hmotností více jak 4000g zvyšuje riziko OASIS 3. a 4.stupně díky větší HC, častějším východovým operacím, prodloužené druhé době porodní a častější raménkové dystokii.
Malpozice a malpresentace	Inkompletní flexe plodu zvětšuje prezentující diametr. Prodlužuje druhou dobu porodní. Zvyšuje pravděpodobnost východové operace.
Překotný porod	Krátká doba porodu neumožňuje měkkým tkáním se dostatečně adaptovat na porodní mechanismus
Prodloužená druhá doba porodní	Prodloužená druhá doba porodní, zejména fáze aktivního tlačení, na více jak 60 minut je v přímé souvislosti z OASIS z důvodu ischemie svalů a nervů této oblasti. Doporučuje se aktivní přístup ve druhé době porodní (uterokinetika)
Operační vaginální porod	A to zejména forceps , u vakuumextrakce je riziko nižší (Cochranova databaze z roku 2000 zahrnující deset klinických studií). Forceps o deset procent rozšiřuje pánevní outlet, riziková je zde medialní episiotomie, rotační kleště.

Jaký management porodu zvolit u ženy po OASIS? V případě asymptomatické ženy bez přítomnosti výše uvedených možných rizikových faktorů Sultán a kol. doporučují pokus o vaginální porod. V případě, že žena je symptomatická s klinicky prokázaným defektem (UZV, manometrie), navrhuje sekundární suturu a porod císařským řezem. V případě, že není přítomen defekt, postačí režimová a stravovací opatření, cviky na pánevní dno, biofeedback a vedení porodu císařským řezem [1, 9, 20, 88, 89].

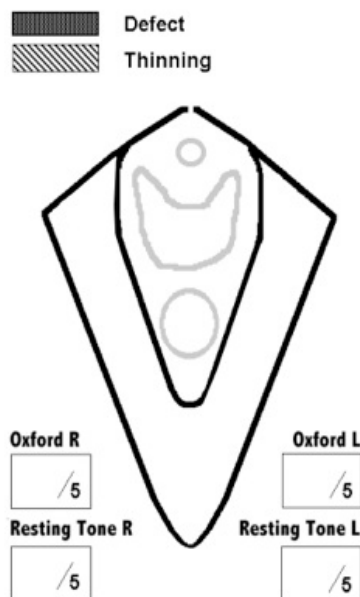
1.3.5

Vyšetřovací a zobrazovací metody pánevního dna a avulzního poranění

Historie vyšetřování pánevního dna sahá až do začátku minulého století, kdy Halban a Tandler ve Vídni na základě palpačního vyšetření zveřejnil teorii o možném vlivu porodu na sestup pánevních orgánů [84]. Nový rozvoj zažívají „palpační skorovací systémy“ až s implementací UZV vyšetření na počátku tohoto tisíciletí. V roce 2008 Dietz a Shek vytvořili Oxfordský skorovací systém - klinické hodnocení svalů pánevního dna stupnicí od 1 do 5 [20].

Obrázek č. 4

Oxfordský skorovací systém (Laycock 1988, Dietz 2008) [20]



- 0: sval není hmatný
- 1: sval hmatný, hiatus široký s minimální rezistencí na roztažení
- 2: hiatus široký s odporem k roztažení
- 3: úzký hiatus lze roztáhnout s odporem
- 4: úzký hiatus s výrazným odporem při vyšetření
- 5: úzký hiatus s bolestivým roztažením při vyšetření či vaginismem

Tabulka č. 3

Definice avulze MLA na základě palpačního vyšetření

Rok	Autor	Definice
2006	Dietz a kol.	Přerušená kontinuita puboviscerálních svalů od dolního ramena kosti stydké a/nebo anorekta
2008	Dietz a kol.	Nehmatné žádné svaly na dolní ramenu kosti stydké
2008	Dietz, Shek	Místo inserce puboviscerálních svalů na ramenu kosti stydké nehmatné
2008	Dietz, Shek	Místo inserce puborektálního svalu na rameno kosti stydké přerušeno
2009	Dietz, Shek	Přerušená kontinuita puborektálního svalu v místě úponu na kost stydkou ve vzdálenosti 2cm laterálně od uretry
2010	Kruger a kol.	Diskontuita puborektálního svalu v místě úponu na kost stydkou větší než 3,5 prstu

Milníkem v zobrazení pánevního dna bylo využití T2 vážených obrazů MRI. Průkopnická práce DeLanceyho a spol. z roku 2003 poprvé definuje avulzi MLA jako „abnormální“ morfologii MLA v axiální a koronární rovině hiátové dimenze. Až doposud jsme zaznamenali celkem šest skorovacích systémů užívající metodu MRI k popisu avulzního poranění MLA. Nevýhodou MRI oproti UZV vyšetření je jednak její vysoká cena, ale hlavně nemožnost provádět dynamická funkční vyšetření pánevního dna. Mezi její přednosti patří rozlišení, které umožňuje klasifikovat tzv. minor defect (low-grade tears) - ztrátu kontinuity svalu méně jak 50 % ve dvou rovinách a major defect (high-grade tears) - při ztrátě nad 50 %. Tuto schopnost 3D UZV vyšetření postrádá.

Tabulka č. 4

Definice avulze MLA na základě MRI

Rok	Autor	Definice
2003	DeLancey a kol.	Abnormální LAM v axiální a koronární rovině
2007	Branham a kol.	Přerušeni kontinuity MLA v místě inzerce
2007	DeLancey a kol.	Skorovací systém od 0 do 6 a definice „minor a major defect“
2009	Adekanmi a kol.	Bodovací systém porovnávající MLA se standardem
2010	Miller a kol.	Ztráta svalové hmoty do 50% a nad 50% „low grade tears and high grade tears“
2010	Novellas a kol.	Popisný systém puborektálních abnormalit

S rozvojem ultrazvuku bylo jen otázkou času, kdy tato vyšetřovací modalita převezme vůdčí roli. Každodenní klinická praxe nám umožňuje použít minimálně 2D zobrazení [21]. S výhodou používáme transperineální přístup, kdy konvexní 3.5 – 7 MHz sondu přikládáme translabiálně ve střední sagitální rovině. Méně vhodná je endokavitální vaginální sonda, která hlavně neumožňuje tzv. funkční ultrazvukové vyšetření při relaxaci a kontrakci této svalové skupiny. Pacientky vyšetřujeme v dorzální lithotomické poloze po vyprázdnění močového měchýře. Vyšetření začínáme ze střední sagitální roviny, kdy sondou rotujeme o 10 – 20° z inferiomedialního do superiorlaterálního pohledu. Pomocí 2D obrazu je možno sledovat řadu parametrů, např. lokalizaci a mobilitu uretrovesikální junkce, aktivitu MLA (kranioventrální posun orgánů) [20, 21, 34].

Avulze MLA je diagnostikována v případě nálezu diskontinuity mezi hyperechogenními vlákny puborektálního svalu a pánevní stěnou, kdy místo inzerce svalu je nahrazeno hypoechogenní vaginální stěnou. Pokrok v transperineálním ultrazvuku přináší 3D/4D zobrazení (principem je převedení 2D sekčních rovin do prostorového 3D volumu). Moderní matrixové sondy jsou schopné vytvořit model a sledovat jeho pohyb v reálném čase (4D) [22, 23, 24]. Obvykle se užívají sondy o frekvenci 4 – 8 MHz s akvizičním úhlem do 85°.

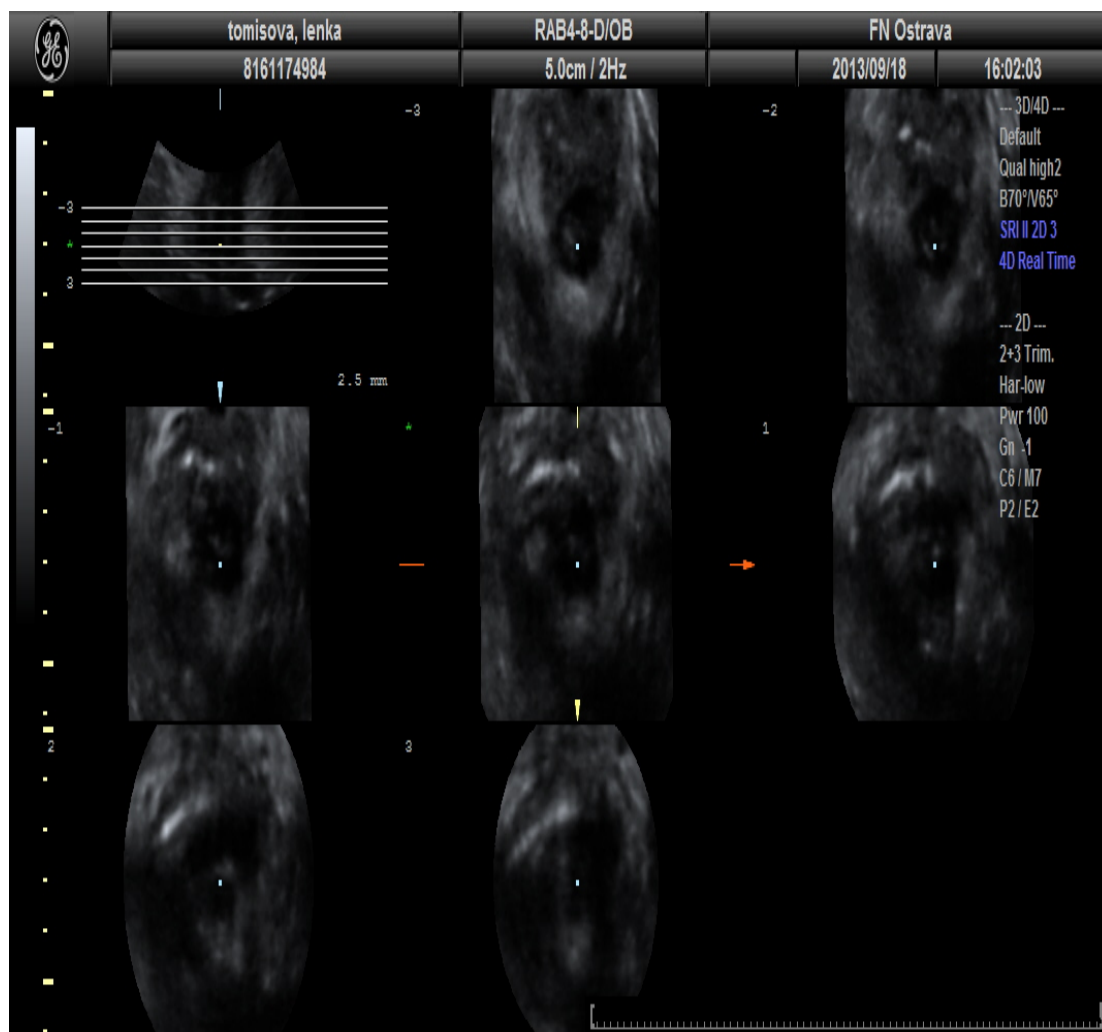
Možnost zobrazení získaných volumů je dvojí. Multiplanární analýza zobrazuje tři na sebe kolmé ortogonální průřezové roviny daným volumem – sagitální, koronární a axiální. Dále je možné získat semitransparentní model, kdy prostřednictvím tzv. renderingu přístroj zobrazí

všechny volumy v arbitrálně určeném prostoru (render box). Objem dat snímáme většinou v klidu, za kontrakce svalové skupiny pánevního dna a při maximálním Valsalvově manévru. Vyhodnocujeme předozadní a koronární rozměry, obvod a plochu urogenitálního hiátu v rovině tzv. minimální dimenze definované Dietzem (střední sagitální rovina s minimální vzdáleností od hyperechogenní zadní hranice symfýzy a přední hranice LAM, dorzálně od anorektálního úhlu) [22, 30, 31, 39]. Při kontrakci dochází ke zvýraznění hyperechogenní struktury MLA nutné k diagnostice avulzního poranění. S výhodou zde používáme TUI (tomographic ultrasound images), kdy jednotlivé řezy této oblasti jsou od sebe vzdálené 2.5 mm. Většinou zobrazujeme rovinu 5 mm pod a 12.5 mm nad rovinou minimální hiátové dimenze. Pro vlastní posouzení avulzního poranění MLA je důležitá rovina minimální hiátové dimenze a roviny 2.5 mm a 5 mm nad touto rovinou. Jestliže není avulze v těchto třech rovinách přítomna, znamená to, že nemůže být diagnostikována v rovinách jiných [25, 30].

Za posledních deset let jsme v literatuře zaznamenali na deset skorovacích systémů pro ultrazvukové hodnocení avulze MLA. Námí používaný model dle Dietze a kol. publikovaný v roce 2008 využívá roviny minimální hiátové dimenze. Jako cut-off hodnotu udává vzdálenost 25 mm od středu uretry k úponu MLA k dolnímu ramenu kosti stydké - LUG (levator uretra gap) [25].

Obrázek č. 4

TUI (tomographic ultrasound images) s vyznačením LUG v rovině minimální hiátové dimenze

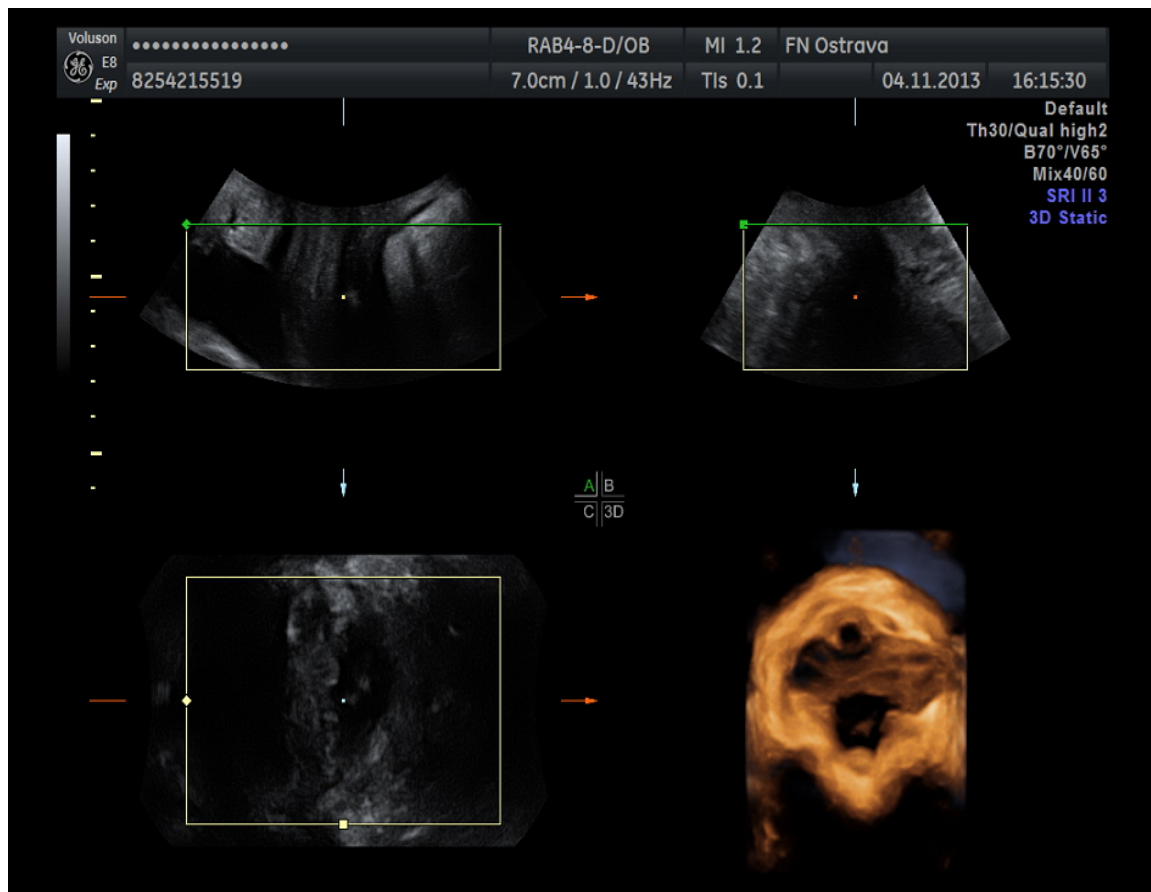


Dlouhodobě se za zlatý standard zobrazení pánevního dna považovala MRI. S rozvojem kvalitních a cenově dostupných 3D/4D vyšetřovacích ultrazvukových přístrojů jsme svědky nebývalého rozvoje hlavně oblasti urogynekologie. Zdá se, že diagnostika avulzního poranění MLA má zásadní význam pro zvolenou taktiku možného operačního řešení. Majida a spol. a Kruger a spol. ve svých studiích potvrdili velmi dobrou korelační spolehlivost mezi MRI a 3D UZV transperineálním zobrazením pro statické pánevní zobrazení [23]. Výhodou UZV se stává možnost dynamického zobrazení plochy urogenitálního hiátu při Valsalvově manévru či za kontrakce MLA. Obraz je zásadní pro diagnostiku dysfunkce pánevního dna

či mikrotraumat MLA [24, 30, 33, 79, 85]. Naopak výše zmiňovaná parciální avulze MLA (minor defect) je zobrazitelná pouze pomocí MRI. Na druhou stranu, klinický dopad na pacientku s minor defectem je nulový. Její vyhlídky na komplikace spojené s tímto poraněním jsou shodné jako u žen bez poranění [29].

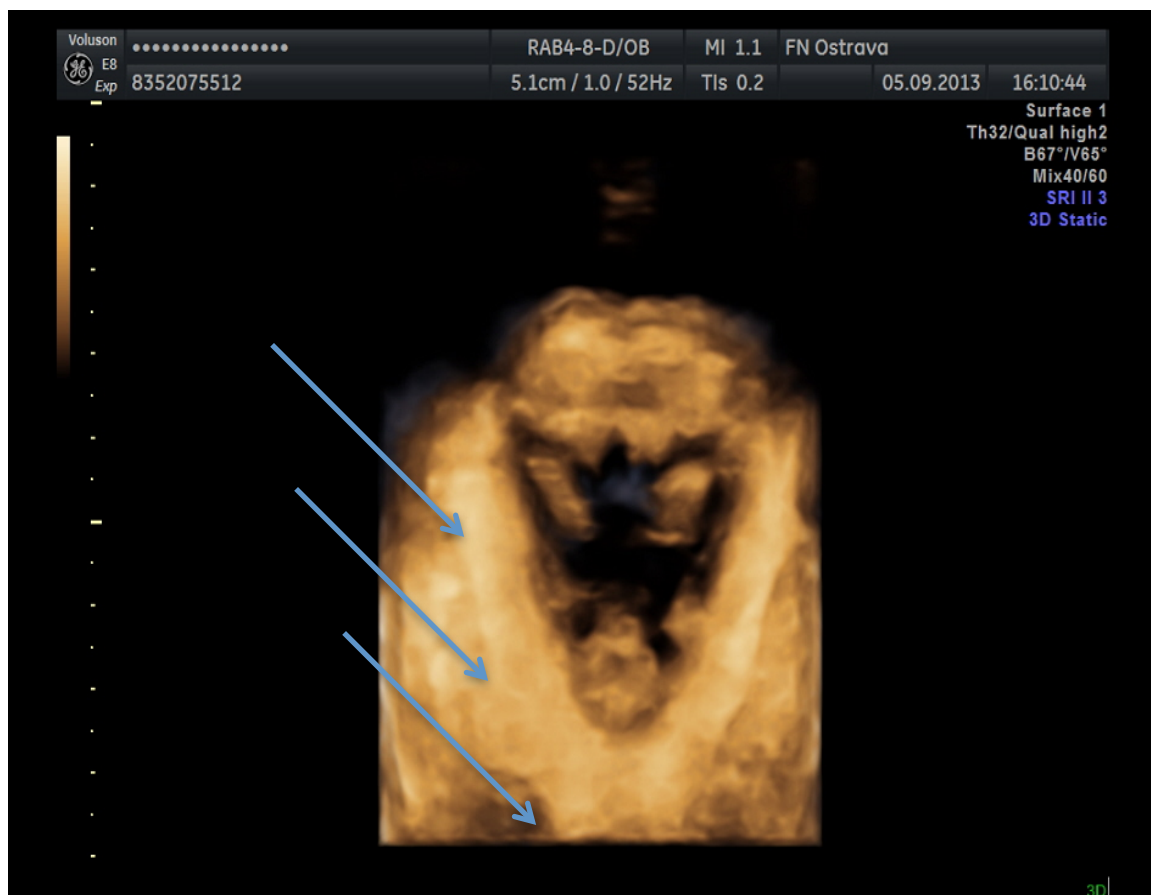
Obrázek č. 5

Multiplanární analýza - ortogonální průřezové roviny daným volumem A – sagitální, B - koronární a C- axiální řez. Vpravo dole renderovaný obraz.



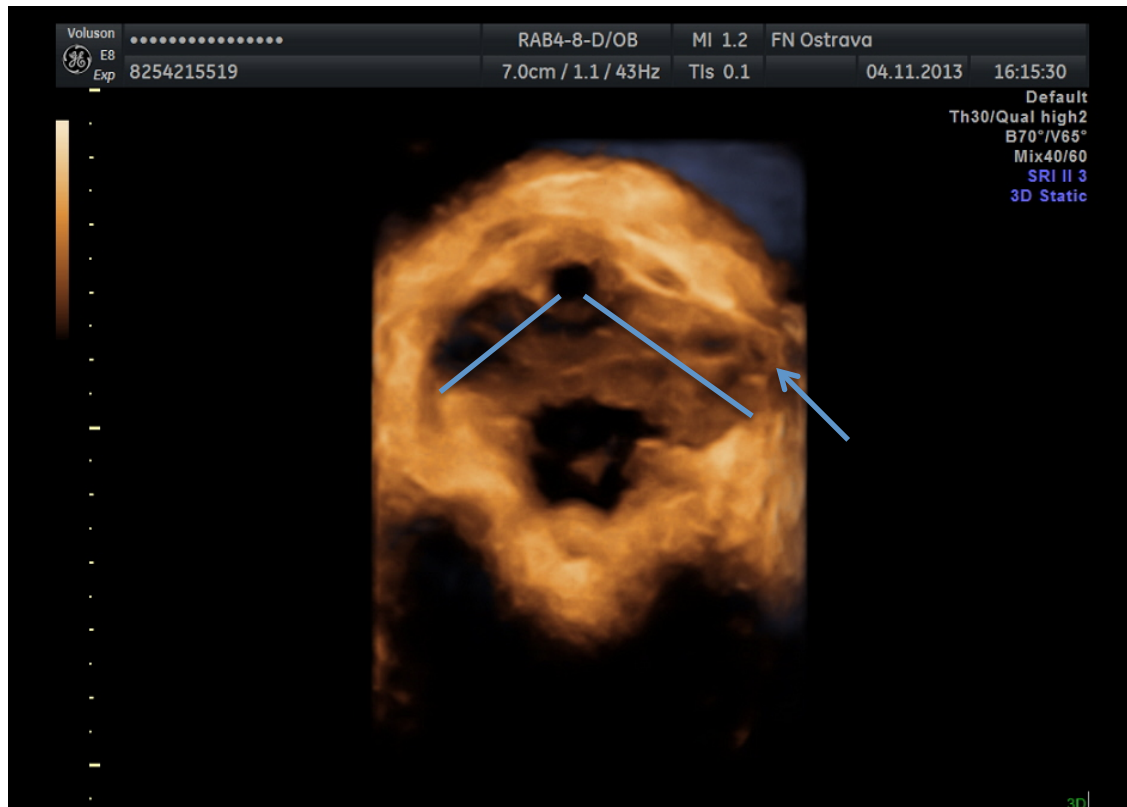
Obrázek č. 6

Renderovaný obraz 3D ultrazukové zobrazení 31- letá I.para šest měsíců po spontánním nekomplikovaném porodu. 3D UZV zobrazení urogenitálního hiatu, normální tvar m. levator ani zobrazen ve tvaru „ostrého V“ (označeno šipkou).



Obrázek č. 7

Renderovaný obraz 3D zobrazení avulzní poranění MLA vlevo u 31-leté I.pary 7 měsíců po porodu pomocí vakuumextrakce (označeno šipkou). Vzdálenost středu uretry a úponu MLA (LUG označena úsečkou).



SOUBOR A METODIKA

V retrospektivní studii jsme se u žen po spontánním vaginálním porodu a u žen po operačním vaginálním porodu s užitím vakuumextraktoru zaměřili na podrobné ultrazvukové zobrazení a měření struktur pánevního dna standardizovanou metodou. Ultrazvuk byl proveden 6 - 12 měsíců po porodu. Do studie byly zařazeny ženy, které v období leden 2011 – červen 2012 porodily ve Fakultní nemocnici Ostrava. Inkluzními kritérii byl věk rodičky nad 18 let, fyziologická gravidita, spontánní nástup porodu a vaginální porod jednoho dítěte s porodní hmotností 2500 - 4500 gramů. Ženy byly rozděleny do dvou skupin. Ve skupině A porodily spontánně, ve skupině B rodily s užitím vakuumextraktoru. Ženy byly osloveny v pořadí dle posloupnosti v porodní knize. Celkem jich bylo osloveno 105 po spontánním vaginálním porodu a 92 po porodu s vakuumextrakcí.

Po vyprázdnění močového měchýře jsme prováděli v supinační poloze 3D translabiální ultrazvukové vyšetření přístrojem GE Voluson E8 s ultrazvukovým paprskem o délce 4-8MHz s akvizitním úhlem 65 stupňů. Měření bylo poté provedeno v rovině minimální hiátové dimenze při maximální kontrakci konečníku. Tato rovina je definována ve střední sagitální rovině jako minimální vzdálenost hyperechogenní zadní plochy spony stydké kosti a hyperechogenní přední hranice MLA [20, 22, 23, 25].

Pro ultrazvukovou diagnostiku avulze MLA byla použita cut off hodnota 25 mm LUG [25]. U každé rodičky byla provedena tři vyšetření. Nejlepší datový volum byl následně analyzován v počítačovém programu 4D view verze 5.0 (GE Medical Ultrasound Kretz GmbH, Zpf, Austria) nezávisle dvěma specialisty proškolenými ve správné metodice měření. K jejich porovnání byl stanoven Intraobserver a Interobserver korelační koeficient (ICC). Údaje o porodu (věk matky, užití EDA , BMI, gestační stáří, délka I. a II. doby porodní , postavení plodu) byly získány z nemocničního informačního systému a potvrzeny rodičkou při kontrolním ultrazvukovém vyšetření. Porovnání mezi skupinami A a B bylo provedeno pomocí Fisherova exaktního testu. Jako signifikantní byla považována hodnota $p < 0,05$. K analýze byl použit software IBM SPSS, v. 18.

VÝSLEDKY

Avulze MLA byla diagnostikována celkem u 10 žen, unilaterální v osmi případech, bilaterální ve dvou případech. Ve skupině A (po spontánním porodu) jsme zaznamenali avulzní poranění u 7,7 % žen, ve skupině B (užití vakuumextraktoru) u 11,8 % případů. Užití vakuumextraktoru tak není statisticky významným rizkovým faktorem pro avulzi MLA. Statisticky významné rozdíly mezi skupinami A a B jsme však zaznamenali v hodnotách BMI, v délce II. doby porodní a v provedení episiotomie (tabulka č. 5). Intraobserver ICC pro LUG byl stanoven na 0.97 (95% confidence interval (CI): 0.92-0.99) a 0.85 (CI:0.66-0.94) pro prvního resp. druhého sonografistu. Interobserver ICC získaný měřením LUG u deseti žen byl 0.99 (CI:0.97-0.99).

Tabulka č. 5

Mateřské charakteristiky ve skupině prvorodiček po spontánním porodu a porodu s užitím vakuumextraktoru.

	Skupina A Spontánní porod (n = 52)	Skupina B Vakuumextrakce (n = 51)	p-value
Věk matky (roky)	29.9± 3.9	29.9±4.8	0.94
BMI před těhotenstvím (kg/m ²)	22.5 (20.9-25.1)	26.6 (25.1-31.3)	<0.0001 [#]
Gestační věk (týdny + dny)	39+2 (37+1 – 41+2)	39+6 (37+4 - 41+3)	0,86
Epidurální analgezie během porodu	24 (46%)	22 (43%)	0.84
Délka první doby porodní (minuty)	305 (205-539)	350 (241-450)	0.88
Délka druhé doby porodní (minuty)	18 (8-32)	25 (15-47)	0.02 [#]
Okcipitoposteriorní postavení	51 (98%)	46 (90%)	0.06
Episiotomie	32 (62%)	44 (87%)	0.007 [#]
Hmotnost plodu (gramy)	3344 ± 418	3273 ± 603	0.49

Statisticky významné hodnoty jsou označeny #.

Tabulka č. 6**Naměřené hodnoty levator urethra gap (LUG).**

	Skupina A	Skupina B	<i>p</i>-hodnota
	Spontánní porod (N=52)	Vakuumextrakce (N=51)	
LUG-right [mm]	18,47 ± 0,47 (18,25)	21,59 ± 0,47 (20,90)	< 0,0005
LUG-left [mm]	18,85 ± 0,57 (18,40)	21,50 ± 0,48 (21,10)	< 0,0005

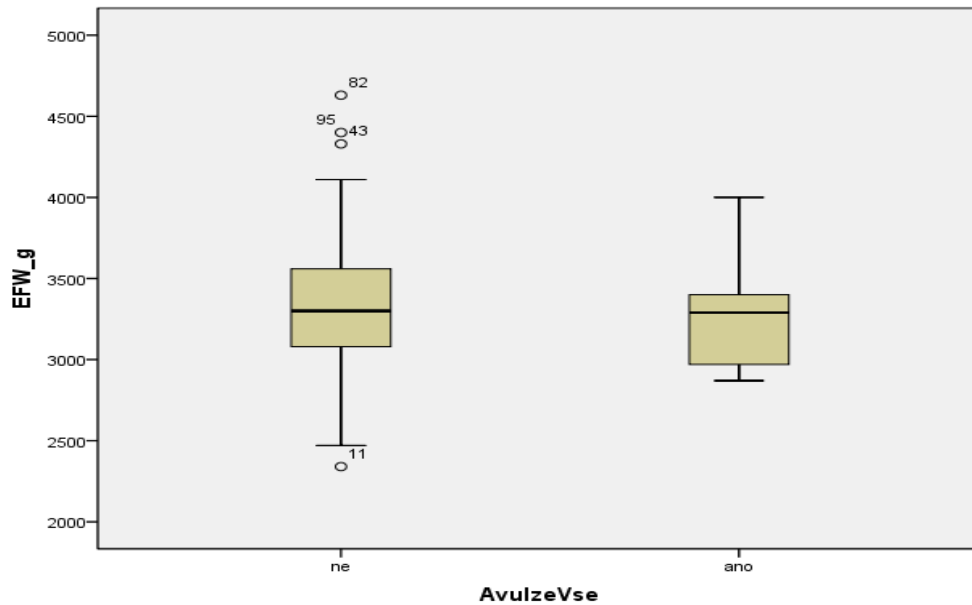
Data jsou prezentována jako průměr ± směrodatná chyba průměru a medián.

Tabulka č. 7**Avulzní poranění v obou skupinách.**

	Skupina A	Skupina B	<i>p</i>-hodnota
	Spontánní porod (N=52)	Vakuumextrakce (N=51)	
Avulze unilaterální	3 (5,8 %)	5 (9,8 %)	0,487
Avulze bilaterální	1 (1,9 %)	1 (2 %)	1,000

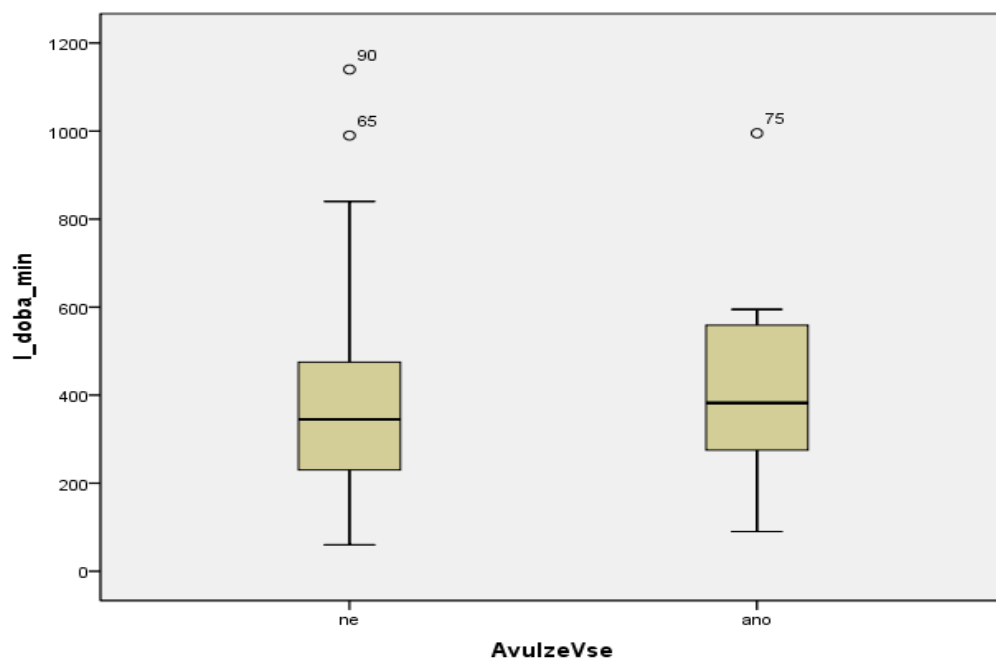
Graf č. 4

Vyhodnocení hmotnosti plodu (EFW_g) k avulznímu poranění MLA



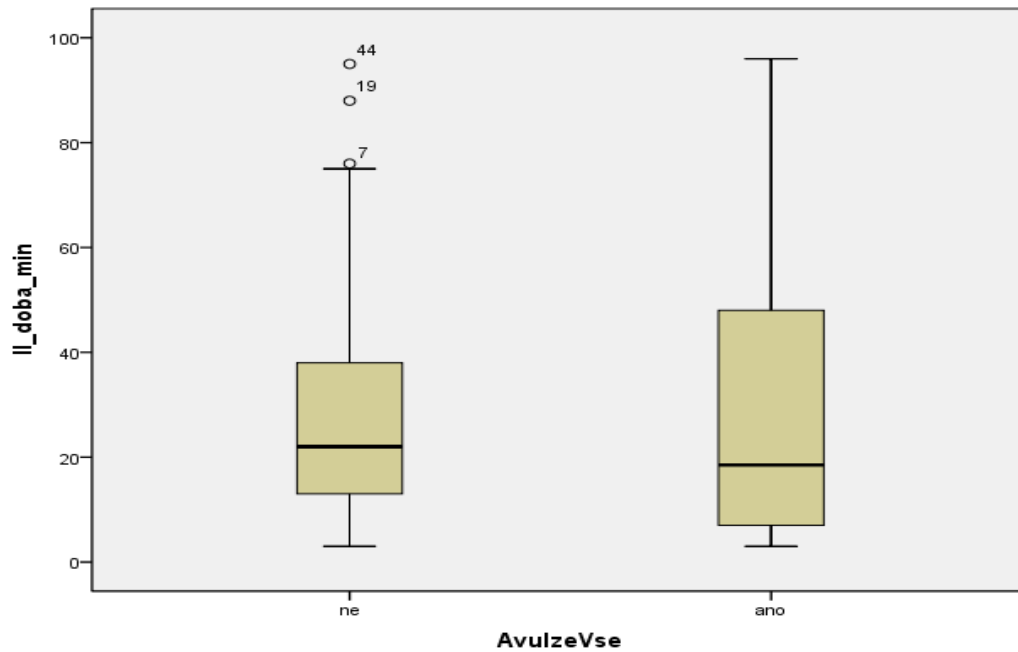
Graf č. 5

Vyhodnocení délky I. doby porodní (I_doba_min) k avulznímu poranění MLA



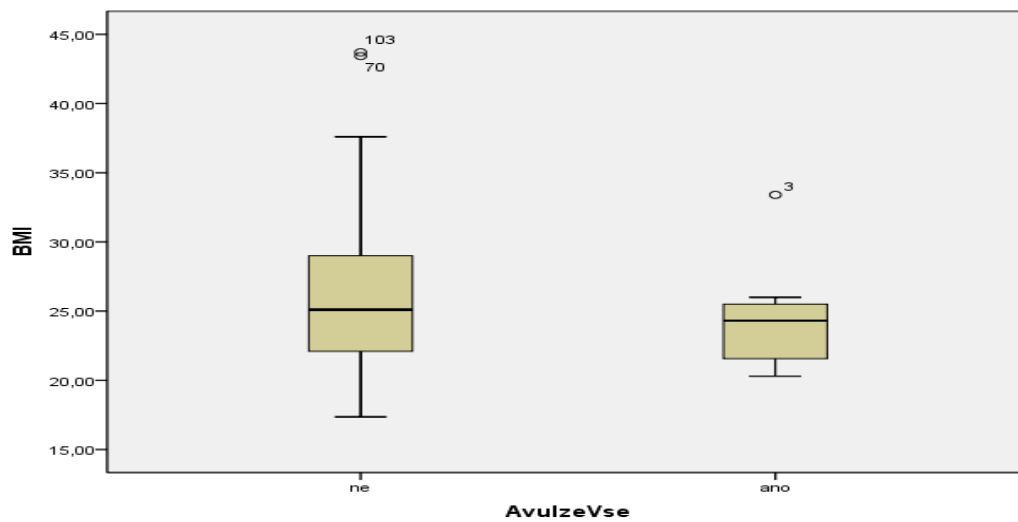
Graf č. 6

Vyhodnocení délky II. doby porodní (II_doba_min) k avulznímu poranění MLA



Graf č. 7

Vyhodnocení BMI matky k avulznímu poranění MLA



Tabulka č. 8

Naměřené hodnoty ve skupině A : spontánní porod

No.	Věk	FW	BMI	LUG_L	LUG_R	I doba	II doba	Episioto mie	EDA	Avulze	Postavení	Poloha plodu
1	31	2870	20,9	33.80	20.200	275	48	0	0	1	II	záhlavím
2	33	3190	23,53	31.00	23.00	475	11	1	0	1	II	předhlavím
3	33	3950	20,92	18.500	18.300	153	4	1	0	0	II	záhlavím
4	29	4110	24,73	19.100	17.800	280	65	1	1	0	I	záhlavím
5	32	3750	18,44	14.800	13.400	241	6	1	1	0	I	záhlavím
6	33	3320	21,36	15.200	13.900	360	52	1	1	0	II	záhlavím
7	26	3250	26,64	16.00	15.900	80	8	0	0	0	I	záhlavím
8	23	3270	29,34	19.700	23.100	80	22	1	0	0	I	záhlavím
9	33	3140	20,62	16.100	14.800	245	5	0	1	0	I	záhlavím
10	27	2820	20,96	21.300	17.00	114	18	0	0	0	I	záhlavím
11	31	3260	19,16	17.400	16.300	570	26	1	1	0	I	záhlavím
12	32	3500	25,39	15.00	16.900	535	70	0	1	0	II	záhlavím
13	25	3210	17,36	17.500	19.500	565	28	1	1	0	II	záhlavím
14	28	3510	22,2	19.200	18.500	990	29	0	0	0	II	záhlavím
15	22	3050	21,72	19.100	18.200	165	25	1	0	0	I	záhlavím
16	27	2910	24,24	18.300	18.300	180	17	1	0	0	I	záhlavím
17	25	3500	26,3	19.00	19.500	840	14	0	1	0	II	záhlavím
18	32	3470	21,41	19.100	16.700	300	25	1	0	0	II	záhlavím
19	37	3100	43,43	18.30	15.900	390	8	1	1	0	I	záhlavím
20	36	3550	24,51	21.200	18.900	170	29	0	0	0	I	záhlavím
21	35	3560	22,72	16.500	13.900	560	19	0	1	0	II	záhlavím
22	30	3460	23,84	19.700	20.200	524	9	0	0	0	I	záhlavím
23	32	2900	23,44	18.00	19.00	140	11	1	1	0	II	záhlavím
24	31	2940	22,27	27.800	14.800	995	58	1	1	1	II	záhlavím
25	27	3220	21,36	19.400	22.20	270	8	1	0	0	I	záhlavím
26	22	3400	23,56	21.500	23.900	555	37	1	0	0	II	záhlavím
27	25	2990	19,33	16.200	18.00	540	50	1	0	0	I	záhlavím
28	30	3840	20,82	14.600	19.400	185	14	1	1	0	I	záhlavím
29	33	3400	21,56	29.300	29.700	559	96	0	0	2	I	záhlavím
30	25	3400	20,06	18.900	18.500	242	7	0	1	0	II	záhlavím
31	34	4630	23,03	18.300	22.600	170	8	1	1	0	I	záhlavím
32	32	2940	28,63	14.600	14.700	202	16	0	0	0	I	záhlavím
33	35	3430	24,45	15.500	14.80	390	14	1	0	0	I	záhlavím
34	29	4040	26,45	15.700	13.90	310	27	1	1	0	I	záhlavím
35	30	3200	21,36	17.90	16.00	290	13	0	1	0	I	záhlavím
36	32	2850	24,39	16.50	17.60	215	27	1	1	0	II	záhlavím
37	27	2630	20,69	21.50	18.20	425	10	1	0	0	I	záhlavím
38	37	2879	32,05	15.50	17.30	385	60	1	0	0	I	záhlavím
39	27	4050	19,72	19.80	20.50	1140	5	1	0	0	I	záhlavím
40	25	3680	22,86	20.80	24.00	665	8	1	1	0	I	záhlavím
41	30	3660	19,71	15.00	23.30	645	4	1	1	0	I	záhlavím
42	35	3230	22,72	15.00	14.60	475	12	1	1	0	I	záhlavím
43	30	3150	21,05	21.20	19.20	260	3	0	1	0	II	záhlavím
44	32	4400	23,66	18.80	23.80	786	33	1	1	0	I	záhlavím
45	34	2990	25,34	14.20	13.80	265	39	1	1	0	I	záhlavím
46	32	2840	21,22	17.70	16.00	345	22	0	0	0	I	záhlavím
47	34	3100	25,28	12.600	15.40	120	52	0	0	0	I	záhlavím

48	30	3050	27,55	23.100	22.60	470	11	0	0	0	II	záhlavím
49	22	3030	21,37	20.00	21.500	246	6	0	0	0	I	záhlavím
50	29	3490	22,57	16.70	19.40	368	18	1	0	0	I	záhlavím
51	27	3200	35,29	18.70	19.90	245	50	1	0	0	I	záhlavím
52	28	3600	43,7	19.600	15.700	102	5	0	0	0	I	záhlavím

Tabulka č. 9

Naměřené hodnoty ve skupině B: vakuumextrakce

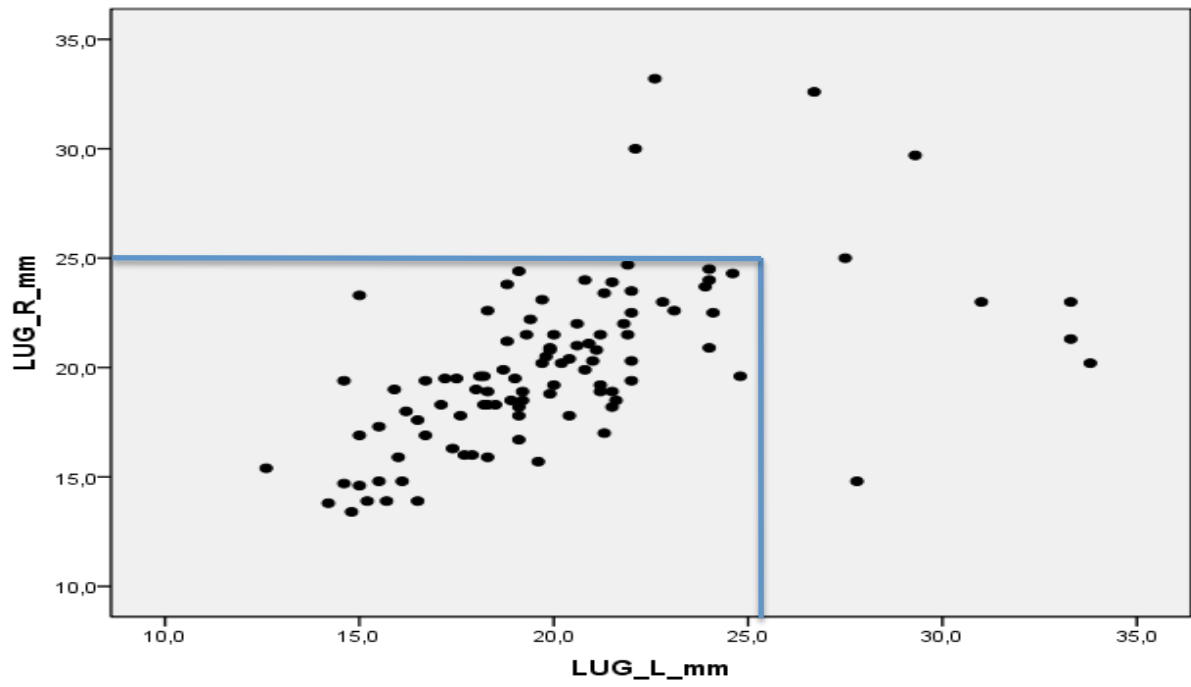
No.	Věk	FW	BM I	LUG_ L	LUG_R	I doba	II doba	Episioto mie	EDA	Avulze	Postavení	Poloha plodu
53	27	3440	25,1	20.4	20.4	405	15	0	1	0	II	záhlaví
54	31	3850	29,0	24.8	19.6	90	12	0	1	0	I	záhlaví
55	23	3280	33,4	27.5	25.0	290	32	0	1	1	II	záhlaví
56	41	3000	23,8	23.9	23.7	350	18	1	0	0	II	záhlaví
57	41	3300	25,5	22.6	33.2	500	22	1	1	1	II	předhlaví
58	37	2950	27,6	19.9	20.9	620	25	1	1	0	I	záhlaví
59	29	3470	28,0	19.3	21.5	644	76	1	1	0	I	záhlaví
60	30	3870	37,6	18.8	21.2	60	35	1	0	0	II	záhlaví
61	31	3960	25,5	26.7	32.6	595	7	0	1	2	II	záhlaví
62	26	2840	29,4	21.6	18.5	455	20	1	0	0	II	záhlaví
63	36	2340	21,3	19.2	18.9	660	28	0	1	0	I	záhlaví
64	20	3300	32,2	21.9	21.5	425	14	1	0	0	I	předhlaví
65	31	4000	26,0	22.1	30.0	275	15	1	1	1	II	záhlaví
66	31	2700	32,4	22.0	19.4	609	15	1	0	0	I	záhlaví
67	30	3560	29,7	22.8	23.0	430	45	1	0	0	I	záhlaví
68	25	3500	24,1	18.1	19.6	430	19	1	0	0	I	záhlaví
69	30	2970	20,3	33.3	21.3	90	3	1	0	1	I	záhlaví
70	27	3410	32,0	17.6	17.8	404	25	1	0	0	I	záhlaví
71	26	3650	22,1	20.9	21.1	395	88	1	0	0	I	záhlaví
72	24	3560	28,3	24.0	24.5	260	19	1	0	0	I	záhlaví
73	27	3110	33,8	22.0	23.5	270	29	1	0	0	I	záhlaví
74	41	3300	29,7	17.2	19.5	250	48	1	0	0	I	záhlaví
75	35	3610	26,0	21.3	23.4	420	55	1	0	0	I	záhlaví
76	27	3110	29,7	21.2	21.5	510	71	1	1	0	I	záhlaví
77	27	3200	23,4	18.2	18.3	250	21	1	0	0	I	záhlaví
78	32	3050	31,9	21.9	24.7	540	55	1	1	0	I	záhlaví
79	27	3750	28,4	20.6	21.0	590	34	1	1	0	I	záhlaví
80	30	3920	33,3	20.0	19.2	240	49	1	0	0	I	předhlaví
81	25	3200	25,7	24.1	22.5	225	27	1	1	0	II	předhlaví
82	32	3500	23,3	21.1	20.8	560	15	1	1	0	I	záhlaví
83	34	3370	24,9	20.6	22.0	435	11	1	0	0	I	předhlaví
84	34	2620	26,0	24.0	20.9	345	16	1	1	0	I	záhlaví
85	28	3300	21,3	20.4	17.8	140	22	1	0	0	II	záhlaví
86	31	3510	25,9	21.8	22.0	427	29	0	1	0	I	záhlaví
87	30	3080	34,3	17.1	18.3	210	7	0	0	0	I	záhlaví
88	32	2470	20,2	18.3	18.9	195	18	1	0	0	I	předhlaví
89	21	3250	31,6	18.2	19.6	190	29	1	0	0	I	záhlaví

90	32	3700	32,0	21.5	18.9	360	59	1	1	0	I	záhlaví
91	23	3270	25,6	19.9	18.8	180	38	1	0	0	I	záhlaví
92	32	3730	29,7	22.0	22.5	320	69	1	0	0	I	záhlaví
93	32	3220	32,0	24.6	24.3	540	75	1	0	0	I	záhlaví
94	23	3500	25,1	21.0	20.3	377	19	1	1	0	I	záhlaví
95	34	4330	37,4	22.0	20.3	230	10	1	1	0	I	záhlaví
96	30	3500	23,0	16.7	16.9	840	95	1	0	0	I	záhlaví
97	31	3310	25,3	20.2	20.2	245	19	1	0	0	I	záhlaví
98	30	3280	26,8	20.8	19.9	349	42	1	1	0	II	záhlaví
99	26	3650	30,5	19.9	20.8	435	13	1	0	0	I	záhlaví
100	32	2650	23,3	15.9	19.0	290	23	1	0	0	II	záhlaví
101	37	3340	26,3	19.1	24.4	315	49	1	1	0	I	záhlaví
102	23	3310	25,1	33.3	23.0	275	6	1	0	1	I	záhlaví
103	29	3080	26,4	24.0	24.0	150	47	1	0	0	I	záhlaví

Legenda k tabulkám č. 8 a 9: věk (roky), FW (hmotnost plodu v gramech), BMI (kg/m^2), LUG_R (mm), LUG_L (mm), I. doba (minuty), II. doba (minuty), EDA, EPI, AVULZE (O – nepřítomna, 1 – přítomna), poloha plodu (záhlaví, předhlaví)

Graf č. 8

Rozložení naměřených hodnot na bodovém grafu s cut – off hodnotou 25mm LUG



DISKUZE

V úvodu jsme podrobně probrali možné rizikové tak protektivní faktory pánevního poranění. Zdůvodnili jsme rizika vzniku dysfunkce pánevního dna v souvislosti s vaginálním porodem. Podrobně jsme probrali hlavně rizika prolapsu, jeho klinický korelát a hlavně praktické důvody diagnostiky avulzního poranění před plánovaným chirurgickým řešením. Pochopení patofyziologie poranění pánevního dna během vaginálního porodu a snaha o korekci managementu operačních i spontánních vaginálních porodů by měly vést k prevenci poškození MLA [60]. Dosavadní poznatky jsou však stavěny pouze na observačních studiích, při nichž dochází k prolínání více faktorů. Možnosti jejich eliminace a samostatného posouzení však zatím nemáme [28, 65, 77, 78].

Poranění pánevního dna po vaginálním porodu se zdá být běžné. Největší destruktivní účinek má zřejmě již první porod [65, 77]. Na základě současných znalostí je však téměř nemožné poranění pánevního dna předvídat [60]. Pokouší se o to van Delft ve své prospektivní studii, kde na kombinace přítomnosti OASIS, prodloužené druhé doby porodní a operačního vaginálního porodu definuje riziko avulze MLA. Protekce avulzního poranění iterativním císařským řezem je možná, nicméně taková úvaha se nám zdá být absurdní. Od roku 1943, kdy poprvé své poznatky publikoval Howard Gain, hledáme možnost, jak objektivně poranění MLA vyšetřit [40]. Magnetická rezonance a dokonale zvládnutá metodika 3D zobrazení minimální hiátové dimenze nám nyní dává do rukou objektivní metodu diagnostiky avulzního poranění MLA. Vzdálenost mezi středem uretry a úponem MLA na kost stydkou se zdá být dobrým parametrem právě v hodnocení avulzního poranění [23, 25, 29, 30, 34].

Dietz a kol. popisují riziko avulze MLA v 15 – 33 % případů žen po vaginálním porodu. Rovněž prokázali, že riziko se zvyšuje s narůstajícím počtem porodů [27]. Kearny a kol. ve své studii srovnávali četnost avulzního poranění MLA u žen po spontánním a operačním vaginálním porodu pomocí MRI a potvrdili avulzi MLA u 54,5 % žen po klešťovém porodu [54]. Podobných výsledků dosáhl i Krofta, který ve skupině 67 žen rok po klešťovém porodu ultrazvukově diagnostikoval avulzi u 48 žen (63,6 %) a potvrdil, že klešťový porod je statisticky významným rizikovým faktorem avulze MLA [57]. Taktéž studie, zaměřující se na indikaci k provedení kleští, nezaznamenala signifikantně jiné výsledky ve skupině forcepsu pro hypoxii plodu a skupině pro nepostupující porod ve druhé době porodní [93].

Znamená to, že samotná délka druhé doby porodní při klešťovém porodu nehraje pro avulzní poranění MLA zásadní roli [55]. Srovnávací retrospektivní observační studie poukazují na více jak čtyřnásobné riziko avulze MLA ve skupině klešťového porodu v porovnání s vakuumextrakcí [90].

V našem souboru jsme neprokázali statistickou významnost výskytu avulzního poranění MLA po porodu s vakuumextrakcí ve srovnání s nekomplikovaným vaginálním porodem. Tyto výsledky podporují práce Dietzeho a spol. [25]. V jiné prospektivní studii na 488 primiparách prokázali Shek a spol. avulzní poranění MLA u 9 % žen rodících spontánně a u 13 % žen po porodu s užitím vakuumextrakce – 35 % žen v této studii však mělo avulzní poranění MLA po užití forcepsu [78].

Prolongované aktivní tlačení více jak hodinu v průběhu druhé doby porodní významně zvyšuje riziko denervačního poranění bez ohledu na celkovou délku druhé doby porodní [23, 80]. Pánevní dno je v této době maximálně roztaženo procházející hlavičkou. Jestliže k roztažení dochází náhle, např. při klešťovém porodu, je riziko avulze větší [43, 55, 56, 58]. Při dlouhodobém prodloužení příčně pruhozaného svalu na více než 1,5 násobek své délky (což je případ MLA při prostupu hlavičky) dochází k jeho nevratnému poškození [26, 78, 84, 85]. Tato skutečnost ovlivňuje podíl tvorby kolagenu a elastinu v reparačních procesech extracelulární matrix - animální modely potvrzují nižší podíl elastinu [100]. Výsledkem je de novo vzniklá méně elastická tkáň, vznik tzv. mikrotraumat, zvětšení urogenitálního hiátu a dysfunkci celého pánevního dna [3, 84, 85]. Komprese svalů v druhé době porodní navíc způsobuje jeho vaskulární a neuromuskulární poranění [1, 69, 80]. Diskutuje se tedy o možném protektivním podílu relaxace této svalové skupiny v rámci užití epidurální analgézie či pudendálního nebo paracervikálního bloku [33, 76].

Kontroverzní je úloha epiziotomie v ochraně pánevního dna. Tato nejčastější porodnická operace má za úkol zvětšit plochu pánevního východu při prořezávající se hlavičce. Systematická review 28 prospektivních studií zabývajících se protekcí pánevního dna u žen s epiziotomií však rozdíl v incidenci avulze oproti ženám bez epiziotomie neprokázala [6, 12, 18, 51, 52, 53, 54, 56, 67]. Ani asociace mezi vyšší porodní hmotností plodu a avulzí MLA není jednoznačná. Porod takového plodu totiž bývá spojen s dalšími „rizikovými faktory“, jako jsou prodloužená druhá doba porodní, zadní postavení plodu nebo perineální trauma vyššího stupně [28, 44, 63, 65].

Slabou stránkou naší studie je jednoznačně retrospektivní design, kdy pacientky byly zařazeny do studie s minimálně 6 měsíčním odstupem od porodu. Prepartální data nemáme

bohužel k dispozici. Pravděpodobnost, že došlo k avulzi před prvním porodem, je minimální [2, 27]. Dále jsme zaznamenali poměrně velké procento odmítnutí k zařazení do studie u obou ramen studie, jak po asistovaném porodu vakuumextrakcí (92 oslovených / 51 zařazených) tak při nekomplikovaném vaginálním porodu (105 oslovených / 52 zařazených). Ženy byly vyzývány telefonicky k zařazení do studie dle pořadí porodu v porodní knize. Skutečnost, kdy s vyšetřením souhlasí spíše ženy s komplikacemi v období samotného porodu či poporodním období, mohlo naši kohortu ovlivnit. Dále statisticky významný rozdíl v BMI, délce II. doby porodní a frekvenci episiotomií mohl negativně ovlivnit skupinu B (vakuumextrakce). Zde jsme na základě této informace čekali riziko avulze MLA vyšší, jelikož se rozhodně nejedná o protektivní faktory avulzního poranění MLA [64].

Propracovaná metodika měření s vysokým ICC koeficientem patří určitě mezi silné stránky naší studie. Potvrdili jsme závěry Dietze a kol. pro 3D UZV měření LUG [25].

5 ZÁVĚR

Výskyt avulzního poranění MLA není vakuumextrakcí ovlivněn. Nezaznamenali jsme statisticky významný rozdíl v hodnocení rizika avulzního poranění ve skupině žen po nekomplikovaném vaginálním porodu a ve skupině žen s operačním porodem pomocí vakuumextrakce. Vakuumextrakci tak nelze považovat za rizikový faktor poškození pánevního dna rodičky. Můžeme prohlásit, že pokud je indikováno operační ukončení vaginálního porodu, měl by být nástrojem první volby vakuumextraktor. Důvodem je nižší frekvence poranění matky. Rizikem zavedení vakuumextrakce do praxe je ztráta schopnosti užití v kritických situacích forceps, výhodou je naopak jednoznačný benefit pro matku. Porodník by měl ovládat obě techniky. Jak zajistit tento požadavek při tak nízké četnosti operačních vaginálních porodů v ČR je velkým problémem – je třeba najít kompromis mezi schopností udržet si požadovanou zručnost (platí hlavně pro forceps) a snahou použít nástroj šetrnější vůči rodičce. Je na porodníkovi, kterou techniku zvolí s ohledem na své schopnosti, zkušenosti a specifické okolnosti porodu.

PŘÍLOHY

STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ SOUBORU

Tabulka č. 10

Statistické výsledky v souboru AVULZE (n=10)

	Průměr ± SD	p (<0.05)
Hmotnost plodu (g)	3322 ± 390	0.221*
I. doba porodní (min)	370 ± 21	0.214*
II. doba porodní (min)	29 ± 9.4	0.203*
BMI (kg/m²)	24 ± 1.1	0.237*

* statisticky nevýznamné

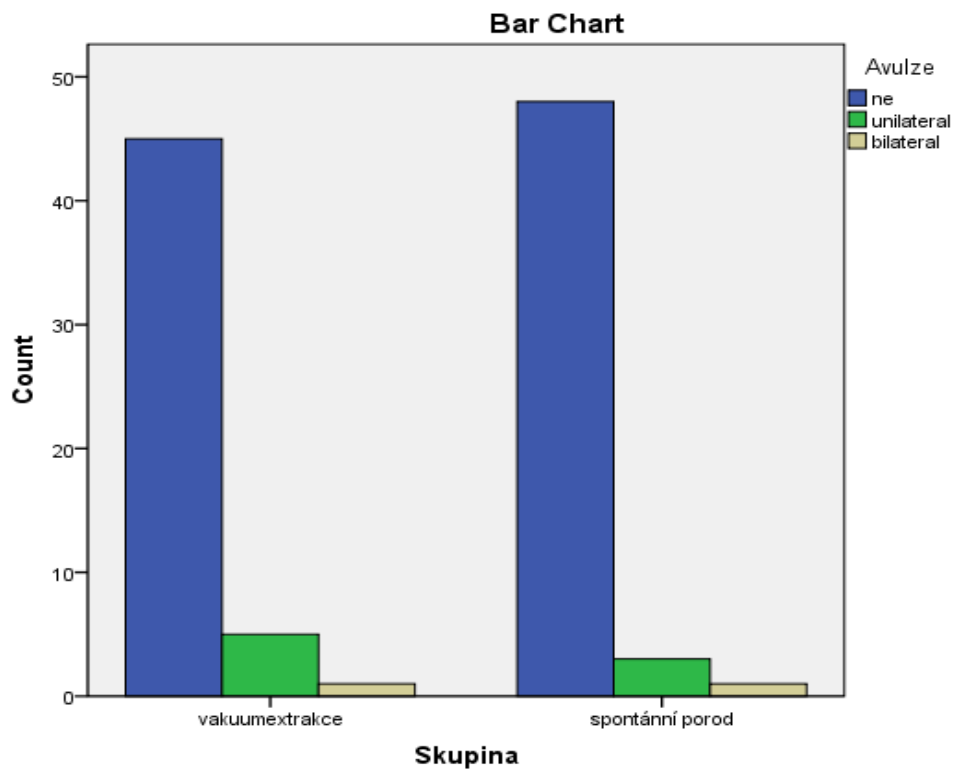
Tabulka č. 11

Zastoupení avulzního poranění MLA ve skupině vakuumextrakce a spontánní porod se statistickým vyhodnocením

			Avulze			Total
			ne	unilateral	bilateral	
Skupina	vakuumextrakce	Count	45	5	1	51
		Expected Count	46,0	4,0	1,0	51,0
		Adjusted Residual	-,7	,8	,0	
	spontánní porod	Count	48	3	1	52
		Expected Count	47,0	4,0	1,0	52,0
		Adjusted Residual	,7	-,8	,0	
Total		Count	93	8	2	103
		Expected Count	93,0	8,0	2,0	103,0

Graf č. 9

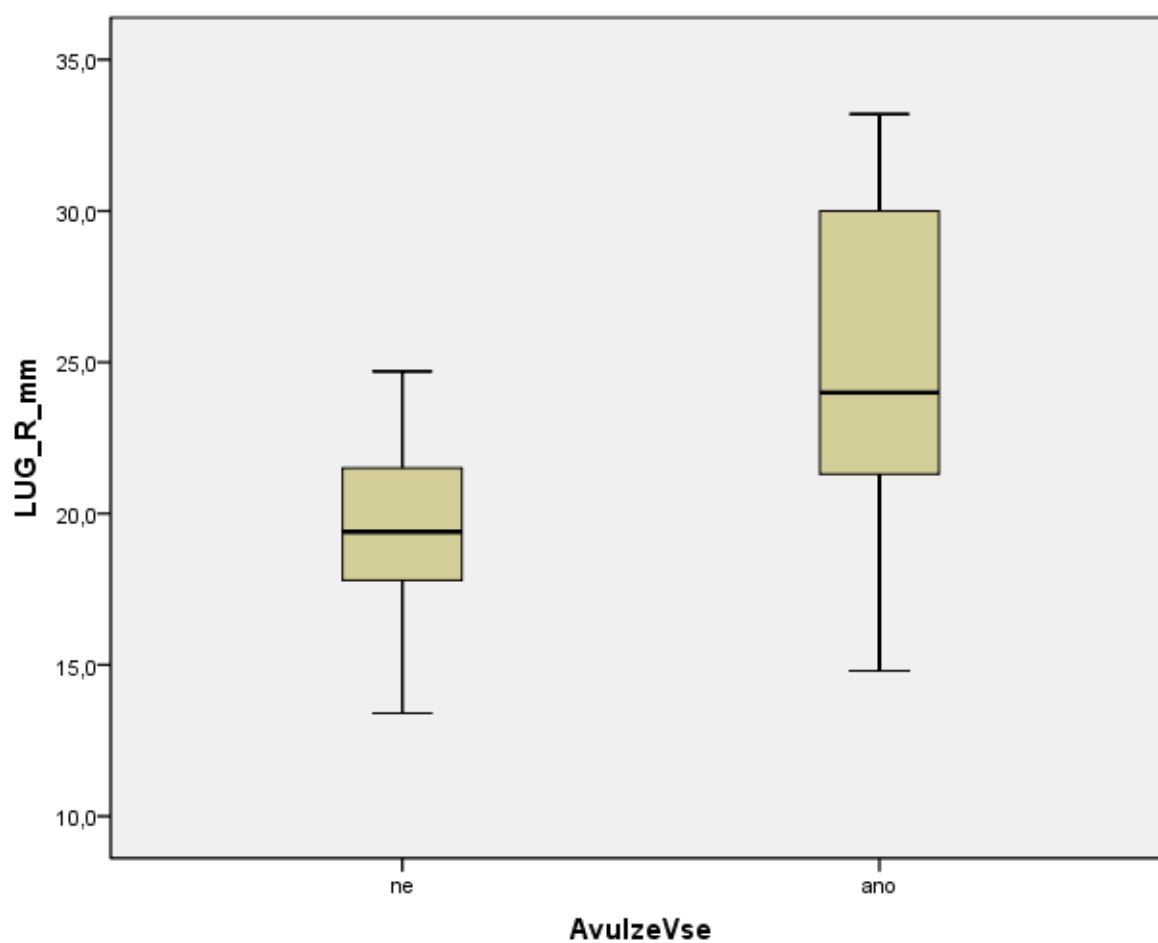
Zastoupení avulze MLA ve skupině A: spontánní porod a B: vakuumextrakce



Statistické vyhodnocení souboru: zastoupení avulzního poranění

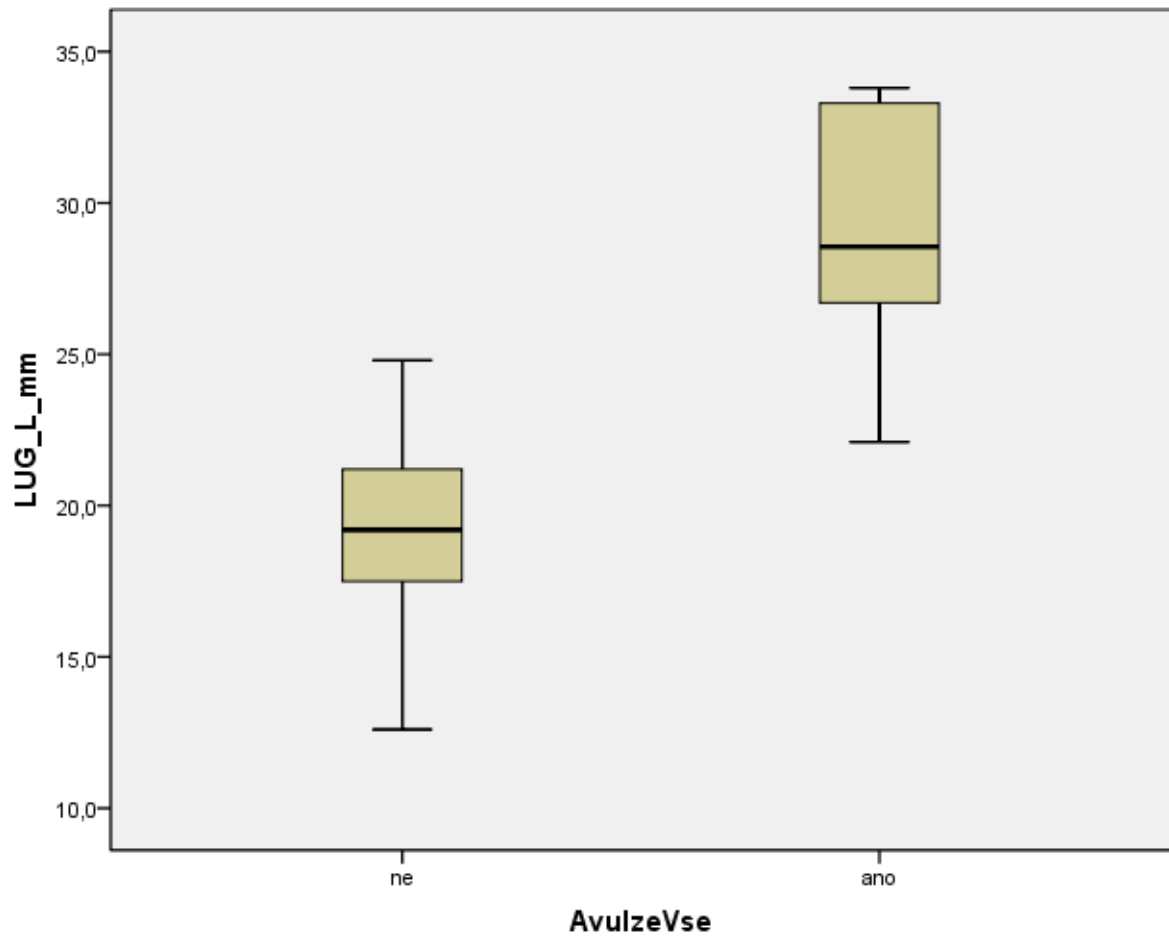
Graf č. 10

Vyhodnocení délky LUG vpravo v souboru žen s avulzí MLA a bez avulze MLA vpravo



Graf č. 11

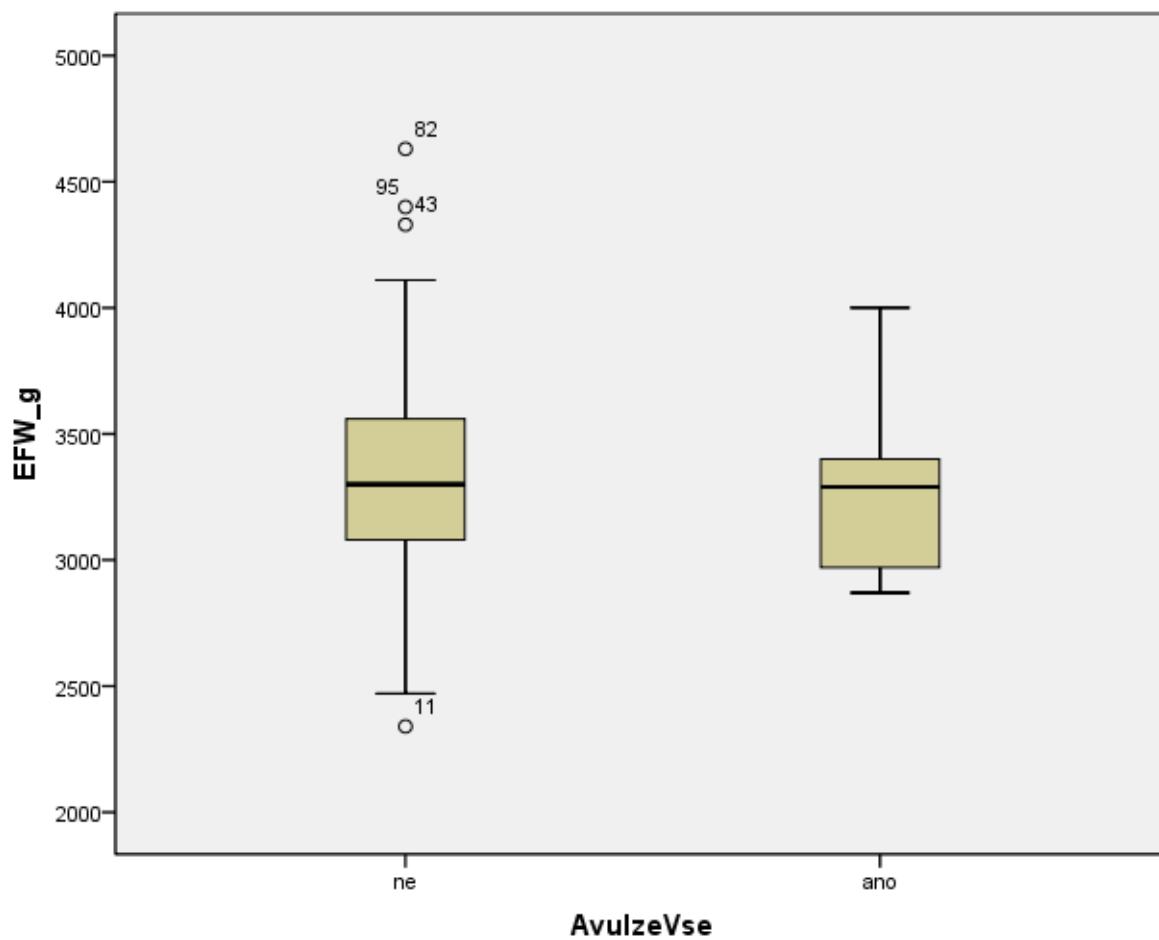
Vyhodnocení délky LUG vlevo v souboru žen s avulzí MLA a bez avulze MLA vlevo



Statistické vyhodnocení souboru: vztah EFW k avulznímu poranění

Graf č. 12

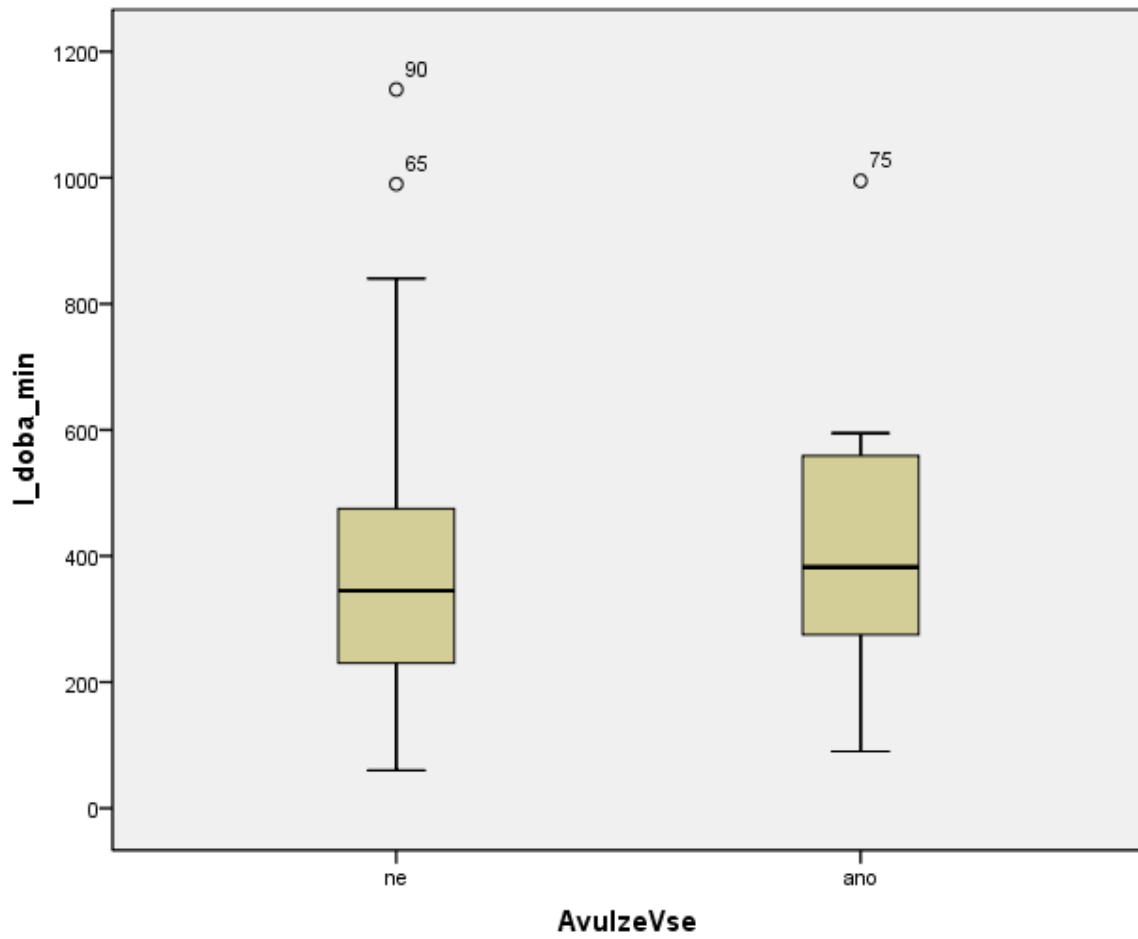
Vyhodnocení EFW plodu v souboru žen s avulzí MLA a bez avulze MLA



**Statistické vyhodnocení souboru: vztah délky I. doby porodní k avulznímu poranění
MLA**

Graf č. 13

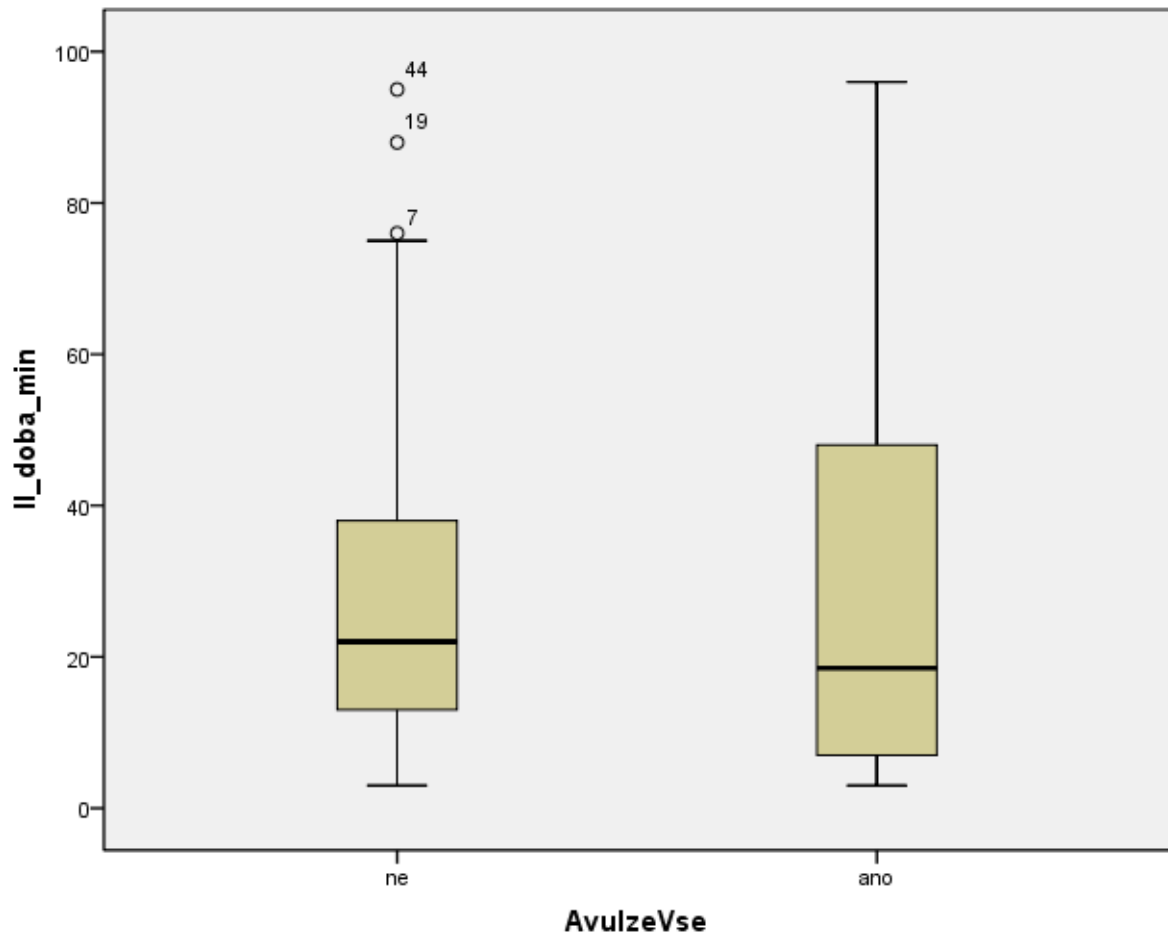
Vyhodnocení délky I. doby porodní v souboru žen s avulzí MLA a bez avulze MLA



**Statistické vyhodnocení souboru: vztah délky II. doby porodní k avulznímu poranění
MLA**

Graf č. 14

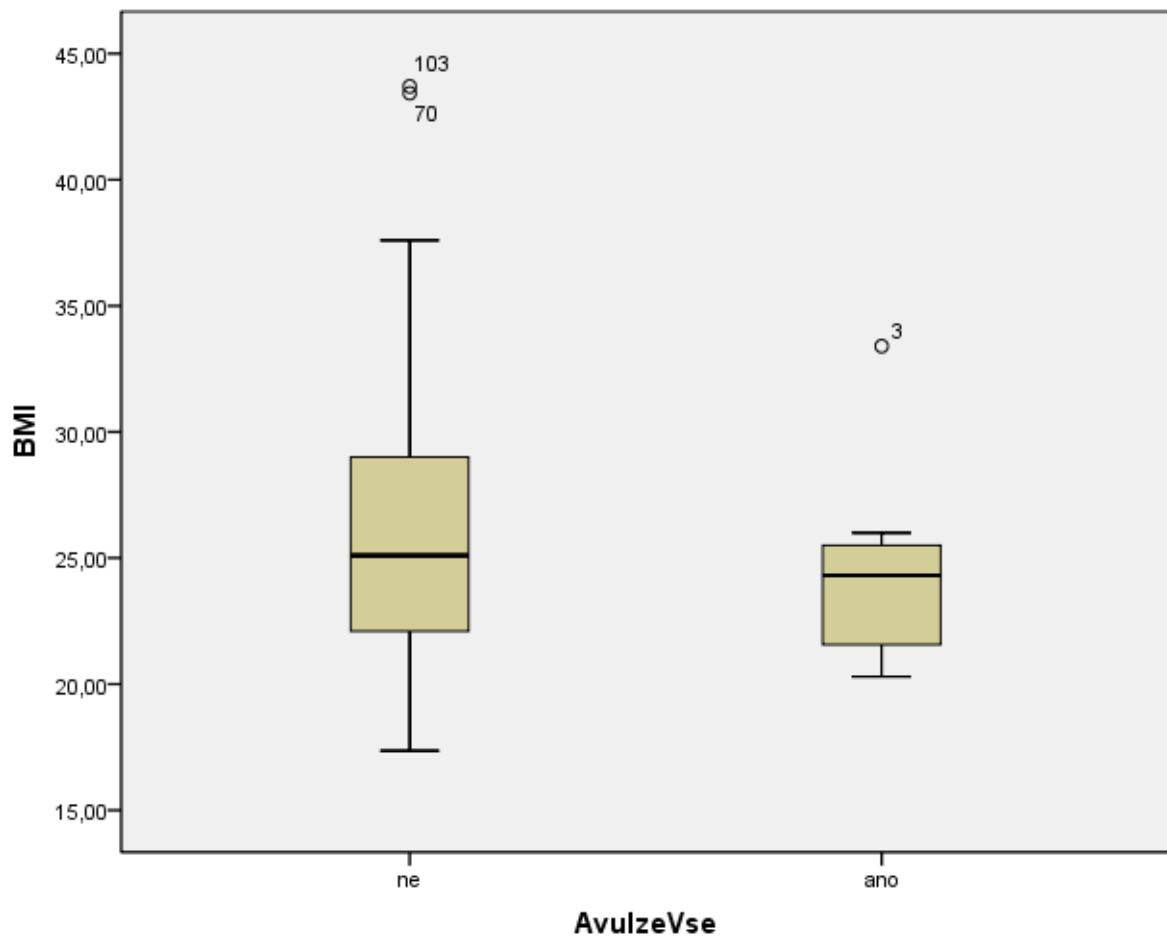
Vyhodnocení délky II. doby porodní v souboru žen s avulzí MLA a bez avulze MLA



Statistické vyhodnocení souboru: vztah BMI k avulznímu poranění MLA

Graf č. 15

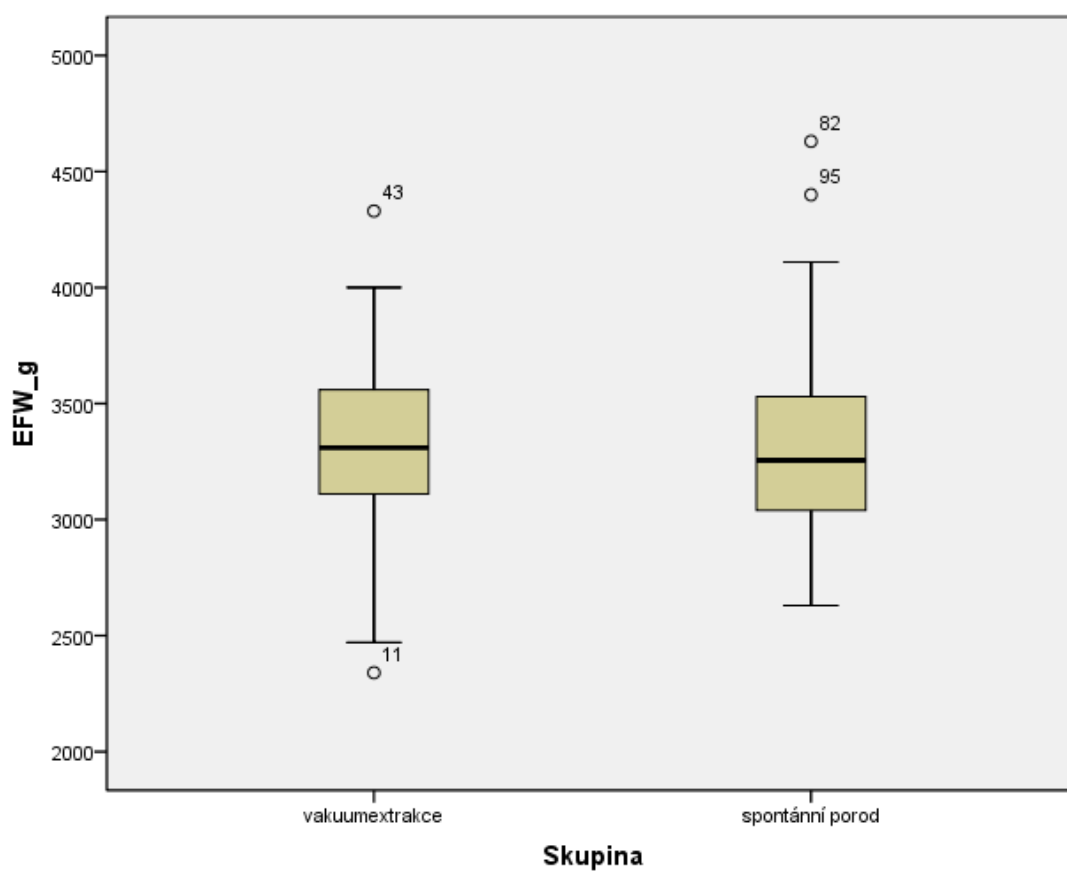
Vyhodnocení BMI v souboru žen s avulzí MLA a bez avulze MLA



Statistické vyhodnocení sledovaného souboru: vztah mezi skupinou vakuumextrakce, spontánní porod a EFW plodu

Graf č. 16

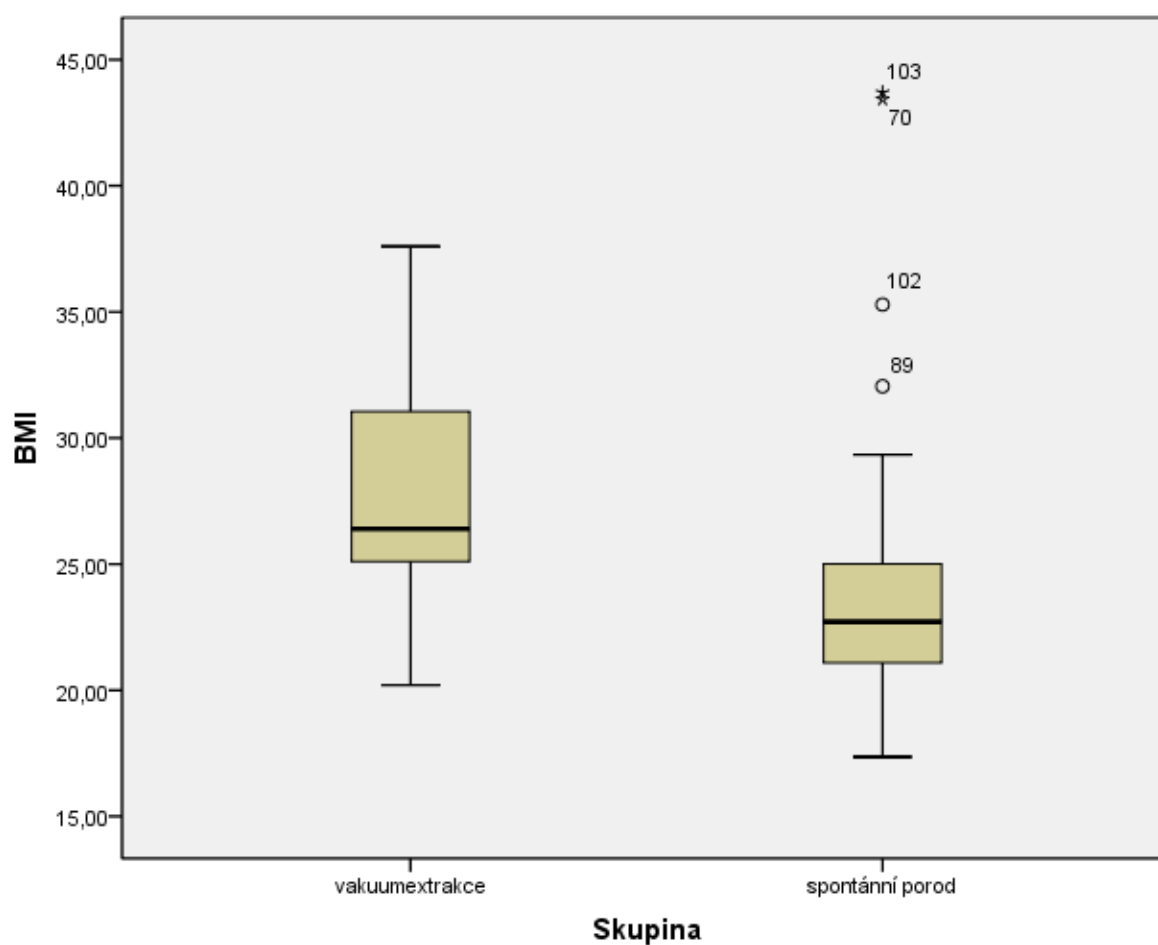
Vyhodnocení EFW ve skupině vakuumextrakce a spontánní porod



Statistické vyhodnocení sledovaného souboru: vztah mezi skupinou vakuumextrakce, spontánní porod a BMI

Graf č. 17

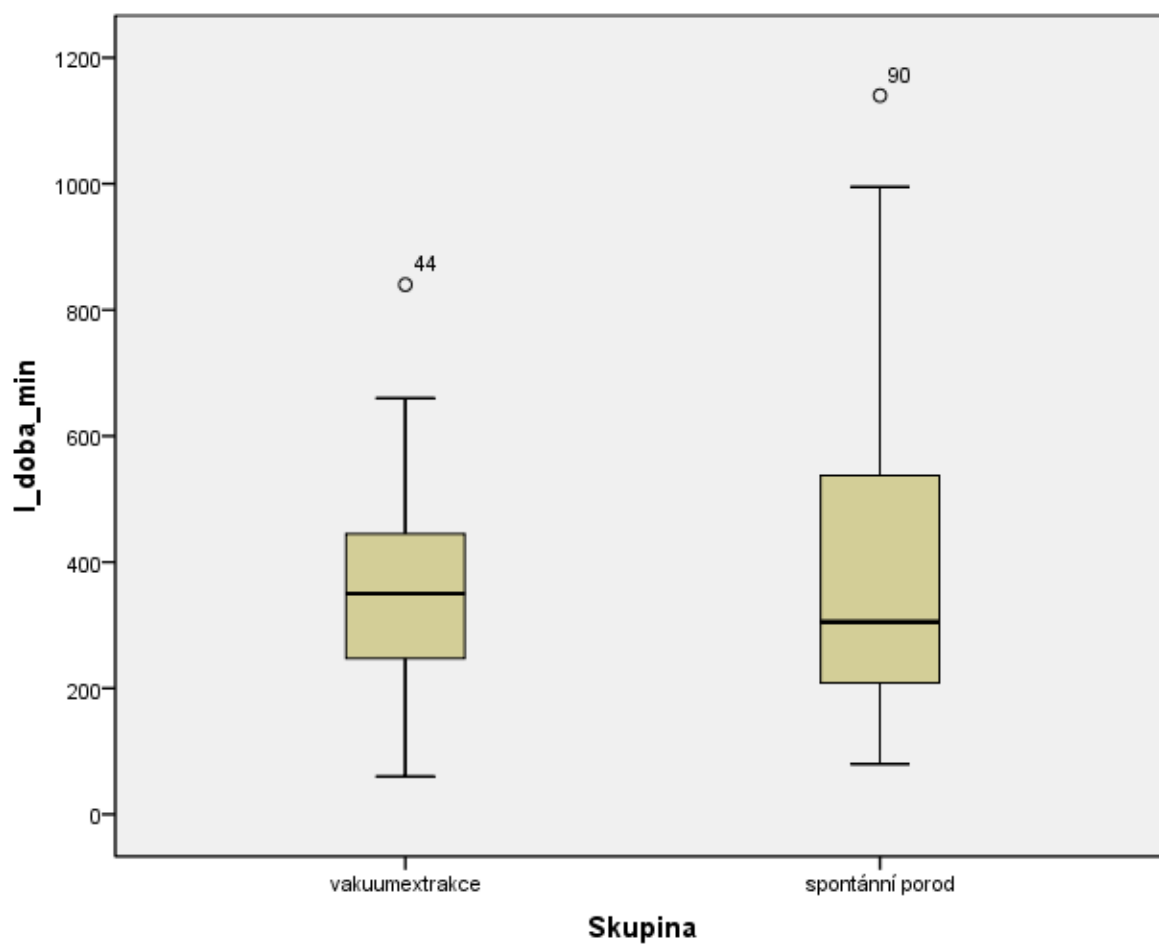
Vyhodnocení BMI ve skupině vakuumextrakce a spontánní porod



Statistické vyhodnocení sledovaného souboru: vztah mezi skupinou vakuumextrakce, spontánní porod a délkou I. doby porodní

Graf č. 18

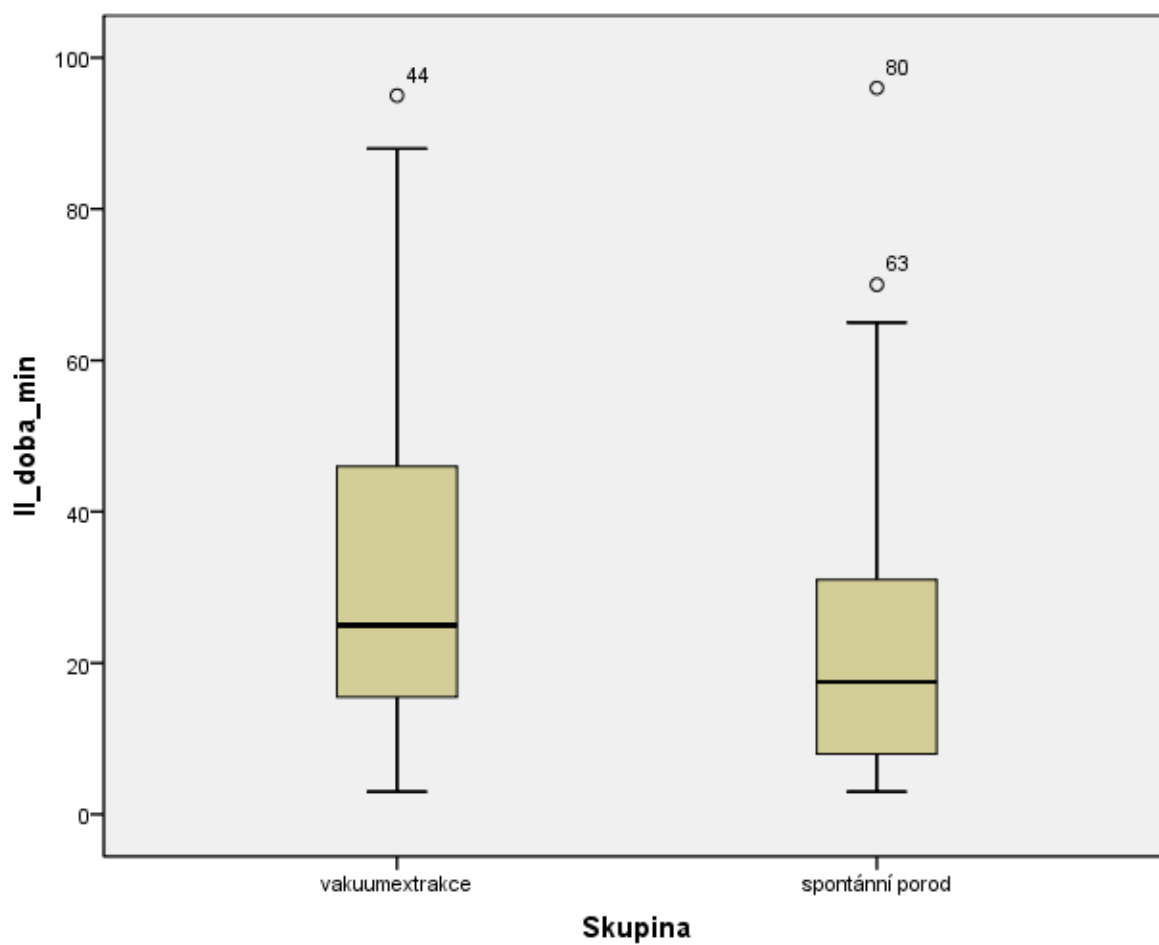
Vyhodnocení délky I. doby porodní ve skupině vakuumextrakce a spontánní porod



Statistické vyhodnocení sledovaného souboru: vztah mezi skupinou vakuumextrakce, spontánní porod a délkou II. doby porodní

Graf č. 19

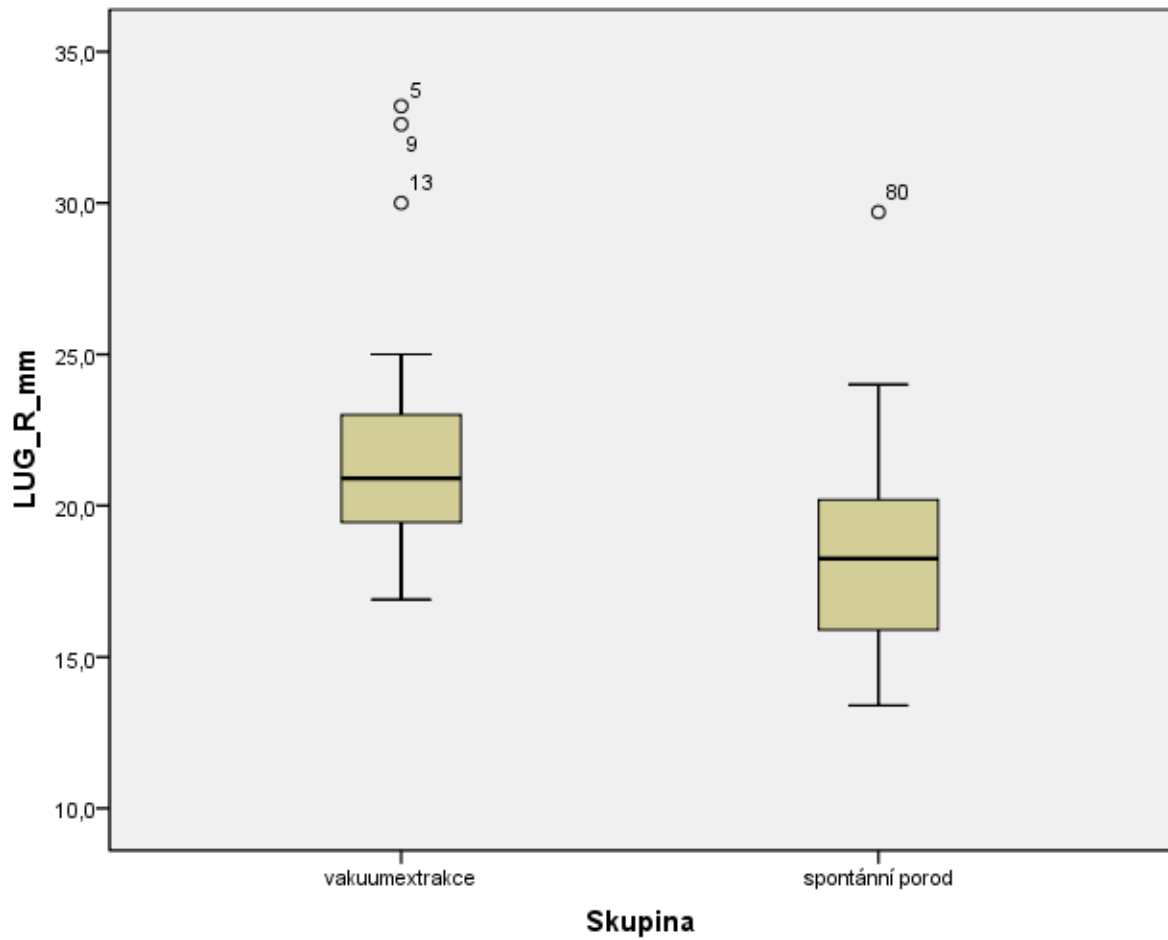
Vyhodnocení délky II. doby porodní ve skupině vakuumextrakce a spontánní porod



Statistické vyhodnocení sledovaného souboru: vztah mezi skupinou vakuumextrakce, spontánní porod a délkou LUG vpravo

Graf č. 20

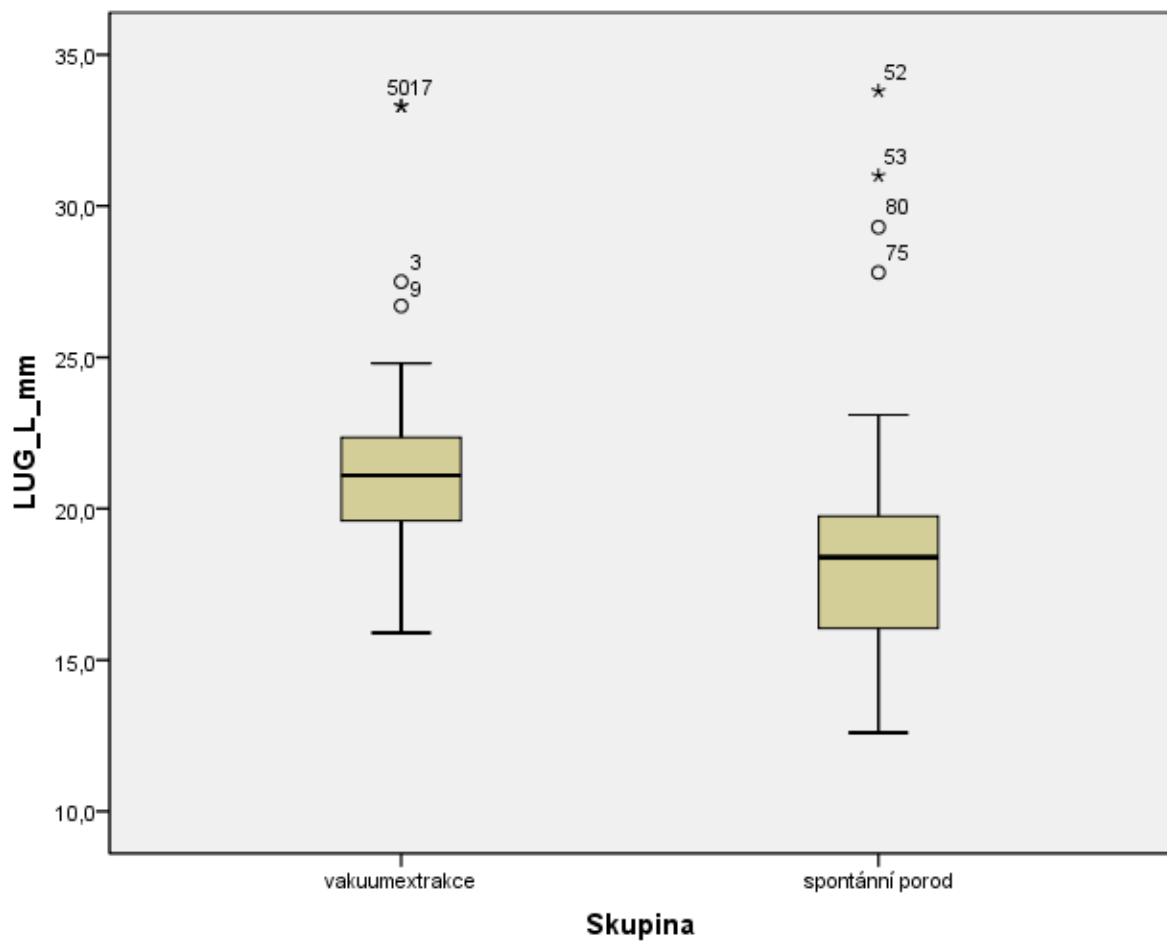
Vyhodnocení LUG vpravo ve skupině vakuumextrakce a spontánní porod



Statistické vyhodnocení sledovaného souboru: vztah mezi skupinou vakuumextrakce, spontánní porod a LUG vlevo

Graf č. 21

Vyhodnocení LUG vlevo ve skupině A: vakuumextrakce a B: spontánní porod



LITERATURA

1. **Adams, EJ., Fernando, RJ.** Royal College of Obstetrics and Gynecology Green Top Guidelines. Guideline #29: Management of third- and fourth-degree perineal tears following vaginal delivery. RCOG; 2001
2. **Albrich, SB., Laterza, RM., Skala, C., et al.** Impact of mode of delivery on levator morphology: a prospective observational study with three-dimensional ultrasound early in the postpartum period. *BJOG* 2012; 119:51-61
3. **Allen, RE. et al.** Pelvic Floor Damage and Childbirth - a Neurophysiological Study. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 1990. 97(9): p. 770-779.
4. **Al-Mufti, R., McCarthy, A., Fisk, NM.** Obstetricians' personal choice and mode of delivery. *Lancet*. 1996;347:544
5. **Ampt, AJ., Ford, JB., Roberts, CL., Morris, JM.** Trends in obstetric anal sphincter injuries and associated risk factors for vaginal singleton term births in New South Wales 2001-2009. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2013;53(1):9-16.
6. **Andrews, V., Thakar, R., Sultan, AH., Jones, PW.** Are mediolateral episiotomies actually mediolateral? *BJOG* 2005;112(8):1156-1158
7. **Andrews, V., Sultan, AH., Thakar, R., Jones, PW.** Occult anal sphincter injuries-- myth or reality? *BJOG* 2006;113(2):195-200.
8. **Angioli, R., Gomez-Marin, O., Cantuaria, G., et al.** Severe perineal lacerations during vaginal delivery: The University of Miami experience. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 182: 1083–1085.

9. **Bo, K., Fleten, C., Nystad, W.** Effect of prenatal Pelvic Floor Muscle Training on Labor and Birth *ObstetGynecol* 2009; 113: p. 1279-84

10. **Bhide, A., Guven, M., Prefumo, F., et al.** The maternal and neonatal outcome after failed ventouse delivery: comparison of forceps versus cesarean section. *J Matern – Fetal Neonatal Med*, 2007, 20(7), p. 541-545

11. **Blasi, I., Fuchs, I., D'Amico, R., et al.** Intrapartum translabial three – dimensional ultrasound visualization of levator trauma. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 37: 88-92

12. **Carroli, G., Belizan, J.** Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(2):CD000081.

13. **Chaliha, C., Sultan, AH., et al.** Anal function: effect of pregnancy and delivery. *Am J. Obstetr. Gynecol.* 185:427, 2001.

14. **Chiaffarino, F., Chatenoud, L., Dindelli, M. et al.** Reproductive factors, family history, occupation and risk of urogenital prolapse. *Eur J ObstetGynecolReprodBiol* 1999;82: p. 63–7.

15. **Čech, E., Hájek, Z., Maršál, K., et al.** *Porodnictví*. Praha: Grada Publishing, 2006

16. **De Lancy, JO.** Anatomy and biomechanics of genital prolapse. *Clin Obstet Gynecol.* 1993, 36, p. 897-909

17. **De Lancy, JO., Morgan, DM., Fenner, DE. et al.** Comparison of levator ani muscle defects and function in women with and without pelvic organ prolapsed *Obstet Gynecol* 2007; 109: p. 295-302

18. **de Leeuw, JW., de Wit, C., Kuijken, JP., Bruinse, HW.** Mediolateral episiotomy reduces the risk for anal sphincter injury during operative vaginal delivery. *BJOG* 2008;115(1):104-108

19. **de Leeuw, JW., Struijk, PC., Vierhout, ME., et al.** Risk factors for third degree perineal ruptures during delivery. *Br J Obstet Gynaecol* 2001; 108: 383–387
20. **Dietz, HP.** Clinical levator assessment. <http://sydney.edu.au>
21. **Dietz, HP.** Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part I: two-dimensional aspects. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23: 80-92
22. **Dietz, HP.** Ultrasound imaging of the pelvic floor. Part II: three-dimensional or volume imaging. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2004; 23: 615-625
23. **Dietz, HP.** Quantification of major morphological abnormalities of the levator ani. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 29: 329-334
24. **Dietz, HP.** Translabial Ultrasonography. c.38, p. 405-429, Santoro GA., Wieczorek AP., Bartram, CI., et al. *Pelvic Floor Disorders*, Springer – Verlag Italia 2010
25. **Dietz, HP., Abbu, A., Shek KL.** The levator - uretra gap measurement: a more objective means of determining levator avulsion. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2008; 32: p. 941-945
26. **Dietz, HP., Franco, AVM., Shek KL., et al.** Avulsion injury and levator hiatal ballooning: two independent risk factors for prolapse? An observational study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 91 (2012), 211-214
27. **Dietz, HP., Lanzarone, V.** Levator trauma after vaginal delivery. *ObstetGynecol*, 2005 106, p.707-712
28. **Dietz, HP., Lekskulchai, O.** Older age at first delivery is associated with major levator trauma. *IntUrogynecol J* 2006; 17 (S2): S148.
29. **Dietz, HP., Moegni, F., Shek, KL.** Diagnosis of levator avulsion injury: a comparison of three methods. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012; 40: 693-698

- 30. Dietz, HP., Shek, KL.** Tomographic ultrasound imaging of the pelvic floor: which levels matter most? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2009; 33: 698-703
- 31. Dietz, HP., Shek, KL., Clarke, B.** Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: p. 580-585
- 32. Dietz, HP., Simpson, JM.** Does delayed child-bearing increase the risk of levator injury in labour? *ANZJOG* 2007; 47: 491-495
- 33. Dietz, HP., Simpson, JM.** Levator trauma is associated with pelvic organ prolapse. *BJOG*. 2008, 115, p. 979-984
- 34. Dlouhá, K., Krofta, L.** Možnosti prostorové ultrasonografie při zobrazení struktur pánevního dna. *Čes. Gynek.* 2011, 76 č.6 s 450-452
- 35. Doležal, A.** Porodnické operace. Praha: Grada Publishing, 2007. p. 153-193
- 36. Fitzpatrick, M., Behan, M., O'Connell, PR., et al.** Randomised clinical trial to assess anal sphincter function following forceps or vacuum assisted vaginal delivery. *BJOG* 2003, Vol. 110, pp. 424-429
- 37. Fitzpatrick, M., O'Brien, C., O'Connell, PR., et al.** Patterns of abnormal pudendal associated with postpartum fecal incontinence *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2003; 189: p. 730-735
- 38. Garriga, JC., Isern, AP., Pons, ME., et al.** Tridimensional sonographic anatomical changes on pelvic floor muscle according to the type of delivery. *Int Urogynecol J* (2011) 22: 1011-1018

- 39. Garriga, JC., Isern, AP., Pons, ME., et al.** Four – dimensional sonografic evaluation of avulsion of the levator ani according to delivery mode. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; 38: 701-706
- 40. Guiney, HL.** Post-partum observation of pelvic tissue damage *Am J Obstet Gynecol* 1943; 46: p. 457 – 466
- 41. Halaška, M., et al.** *Urogynekologie*. Galén, 2004
- 42. Handa, VL., Blomquist, JL., Mc Dermott, KC.** Pelvic floor disorders after Childbirth: Effect of episiotomy, perineal laceration, and operativ birth. *Obstet Gynecol*, 2012 February; 119(2 Pt 1): 233-239
- 43. Handa, VL., Blomquist, JL., Knoepp, LR. et al.** Pelvic floor disorders 5 - 10 years after vaginal or cesarean childbirth. *Obstet Gynecol*. 118, 777-784 (2011) *Gynecology*, 2008. 198(5).
- 44. Handa VL, Danielsen BH, Gilbert WH.** Obstretic anal sphincter lacerations. *Obstet Gynecol* 2001;98:225-238
- 45. Hartmann, K. et al.** Outcomes of routine episiotomy: a systematic review. *JAMA*, 2005. **293**(17): p. 2141-8.
- 46. Hehir MP, O'Connor HD, Higgins S, Robson MS, McAuliffe FM, Boylan PC, et al.** Obstetric anal sphincter injury, risk factors and method of delivery - an 8-year analysis across 2 tertiary referral centers. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2013
- 47. Heilbrun, ME., Nygaard, IE, Lockhart, ME., et al.** Correlation between levator ani muscle injuries on MRI and fecal incontinence, pelvic organ prolaps, and urinary incontinence in primiparous women. *Am J Obstet Gynecol*. 2010 May 202(5): 488.e1-488.e6.

- 48. Hirsch, E., Haney, EI., Gordon, TE., Silver, RK.** Reducing high-order perineal laceration during operative vaginal delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2008;198(6):668.e1-668.e5.
- 49. Johanson, RB., Menon, V.** Vacuum extraction versus forceps for assisted vaginal delivery (review), *Cochrane Database of Systematic Reviews* 1999, Issue 2. Art. No. CD 000224. DOI: 10.1002/14651858.CD000224
- 50. Johanson, RB., Menon, V.** Soft versus rigid vacuum extractor cups for assisted vaginal delivery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2000, Issue 2. Art. No. CD 000446. DOI: 10.1002/14651858.CD000446
- 51. Kalis, V., Karbanova, J., Horak, M., Lobovsky, L., Kralickova, M., Rokyta, Z.** The incision angle of mediolateral episiotomy before delivery and after repair. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;103(1):5-8.
- 52. Kalis, V., Laine, K., de Leeuw, JW., Ismail, KM., Tincello, DG.** Classification of episiotomy: towards a standardisation of terminology. *BJOG* 2012;119(5):522- 526.
- 53. Kalis, V., Stepan, J., Jr, Horak, M., Roztocil, A., Kralickova, M., Rokyta, Z.** Definitions of mediolateral episiotomy in Europe. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;100(2):188-189.
- 54. Kearney, R. et al.** Obstetric factors associated with levator ani muscle injury after vaginal birth. *Obstetrics and Gynecology*, 2006. 107(1): p. 144-149.
- 55. Kearney, R., Fitzpatrick, M., Brennan, et al.** Levator ani injury in primiparous women with forceps delivery for fetal distress, forceps for second stage arrest, and spontaneous delivery. *Int J Gynaecol Obstet*. 2010 October; 111(1): 19-22.
doi10.1016/j.ijgo.2010.05.019

56. **Kearney, R., Miller, J.M., Delancey, J., et al.** Obstetric factors associated with levator ani muscle injury after vaginal birth. *ObstetGynecol* 2006;107: p. 144–9.
57. **Krofta, L.** Poranění pánevního dna v souvislosti s vaginálně vedeným porodem. *Moderní gynekologie a porodnictví* 18, 2009, č. 3
58. **Krofta, L., Otcenasek, M., Kasikova, E. et al.** Pubococcygeus-puborectalis trauma after forceps delivery: evaluation of the levator ani muscle with 3D/4D ultrasound. *IntUrogynecol J* 2009;20: p. 1175–81.
59. **Kudish, B., Sokol, R.J., Kruger, M.** Trends in major modifiable risk factors for severe perineal trauma, 1996-2006. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;102(2):165-70.
60. **Lavy, Y., Sand, K.P., Kaniel, I.C., et al.** Can pelvic floor injury secondary to delivery be prevented? *IntUrogynecol J* (2012) 23: p. 165-173.
61. **MacArthur, C., Bick, D.E., Keighley, M.R.B.** Faecal incontinence after childbirth. *Br J Obstet Gynaecol* 1997; 407: 46–50.
62. **Malmström, T.** Vacuum extractor: an obstetrical instrument. Gethenburg, Sweden: Northern Association of Obstetrics and Gynaecologists, 1954, p. 1-32
63. **Mant, J., Painter, R., Vessey, M.** Epidemiology of genital prolapse: observations from the Oxford Family Planning Association Study. *BJOG* 1997;104:579–85
64. **Memon, H.U., Handa, V.** Comparison of forceps and vacuum-assisted vaginal deliveries in terms of levator ani muscle injury. *Obstet Gynecol.* 2014 May; 123 Suppl 1:194S.
65. **Memon, H.U., Handa, V.** Vaginal childbirth and pelvic floor disorders. *Women's Health* (2013) 9(3), p.265-277

- 66. Mikovsky P, Watson W.** Obstetric vacuum extraction: State of the art in the new millenium. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 56(11):736-751, November 2001.
- 67. Murphy DJ, Macleod M, Bahl R, Goyder K, Howarth L, Strachan B., A** randomised controlled trial of routine versus restrictive use of episiotomy at operative vaginal delivery: a multicentre pilot study. *BJOG*. 2008 Dec;115(13):1695-702; discussion 1702-3.
- 68. Pařízek, A.** Porodnické kleště – překonaná porodnická technika? *Čes Gynek*. 2010, 75, č. ř, s. 408-416
- 69. Rahn, DD., Ruff, M., Brown, SA., et al.** Biomechanical properties of the vaginal wall: effect of pregnancy, elastic fiber deficiency, and pelvic organ prolapse. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2008. 198(5).
- 70. Rygh, AB., Korner, H.** The overlap technique versus end-to-end approximation technique for primary repair of obstetric anal sphincter rupture: a randomized controlled study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2010;89(10):1256-1262.
- 71. Rortveit, G., Hunskaar, S.** The association between the age at the first and last delivery and urinary incontinence. *NeurourolUrodyn* 2004; 23:562-3.
- 72. Roos, AM., Thakar, R., Sultan, AH.** Outcome of primary repair of obstetric anal sphincter injuries (OASIS): does the grade of tear matter? *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010;36(3):368-374.
- 73. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists.** Management of Third and Fourth degree Tears. Guideline no 29. London RCOG 2007
- 74. Roztočil, A., et al.** Moderní porodnictví. Praha: Grada Publishing, 2008

- 75. Samuelsson, E., Ladfors, L., Wennerholm, UB., et al.** Anal sphincter tears: prospective study of obstetric risk factors. *Br J Obstet Gynaecol* 2000; 107: 926–931.
- 76. Schiessl, B., Janni, W., Jundt, K., et al.** Obstetrical parameters in fluencing the duration of the second stage of labor. *Eur J ObstetGynecolReprodBiol* 2005;118: p.17–20.
- 77. Schwertner-Tiepelmann, N., Thakar, R., Sultan, A.H., Tunn, R.** Obstetric levator ani muscle injuries: current status *Ultrasound Obstet Gynecol* 2012; 39:p. 272-383
- 78. Shek, KL., Dietz, HP.** Intrapartum risk factors for levator trauma. *BJOG-an International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2010. **117**(12): p. 1485-1492.
- 79. Shek, KL., Dietz, HP.,Clarke, B.** Biometry of puborectal muscle and levator hiatus by 3D pelvic floor ultrasound. *NeurolUrology*, 2004, 23, p. 577-578
- 80. Snopka, SJ., Swash, M., Henry, MM. et. al.** Risk factors in childbirth causing damage to the pelvic floor innervation. *Int J Colorectal Dis* 1986;1: p. 20–
- 81. Sultan, AH., Kamm, MA., Bartram, CI., et al.** Anal sphincter trauma during instrumental delivery. *Int J Gynecol Obstet.* 1993. 43: 263-270
- 82. Simetka, O., Velebil, P.** Trends in vaginal assisted deliveries in the Moravian – Silesian region between the years 2002 – 2011. *Ceska Gynekol*, 2012. 77(3):p 417-22.
- 83. Šimetka, O., Michalec, I.** Vakuumextrakce. *Čes. Gynek.* 2010, 75, č.5, s. 417-422
- 84. Švabík K., Martan M., Mašata J.** Prolaps a avulzní poranění levatoru. *Čes. Gynek.* 2012, 77, č.4 s 304-307
- 85. Svabik, K., Shek, KL., Dietz, HP.** How much does the levator hiatus have to stretch during childbirth? *BJOG* 2009; 116: p. 1657-1662

- 86. Sultan, AH., Kamm, MA.** Faecal incontinence after childbirth. Br J Obstet Gynaecol. 1997;104:972-982
- 87. Sultan, AH., Kamm, MA., Hudson, CN.** Pudendal nerve damage during labour: prospective study before and after childbirth. Br J Obstet Gynaecol 1994;101(1):22-28.
- 88. Sultan, AH., Stanton, SL.** Preserving the pelvic floor and perineum during childbirth – elective CS? Br J Obstet Gynaecol. 1996; 103:731-734
- 89. Sultan, AH., Thakar, R.** Lower genital tract and anal sphincter trauma . Best Pract Res Clin Obstet Gynecol. February 2002;16:99-115
- 90. The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists.** Instrumental vaginal delivery. London. UK: RCOG, 2000, (Clinical Green Top Guideline no.26)
- 91. Toozs – Hobson, P., Balmforth, J., Cardozo, L. et al.** The effect of mode of delivery on pelvic floor functional anatomy. IntUrogynecol J (2008) 19: p. 407-416
- 92. Trochez, R., Waterfield, M., Freeman, RM.** Hands on or hands off the perineum: a survey of care of the perineum in labour (HOOPS). Int Urogynecol J 2011;22(10):1279-1285.
- 93. vanDelft, K., Thakar, R., Sultan, AH., et al.** Levator ani muscle avulsion during childbirth: a risk prediction model. BJOG 2014; 121: 1163-1163
- 94. Větr., M.** Trendy ve vývoji operačních porodů. Čes. Gynek. 2009, 74(5), p. 355-359
- 95. Viktrup, L., et al.** The symptom of stress incontinence caused by pregnancy or delivery in primiparas. Obstet Gynecol, 1992. 79(6): p. 945-9.

- 96. Viktrup, L., Lose, G.** The risk of stress incontinence 5 years after first delivery. *Am J ObstetGynecol*, 2001, 185, p. 82-87
- 97. Vintzileos, AM., Nochimson, DJ., Antsaklis, A., et al.** Effect of vacuum extraction on umbilical cord blood acid-base measurements. *J Maternal Fetal Med* 1996, 5:11-17.
- 98. Wong, V., Shek, KL., Rane, A., Dietz, HP.** Should mesh be used for cystocele repair? Long term outcomes of a case – control series. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2011, 22 (suppl. 1), p.91
- 99. Wood, J., Amos, L., Rieger, N.** Third degree anal sphincter tears-risk factors and outcome. *Aust NZ J Obstet Gynaecol*. 1998;38:3:414-417
- 100. Zong, W., Jallah, ZC., Stein, SE., et al.** Repetitive mechanical stretch increases extracellular collagenase activity in vaginal fibroblasts. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*, 2010. 16(5): p. 257-262.
- 101. Zwinger, A., et al.** *Porodnictví*. Praha: Galén 2004