

**Univerzita Karlova v Praze**

**Lékařská fakulta v Plzni**



**MUDr. Zdeněk Rušavý, Ph.D.**

**Název: Primární prevence porodního poranění**

**Title: Primary prevention of childbirth trauma**

**Habilitační práce**

Plzeň 2018



# Obsah

Seznam zkratk .....	4
1 Úvod a východisko.....	5
1.1 Anatomie a funkce struktur pánevního dna .....	6
1.1.1 Vazivová komponenta .....	6
1.1.2 Svalová komponenta.....	7
1.1.3 Inervace svalů pánevního dna.....	7
1.2 Poranění pánevního dna.....	8
1.2.1 Poranění hráze .....	8
1.2.2 Poranění musculus levator ani .....	13
1.2.3 Postižení inervace .....	14
1.2.4 Poruchy pánevního dna.....	15
1.3 Prevence porodního poranění .....	16
1.3.1 Antepartální prevence poranění hráze .....	16
1.3.2 Antepartální prevence poranění musculus levator ani.....	20
1.3.3 Intrapartální prevence – porodnické intervence .....	23
1.3.4 Úskalí výzkumu porodnických intervencí.....	29
2 Cíle vlastního výzkumu .....	31
2.1 Biomechanické principy chránění hráze.....	31
2.2 Vývoj antepartálního hmatového imageru.....	31
2.3 Výsledek porodu a poruchy pánevního dna po mediolaterální a laterální epiziotomii .....	32
2.4 Význam načasování epiziotomie při neoperativním vaginálním porodu .....	32
2.4 Hodnocení kvality života .....	32
3 Vybrané metodiky výzkumu .....	33

3.1 Stereofotogrammetrie .....	33
3.2 Virtuální biomechanický model konečných částic .....	34
3.3 Elastografie – hmatové zobrazování.....	37
3.4 Hodnocení kvality života pomocí dotazníků .....	39
4. Výsledky vlastního výzkumu.....	40
4.1 Biomechanické principy chránění hráze .....	40
4.1.1 Stereofotogrammetrie hráze .....	40
4.1.2 Modelování chránění hráze v průběhu vaginálního porodu .....	40
4.2 Vývoj antepartálního hmatového imageru .....	42
4.2.1 Design a testování sondy ATI (Antepartum tactile imager).....	42
4.3 Poruchy pánevního dna po mediolaterální a laterální epiziotomii .....	45
4.4 Význam načasování epiziotomie při neoperativním vaginálním porodu .....	48
4.5 Hodnocení kvality života.....	49
4.5.1 Nástroje pro hodnocení závažnosti anální inkontinence .....	49
4.5.2 Validovaný překlad dotazníku PISQ-IR.....	49
4.5.3 MESS – Medical Electronic Surveying System .....	50
5. Závěr .....	52
6. Poděkování.....	54
7. Seznam použité literatury .....	55
8 Vybrané publikované práce k tématu .....	76
8.1 Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery.....	76
8.2 Modeling manual perineal protection during vaginal delivery .....	82
8.3 The role of thumb and index finger placement in manual perineal protection.....	90
8.4 Fetal head size and effect of manual perineal protection. ....	99

8.5 Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy.....	112
8.6 Clinical evaluation of early postpartum pain and healing outcomes after mediolateral versus lateral episiotomy. ....	118
8.7 Mediolateral versus lateral episiotomy and their effect on postpartum coital activity and dyspareunia rate 3 and 6 months postpartum.....	124
8.8 Anal incontinence and fecal urgency following vaginal delivery with episiotomy among primiparous patients.....	131
8.9 Timing of episiotomy and outcome of a non-instrumental vaginal delivery.....	137
8.10 Ritgenův manévr a jeho modifikace. ....	145
8.11 Informovanost rodiček v oblasti primární a sekundární prevence poruch pánevního dna po porodu. ....	150
8.12 Anal incontinence severity assessment tools used worldwide. ....	157
8.13 Český překlad a validace dotazníku kvality pohlavního života u žen s prolapsem pánevních orgánů či inkontinencí moči nebo stolice – PISQ-IR.....	163

## Seznam zkratek

3D, 4D	trojrozměrný, čtyřrozměrný
ADL	Activities daily living - Hodnocení bolesti při každodenní aktivitě
ATI	Antepartum tactile imager - Antepartální hmatový imager
CI	Confidence interval – interval spolehlivosti
GPk FN	Gynekologicko-porodnická klinika Fakultní nemocnice
ICHOM	International Consortium for Health Outcomes Measurement
IUGA	International Urogynecological Association
LE	laterální epiziotomie
LF UK	Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Plzni
MEFANET	Medical Faculties Network - síť lékařských fakult
MESS	Medical Electronic Survey System
MLE	mediolaterální epiziotomie
MRI	Magnetic resonance imaging – magnetická rezonance
NNT	Number needed to treat – nutný počet k prevenci jednoho případu
NTC	New technologies center – centrum nových technologií
NTIS	New Technologies for the Information Society
OASIS	obstetric anal sphincter injuries - porodní poranění análního sfinkteru
OR	odds ratio – poměr šancí
PEERS	Perineal trauma Prevention, Evaluation, Education, Repair & Scanning
PISQ-IR	Pelvic organ prolapse incontinence sexual questionnaire
RCOG	Royal College of Obstetricians and Gynaecologists
VAS	Visual analog scale – metoda hodnocení závažnosti potíží či spokojenosti
VEX	Vakuumentrakce
VRS	Verbal rating scale – slovní hodnocení bolesti
ZČU	Západočeská univerzita

# 1 Úvod a východisko

V průběhu vaginálního porodu dochází ke značným deformacím měkkých tkání pánevního dna, které mohou vést k porušení jeho integrity. Recentní prospektivní observační studie z Velké Británie naznačují, že pouze 9,6 % prvorodiček a 31,2 % vícerodiček porodí s intaktní hrází [213]. Dřívější studie z Velké Británie prokázaly, že kolem 85 % žen utrpí při vaginálním porodu určitý stupeň poranění hráze, přičemž 60-70 % z nich vyžaduje suturu [156, 212]. V průběhu vaginálního porodu u přibližně 10-30 % žen dojde navíc k avulznímu poranění m. levator ani. Toto poranění spolu s mikrotraumaty tohoto svalu je zodpovědné za nadměrné roztažení urogenitálního hiátu přibližně u poloviny žen po vaginálním porodu [54].

Následky porodního poranění mohou být spojeny s významnou morbiditou a mají výrazný dopad na kvalitu života postižené ženy, její roli ve společnosti a náklady na zdravotnickou péči [211]. Bolesti v oblasti hráze či poruchy hojení mohou bránit v řádné péči o nově narozené dítě a mohou mít i psychické následky. Dyspareunie, inkontinence moči či stolice a sestup pánevních orgánů mohou dotyčnou vyřadit ze společenského života a klást vysoké nároky na zdravotnickou péči. Přítomnost či závažnost těchto komplikací často závisí na rozsahu poranění pánevního dna a jeho inervace.

Prevence závažného porodního poranění, zejména poranění hráze, má zásadní význam, protože léčba většiny poruch pánevního dna je velice náročná a často jen částečně úspěšná. Požadavky kladené na porodníka v současnosti jsou nejen bezpečný porod zdravého plodu, ale zejména porod bez závažných následků. Výzkum možností primární prevence závažného porodního poranění a jeho zavádění do klinické praxe by měl být v popředí zájmu společnosti a poranění pánevního dna a análního svěrače by mělo být klíčovým indikátorem kvality porodnických zařízení [59]. Vzhledem k četnosti porodního poranění má každá správně implementovaná účinná metoda prevence zásadní dopad na kvalitu života celé populace.

Porodníci se po tisíciletí zabývali otázkou prevence závažného poranění pánevního dna. Bylo navrženo mnoho intervencí a technik prováděných před a zejména v průběhu porodu, které měly snížit rozsah porodního poranění. Účinnost těchto metod a technik však nebylo možné dříve vědecky ověřit. Efektivita různých metod prováděných v průběhu těhotenství závisí na průběhu vlastního porodu, který není nikdy standardní.

Porod je dynamický a značně variabilní děj, kde často nelze zajistit dostatečný počet opakování za standardizovaných podmínek či náhodné provedení pouze jedné intervence.

Široký přístup k publikované literatuře a zejména rozvoj moderních technologií jako je biomechanické modelování, stereofotogrammetrie, 4D ultrazvuk pánevního dna, dynamická MRI či in vivo měření elasticity tkání, umožnily posunoutí prahu poznání v oblasti primární prevence porodního poranění. Pro minimalizaci poranění hráze a snížení morbidity po porodu byla doporučena řada intervencí, nicméně všechna publikovaná data v této oblasti jsou většinou jen velmi neochotně přejímána do klinické praxe. Proto ke zlepšení úrovně poskytované péče a kvality života žen po porodu je velmi důležitá organizace vzdělávacích akcí a workshopů na národní i mezinárodní úrovni. Na organizaci takových vzdělávacích akcí se osobně podílím. Primární prevence porodního poranění a hodnocení vlivu různých intervencí je nosným tématem mojí vědecké práce. Cílem habilitační práce bude tedy popsat současnou úroveň poznání těchto metod včetně nových metod ve vývoji a vlastní příspěvek ke znalosti problematiky.

## ***1.1 Anatomie a funkce struktur pánevního dna***

Pánevní dno je komplikovaný soubor struktur, jehož integrita je pro správnou funkci a kvalitu života velmi důležitá. Problematiku anatomie pánevního dna a vlivu porodu na jeho funkci jsem podrobně zpracoval pro studenty medicíny a publikoval na výukovém portálu MEFANET Univerzity Karlovy [188]. V následujícím oddíle je uvedeno jen stručné shrnutí problematiky anatomie a funkce struktur pánevního dna.

V souvislosti s vzpřímeným postavením člověka se evolučně vysoce zvýšily nároky na pánevní dno. Musí nejen zajistit správnou polohu pánevních orgánů navzdory gravitaci a změnám v nitrobřišním tlaku, ale i zajistit řízené vyprazdňování odpadních produktů z těla a umožnit porod plodu s relativně velkým obvodem hlavičky. Správná funkce pánevního dna je zajištěna souhrou mezi jednotlivými vazivovými a svalovými podpůrnými strukturami.

### **1.1.1 Vazivová komponenta**

Vazivová komponenta pánevního dna, endopelvicí fascie, je důležitá pro správné uložení orgánů malé pánve. Jedná se o soubor vazivových struktur, na které jsou pánevní



orgány zavěšeny [49]. Děloha není vazivovými strukturami rigidně fixována, je spíše volně orientována do správné pozice [215]. Endopelvicí fascie navíc představuje závěs, kudy k orgánům malé pánve přistupují cévy a nervy [179].

### **1.1.2 Svalová komponenta**

Svalová komponenta pánevního dna je organizována do dvou vrstev jako diaphragma pelvis a perineální membrána se svaly hráze. Diaphragma pelvis tvořená musculus levator ani vytváří dynamickou podporu pro orgány malé pánve. Tento sval má tvar široké nálevky ventrokaudálně zakončené úzkou štěrbinou zvanou urogenitální hiatus, umožňující vylučování odpadních produktů a reprodukci. Povrchové svaly pánevního dna - svaly hráze a hráz samotná - představují velice důležitou strukturu. Anatomie svalů hráze je velmi komplikovaná a vysoce variabilní [139] a jejich hlavní funkcí je uzavírání poševního vchodu, erekce clitoris při vzrušení a zesílení podpory pro pánevní orgány [186]. Mezi svaly hráze lze zařadit i zevní a vnitřní anální svěrač, zodpovědné za kontinenci stolice.

Samotná hráz je komplikovaná fibromuskulární struktura důležitá pro ukotvení řady svalů a vazivových struktur. Jedná se o nejčastěji poraněnou strukturu při vaginálním porodu. Kraniálně je hráz ohraničena rektovaginálním septem (Denonvilliersovou fascií), kaudálně kůží, ventrálně zadní stěnou pochvy a dorzálně přední stěnou anorekta. Laterálně tvoří jeho hranici ischiopubická raménka. Histologické složení hráze je velice variabilní a v průběhu těhotenství prodělává určité změny [236]. K výzvám současného výzkumu patří zjištění tkáňových charakteristik hráze u těhotné ženy k zpřesnění biomechanického modelování konce druhé doby porodní - viz kapitola 3.2 a 3.3. Klinický význam hráze je značný. Je to klíčová struktura pro ukotvení anorekta a pochvy, brání další distenzi urogenitálního hiátu pod úrovní musculus levator ani a v průběhu porodu tvoří ochrannou bariéru pro konečník [50, 236]. Integrita svalů perinea a hráze samotné je důležitá pro zajištění kontinence moči [164], stolice [199] a správnou sexuální funkci ženy, zejména pro zajištění nebolestivého styku [236] a orgasmu ženy [155].

### **1.1.3 Inervace svalů pánevního dna**

Diaphragma pelvis i svaly hráze musí být trvale tonizovány k zajištění správné funkce. Za inervaci svalové komponenty pánevního dna jsou zodpovědné zejména dva nervy:

nervus musculi levatoris ani a nervus pudendus. Nervus musculi levatoris ani odstupuje ze sakrálního plexu na úrovni míšních kořenů S3-S5 a běží po ventrální straně diaphragma pelvis. Tento nerv inervuje všechny svaly z komplexu m. levator ani [13, 203]. Nervus pudendus vychází ze sakrálního plexu na úrovni míšních kořenů S2-S4 a běží v Alcockově kanálu kaudálně od musculus levator ani. Tento nerv je zodpovědný za inervaci svěrače uretry a análního sfinkteru a svalů hráze. Svaly m. levator ani mají často dvojí somatickou inervaci od obou těchto nervů [203].

## ***1.2 Poranění pánevního dna***

Na první pohled patrné, nejlépe poznatelné a také nejlépe ošetřitelné je nezávažné poranění hráze. Poranění komplexu análního svěrače, tedy závažné poranění hráze, může být hůře poznatelné, jeho ošetření je komplikované a následky podstatně závažnější. Poranění komplexu musculus levator ani po porodu je obtížně poznatelné a prakticky neošetřitelné. Jiná poranění typu usurací a nekrotizujících vedoucích k píštělím se v rozvinutých zemích s dostupnou lékařskou péčí prakticky nevyskytují, a proto se jimi v této práci dále nebudu zabývat. Následky poranění análního sfinkteru jsou velmi obtížně řešitelné. Zde prevence hraje nejvýznamnější roli.

### ***1.2.1 Poranění hráze***

Přibližně 85 % žen utrpí v průběhu vaginálního porodu poranění hráze a asi u 69 % případů je nutné toto poranění šít [156, 212]. Jedná se tedy o poranění, které postihuje miliony žen ročně a vzhledem k možným následkům do jisté míry ovlivňuje kvalitu života celé populace. Navzdory jejich častému výskytu a možným následkům jsou však banalizovány a často slouží ke zvyšování erudice začínajících lékařů či porodních asistentek. Řádné vyšetření ženy po porodu a jejich správná klasifikace je klíčová pro život ženy v budoucnosti, neboť nepoznané a neošetřené porodní poranění análního sfinkteru má trvalé a někdy téměř neřešitelné následky.

#### ***1.2.1.1 Rizikové faktory pro poranění hráze***

Rizikových faktorů pro závažné poranění pánevního dna je velké množství. Jejich znalost je prvním krokem k řádné prevenci. Umožňují selektovat skupinu žen, které by mohly profitovat z jednotlivých intervencí. Riziko OASIS narůstá s věkem [92, 138,

153]. Zvýšené BMI je naopak spojeno se snížením rizika OASIS; ženy s BMI > 35 měly o 30 % nižší riziko poranění análního svěrače při porodu [145]. Tento fenomén je vysvětlován vyššími hladinami cholesterolu, které by mohly snižovat citlivost myometria k oxytocinu a ovlivňovat sílu stahů [145]. Pravděpodobnějším vysvětlením je fakt, že se jedná o selektovanou populaci s vyšší frekvencí císařského řezu [138]. Dalším protektivním faktorem je kouření (OR 0,7) [174], pravděpodobně vlivem nikotinu na růst plodu.

**Nulliparita** je jedním z nejvýznamnějších nemodifikovatelných rizikových faktorů. Epidemiologické studie a analýzy porodnických registrů jednoznačně prokázaly význam tohoto faktoru [11, 45, 92]. Jako vysvětlení je nejčastěji udávána snížená elasticita hráze a zúžený poševní vchod nerodivší ženy. Nejvýznamnějším rizikovým faktorem, zmiňovaném snad v každé studii na toto téma, je **porodní váha plodu**. Váha nad 4000 g je spojována s dvojnásobným rizikem porodního poranění [92], byla popsána lineární závislost porodní váhy plodu na incidenci OASIS [45].

**Operativní vaginální porod** je spojený s jednoznačným nárůstem OASIS; vakuumextrakce je spojena s přibližně dvojnásobným zvýšením rizika, zatímco forceps se čtyřnásobným zvýšením [45, 163, 176]. Pokud tedy porodnická situace umožňuje výběr nástroje k extrakční operaci, měl by být preferován vakuumextraktor [44].

**Trvání druhé doby porodní** je dalším významným rizikovým faktorem. Byl popsán vzestup rizika OASIS o 12 % za každých 15 minut tlačení v druhé době porodní [45]. Trvání druhé doby porodní nad jednu hodinu je spojováno se vzestupem rizika OASIS o 50 % [79]. Zavedení horního limitu za účelem prevence porodního poranění však není doporučováno, protože by mohlo vést nárůstu rizika operativních porodů s výrazně vyšším rizikem poranění.

**Porod plodu v abnormální rotaci** je spojen s dvojnásobným rizikem OASIS [15], deflexní polohy jsou rovněž spojeny s vyšším rizikem, ale vzhledem k jejich incidenci se jedná o téměř zanedbatelný rizikový faktor [45]. Porod koncem pánevním není spojen se zvýšením rizika OASIS [45].

Význam **epidurální analgezie** není jednoznačný. Zatímco některé studie ukazují na jednoznačné snížení rizika bez ohledu na paritu [15, 138], jiné prokázaly tento vliv pouze u nullipar [6, 176]. V některých studiích nebyl vliv epidurální analgezie na riziko OASIS

prokázán vůbec [11]. Podobně nejednoznačné jsou závěry studií zabývajících se významem **indukce či augmentace porodu** [6, 11, 45]. Přestože randomizované kontrolované studie neprokázaly **význam polohy matky při porodu** [84, 126], retrospektivní observační studie z Austrálie jasně deklaruje rozdíl v riziku OASIS při jednotlivých polohách [204]. Dle této studie byla poloha na boku nejčastěji spojena s intaktní hrází (66,6 % porodů) a nejlepším výsledkem stran rozsahu poranění hráze. Poloha v podřepu byla naopak nejméně výhodná, zejména u nullipar (intaktní hráz ve 42 % porodů) [204]. Jiná rozsáhlá observační studie prokázala zdvojnásobení rizika OASIS při porodu v litotomické pozici, či ve dřepu [79]. Recentní rakouská studie neprokázala žádný rozdíl v incidenci závažného poranění v závislosti na poloze rodičky [153]. Švédská studie identifikovala, že jakákoliv poloha znemožňující vizualizaci hráze představuje zvýšení rizika OASIS [197]. Význam tohoto rizikového faktoru tedy závisí zejména na přístupu k chránění hráze na pracovišti.

Vaginální porod u ženy s **anamnézou poranění análního svěrače** je spojen s 5-7 násobným rizikem OASIS. Dle studií zabývajících se tímto fenoménem je toto riziko průměrně 6,7 % [8, 64, 109, 206]. V případě opakování poranění a jeho řádné sutury nebyly pozorovány zhoršené výsledky hojení a zhoršení anální inkontinence [206], recentnější práce naopak dokládá zhoršení anální inkontinence po rekurentním OASIS [103].

Riziko poranění análního svěrače u **žen rodičích vaginálně po císařském řezu** je srovnatelné s rizikem nullipar [147]. Tyto závěry podporují data vlastní, zatím nepublikované studie a dvou dalších zatím nepublikovaných studií z Irska a Velké Británie, prezentované na kongresu Mezinárodní urogynekologické asociace (IUGA). Starší práce naopak popisují zvýšení rizika, což je často dáváno do souvislosti se zvýšením porodní váhy v následném těhotenství [11, 95, 177].

**Asijská rasa** je spojena s více než dvojnásobným rizikem OASIS (OR 2,74), riziko bývá vysvětlováno krátkou hrází žen asijského etnika a ztíženou komunikací s rodičkou v druhé době porodní vyplývající z jazykové bariéry [169]. Dalších rizikových faktorů bylo prokázáno velké množství. Tabulka 1.2.1.1 shrnuje všechny rizikové faktory včetně míry rizikovosti.

**Tabulka 1.2.1.1 - Rizikové faktory závažného poranění hráze**

<b>Rizikový faktor</b>	<b>míra rizika</b>	<b>citace</b>
Klešťový porod	2,6 - 13,3	[45, 147, 153, 214, 224]
Asijské etnikum	2,2 - 8,9	[82, 138, 169]
Nulliparita	2,4 - 7,2	[79, 82, 138, 224]
Makrosomie plodu (porodní váha >4000g)	2,1 - 5,0	[45, 79, 82, 138, 153, 224]
Abnormální rotace	1,7 - 4,4	[82, 224]
Osobní anamnéza poranění análního svěrače	3,0	[147]
Mediální epiziotomie	2,4 - 2,9	[147]
Porod vakuumextrakcí	1,7 - 2,6	[45, 82, 147, 213]
Raménková dystokie	2,0 - 2,2	[45, 224]
Porod v litotomické pozici či ve dřepu ve srovnání se sedem	2,0	[79]
Rodinná anamnéza poranění análního svěrače u matky	1,9	[10]
Tlak na fundus	1,8	[45]
Rodinná anamnéza poranění análního svěrače u sestry	1,7	[10]
Prodloužená 2. doba porodní >1 hodinu	1,5	[79]
Mušské pohlaví plodu	1,3	[41]
Extrakce plodu koncem pánevním	1,2	[45]

Na základě rozsáhlých epidemiologických studií a studia rizikových faktorů byly vypracovány různé předpovědní modely rizika poranění análního svěrače. Příkladem je model OSIRIS (Obstetric sphincter injury risk identification system). Tento prognostický model je potenciálně schopen vyloučit poranění análního svěrače (při předpovědi rizika poranění 1 % vykazuje 95 % senzitivitu), není ale schopen identifikovat ženy, které poranění utrpí (24% specificita při riziku 1 %) [233]. Na podobném modelu pracuje i nizozemská skupina. Je nutné si uvědomit, že tyto modely jsou vytvářeny na základě robustních dat z dánského či holandského registru, tedy jiných populací s odlišným přístupem k vedení porodu a je jen omezeně aplikovatelný na českou populaci.

### **1.2.1.2 Klasifikace poranění hráze**

Správná klasifikace porodního poranění je klíčová pro jeho správné ošetření a sledování ženy po porodu. Potřeba jednotné klasifikace je evidentní pro porovnání jednotlivých metod prevence. Na rozdíl od většiny zemí světa byl v České republice tradičně užíván třístupňový systém klasifikace: 1. stupeň – poranění vaginální sliznice a kůže hráze, 2. stupeň – oproti 1. stupni navíc poranění svalů hráze, 3. stupeň – poranění stejné jako u 2. stupně, ale je poraněn i musculus sphincter ani. Tento stupeň byl ještě rozdělen na rupturu kompletní a inkompletní podle toho, zda byla roztržena i stěna konečníku [37]. V posledních letech byla na národní i mezinárodní úrovni mezi vědeckou i klinickou veřejností přijata čtyřstupňová klasifikace dle Britské královské společnosti gynekologů a porodníků (RCOG) [180]. Tato klasifikace lépe odráží charakter potíží a prognózu poranění. Klasifikace je shrnuta v Tabulce 1.2.1.2.

#### **Tabulka 1.2.1.2: Klasifikace poranění hráze dle RCOG**

- 1. stupeň:** Postižena pouze vaginální sliznice a kůže perinea
- 2. stupeň:** Poraněny svaly perinea, ale ne anální svěrač
- 3. stupeň:** Poranění komplexu análního svěrače
  - 3a** poranění méně než 50 % síly zevního análního svěrače
  - 3b** poranění více než 50 % síly zevního análního svěrače
  - 3c** poranění vnitřního análního svěrače
- 4. stupeň:** Poranění celého komplexu análního svěrače a sliznice rekta

### **1.2.1.3 Poranění análního sfinkteru**

Nejzávažnějším poraněním hráze s nejvíce obávanými následky je poranění komplexu análního svěrače. Poranění análního svěrače je jedním z nejvýznamnějších rizikových faktorů anální inkontinence u mladých žen, dyspareunie a dlouhodobých bolestí hráze [89, 152]. I přes jeho optimální ošetření přibližně 39 % žen po tomto poranění trpí anální inkontinencí [223]. Jeho incidence odráží kvalitu porodnické péče a schopnost využívat nástrojů prevence i schopnost a vůli porodníků a porodních asistentek poranění diagnostikovat, přiznat a ošetřit. Celosvětově je tedy incidence uváděna ve značně

širokém rozmezí, a to 0,1 – 24,5 % vaginálních porodů [7, 200]. Incidence v centrech s vysokou kvalitou porodnické péče, kde je prováděna v případě nutnosti mediolaterální epiziotomie, je kolem 1,7 % (2,9 % u primipar) [157]. Ultrazvukové studie ukazují, že více než polovina poranění může být nerozpoznána porodníkem či porodní asistentkou a neošetřena [7, 86]. Přitom inadekvátně ošetřené, či neošetřené porodní poranění análního svěrače je často spojeno s výrazným nárůstem dlouhodobé mateřské morbidity v podobě anální inkontinence. Zlepšení diagnostiky spolu s odmítáním některých protektivních intrapartálních intervencí jako chránění hráze vedlo v Anglii v letech 2000 – 2012 k nárůstu incidence poranění análního svěrače ze 1,8 % na 5,9 % [85]. V reakci na tento jev spustila RCOG projekt „OASI Care Bundle“. Základem tohoto balíčku intervencí je komunikace se ženou k dosažení pomalého a kontrolovaného porodu plodu, porod v jakékoliv poloze umožňující vizualizaci hráze, provedení epiziotomie v případě nutnosti, manuální chránění hráze v průběhu porodu a podrobné vyšetření po porodu včetně vyšetření per rectum. V současné době probíhá implementace tohoto balíčku intervencí a první práce již dokládají pozitivní výsledky [158].

Vzdělávání porodníků a porodních asistentek v oblasti správné diagnostiky a ošetření poranění análního svěrače je klíčem k sekundární prevenci následků tohoto poranění. Proto jsme detailně popsali zásady správné diagnostiky a ošetření tohoto poranění v příslušné kapitole recentní české porodnické učebnice [120]. Pokračující vzdělávání porodníků a porodních asistentek v intervencích umožňujících redukcii četnosti závažných porodních poranění, jeho rozpoznání a správné ošetření má zásadní význam pro snížení poporodní morbidity žen. Proto v rámci mezinárodní skupiny PEERS (Perineal trauma Prevention, Evaluation, Education, Repair & Scanning) organizujeme mezinárodní workshopy zaměřené na tuto problematiku. V červnu 2018 proběhl již 23. workshop, tentokrát ve Vídni.

### **1.2.2 Poranění musculus levator ani**

Poranění svalstva diaphragma pelvis je obtížně poznatelné, a zároveň téměř neošetřitelné. Patofyziologie poranění je dobře prozkoumána, stejně jako jeho následky. V průběhu vaginálního porodu je nejmediálnější část musculus levator ani (musculus puborectalis) nejvíce namáhanou strukturou, protože z měkkých tkání obklopujících porodní kanál klade největší odpor [143]. Rozměr urogenitálního hiátu je značně variabilní, od 6 do 36

cm<sup>2</sup> při Valsalva [60]. Vzhledem k tomu, že obsah největšího procházejícího obvodu průměrné hlavičky je 70 – 100 cm<sup>2</sup>, vyžaduje vaginální porod 3,26 násobné protažení m. levator ani při jejím průchodu [143]. Experimentální studie prokázaly, že svalová tkáň neumožní své protažení o více než dvojnásobek, aniž by nedošlo k přetržení nebo traumatizaci svalu [26]. Je pozoruhodné, že cca polovina žen porodí vaginálně bez poranění či ireverzibilního roztažení m. levator ani. Tento jev je zřejmě způsoben protektivním vlivem hormonů v těhotenství [54]. U druhé poloviny žen dojde při vaginálním porodu k nenávratnému zvětšení plochy urogenitálního hiátu, jevu nazývaného „ballooning“ (plocha urogenitálního hiátu >25cm<sup>2</sup> při Valsalva) [56]. K tomuto jevu může dojít buď avulzí (makrotrauma), nebo roztažením (mikrotrauma) m. levator ani.

K avulznímu poranění po vaginálním porodu dochází v 15 – 30 % případů [51, 55, 77]. Riziko poranění narůstá s věkem, hmotností novorozence, délkou druhé doby porodní a je zvýšené u porodů per forcipem [54]. V případě sestupu pánevních orgánů je velikost plochy urogenitálního hiátu přímo úměrná velikosti plochy exponované pochvy [237]. Bylo prokázáno, že čím více pochvy je exponováno atmosférickému tlaku, tím je při změně nitrobřišního tlaku generován větší tah za ligamenta endopelvicke fascie [99]. K natažení či poranění vazivové složky pak dojde při dlouhodobé či značné zátěži po selhání svalové složky pánevního dna.

### **1.2.3 Postižení inervace**

Naprosto zásadním patofyziologickým mechanismem při vzniku poruch pánevního dna po porodu je poranění či postižení inervace pánevních orgánů a svalů pánevního dna. Prostupující hlavička porodním kanálem utlačuje a protahuje nervy v jeho okolí včetně jejich zakončení. Mezi hlavní rizikové faktory porodního poranění nervů proto patří délka druhé doby porodní a makrosomní plod [5]. Nejčastěji postiženým nervem při porodu je nervus pudendus. Bylo zjištěno, že jeho větve prodělávají značné prodloužení: ramus rectalis inferior o 35 %, perineální větve přistupující k análnímu svěrači o 33 % a větev inervující musculus sphincter urethrae o 13 – 15 % [144]. Experimentální studie na zvířeti prokázaly, že protažení nervu o více než 15 – 20 % k jeho trvalému poškození [27, 113]. Postižení nervů protažením při porodu je tedy časté a navíc je zhoršeno jejich kompresí [113]. Tato fakta vysvětlují, proč byla významná pudendální neuropatie po



porodu prokázána u 80 % žen [5]. Pomocí elektromyografie byla hodnocena funkce zevního análního svěrače časně po porodu a bylo prokázáno, že ženy 2 – 3 dny po vaginálním porodu mají významné prodloužení akčního potenciálu motorické jednotky pudendálního nervu. Samo těhotenství na tento akční potenciál vliv nemělo. Postižení nervu však bylo reverzibilní, protože přibližně u 80 % žen s prokázanou latencí motorické jednotky došlo k normalizaci nálezu za dva měsíce [217]. V patofyziologii poruch pánevního dna po porodu se tedy u většiny žen uplatňuje reverzibilní částečná porucha inervace pánevního dna. Ta snižuje sílu kontrakce svalů pánevního dna a narušuje cití a funkci pánevních orgánů, a tím přispívá k přechodnému rozvoji některých funkčních poruch (inkontinence moči a stolice). Poranění nervových struktur je neošetřitelné a do jisté míry mu nelze spolehlivě předejít. Znalost tohoto jevu nám však umožní ženy uklidnit, že nově vzniklé poruchy pánevního dna se časem nejspíše samy upraví. Přetrvávající pudendální neuropatie po porodu může být závažným onemocněním, které je velmi obtížně řešitelné a často ženu vyřadí ze společnosti.

#### **1.2.4 Poruchy pánevního dna**

Poruchy pánevního dna mohou být definovány jako přítomnost inkontinence moči či stolice, sestupu pánevních orgánů, abnormality ve vnímání a vyprazdňování dolního močového traktu, poruchy defekace, sexuální dysfunkce a chronická pánevní bolest. Poruchy mohou být přítomny izolovaně, ale mohou se kombinovat [30]. Těhotenství a vaginální porod představují nejvýznamnější a nejčastější příčinu poruchy statiky či integrity pánevního dna ženy.

Bolest hráze v průběhu prvního týdne po porodu závisí na typu a rozsahu porodního poranění a je popisována u 38 – 91 % žen [123, 148]. V případě epiziotomie bolesti přetrvávají v různé míře u 25 % žen po 3 měsících [73] a u více než 10 % žen 1,5 roku po porodu [31]. Ve skupině českých žen po mediolaterální či laterální epiziotomii bolesti přetrvávaly u 72 % po 10 dnech, u 22 % po 3 měsících a u 5 % půl roku po porodu [123, 160]. Asi 19 % žen udává alespoň některý ze symptomů anální inkontinence do roka po vaginálním porodu, závažnost přitom záleží na rozsahu porodního poranění hráze [111]. Prevalence anální inkontinence po porodu je v literatuře udávána ve velmi širokém rozmezí vzhledem k nejednotné metodice a definici. Dle literatury se pohybuje mezi 2 – 29 % po 3 měsících a 2 – 22 % po 6 měsících [132]. Ve vlastní skupině českých žen

po epiziotomii byla 4% prevalence půl roku po porodu [190]. Dyspareunií trpí 62 % žen po 3 měsících a 31 % žen po 6 měsících po vaginálním porodu [14]. Dle studie z vlastního pracoviště, v případě vaginálního porodu s episiotomií trpí bolestmi při pohlavním styku 71 % žen po 3 měsících a 53 % žen po 6 měsících [160]. Prevalence stresové, urgentní a smíšené inkontinence moči 20 let po porodu je 15 %, 6 % a 14 % [88]. Z dlouhodobého hlediska je vaginální porod a s ním spojené poranění zodpovědný za dvojnásobnou prevalenci sestupu pánevních orgánů a o 67 % vyšší prevalenci močové inkontinence po 20 letech ve srovnání s císařským řezem [87, 88]. Avulzní poranění musculus levator ani či jeho ballooning vedou ke snížení kontraktility pánevního dna a rozšíření urogenitálního hiátu, spojené se zvýšeným rizikem sestupu pánevních orgánů, zejména v předním a středním kompartmentu [57]. Toto poranění navíc zvyšuje riziko selhání klasických operací sestupu pánevních orgánů [58, 184] a má negativní vliv na sexualitu ženy po porodu [226].

Je však nutno uvést, že těhotenství a vaginální porod nejsou jedinou příčinou všech poruch pánevního dna. Byly popsány poruchy pánevního dna i u fyzicky zdatných nerodivších žen, nejčastěji v souvislosti s nadměrnou fyzickou aktivitou spojenou s nárazy [32, 69, 162], s kouřením [63], či s chronickým kašlem [165].

### **1.3 Prevence porodního poranění**

Po staletí se porodníci i porodní asistentky zabývali otázkou, jak snížit incidenci či závažnost porodního poranění. Některé metody byly zavrženy či zapomenuty, většina užívaných metod nebyla spolehlivě prozkoumána a pouze u pár užívaných metod byl skutečně prokázán přínos. Některé metody jsou praktikovány těhotnou ženou před porodem, jiné porodníkem či porodní asistentkou v průběhu porodu. V následujícím přehledu jsou shrnuty jednotlivé možnosti primární prevence porodního poranění.

#### **1.3.1 Antepartální prevence poranění hráze**

Rozsah porodního poranění hráze je částečně dán mírou elasticity hráze a způsobem vedení porodu. Již před porodem je tedy možné ženám doporučit techniky, které elasticitu hráze zvyšují či ženu připravují na pocity, které bude zažívat v průběhu porodu. Podpora a informovanost v prenatálním období je rovněž velmi důležitá pro zlepšení spolupráce a sebeovládání rodičky při porodu.

### ***1.3.1.1 Masáž hráze před porodem***

Masáž hráze těhotnou či jejím partnerem před porodem je jednou z nejprostudovanějších metod antepartální prevence porodního poranění. Technika masáže spočívá v působení lehkým tlakem na centrum tendineum perinei a poté do stran. Žena zavede prsty cca 3 cm do pochvy, uchopí hráz a masíruje ji ve tvaru písmene U [218].

Dle Cochranovy databáze masáž hráze těhotnou ženou denně od 34. - 36. týdne těhotenství do porodu u prvorodiček statisticky významně snižuje incidenci poranění vyžadující suturu (OR 0,9, NNT 15) a nutnost provedení epiziotomie (OR 0,8, NNT 21) [17]. Pravidelná masáž vede k uvolnění hráze a uvědomění si svalů hráze těhotnou ženou, což vede nejen ke zvýšení elasticity hráze, ale i zlepšení volní kontroly a spolupráce ženy při porodu. Je doporučeno masáž provádět cca 10 minut denně na noc po dostatečné hygieně a lubrikaci poševního vchodu [131]. U nullipar byla efektivita této intervence jednoznačně prokázána v rozsáhlé kanadské randomizované kontrolované studii. Ženy, které před porodem masáž hráze prováděly, měly o 9 % vyšší pravděpodobnost porodu s intaktní hrází. Studie však neprokázala žádný statisticky významný rozdíl u rodivších žen a žádný rozdíl v incidenci či závažnosti poruch pánevního dna, konkrétně v bolestivosti hráze, dyspareunii, či inkontinenci moči, plynů či stolice 3 měsíce po porodu [131]. V náhodném vzorku populace žen, které porodily na GPK FN Plzeň, jsme zjistili, že masáž hráze je nejčastěji užívanou technikou antepartální prevence. Přesto s ohledem na možný přínos a prakticky nulová rizika metody je 34 % nullipar, které se masáží věnovaly, relativně málo [231].

### ***1.3.1.2 Vaginální dilatační balonky***

Jedná se o komerčně propagovanou a velmi kontroverzní metodu. Vychází z tradičních metod afrického porodnictví (Mbarara, Uganda), kdy byly různé velikosti dýně kalabasy antepartálně užívány k dilataci porodních cest. Epi-No™ je německý vynález (TECSANA, Mnichov, Německo) prvně představený a testovaný na německých prvorodičkách [97]. Na českém trhu je od roku 2009. Aniball™ je český výrobek, který se od dříve zmíněného balonku výrazně neliší a je na trhu od roku 2014 (RR Medical, Troubsko, ČR).

Dle instrukcí na webových stránkách výrobců je doporučeno s balonkem cvičit od 37. týdne těhotenství až do porodu cca 30 minut denně. Zařízení se skládá ze silikonového

balónku tvaru osmičky a ruční pumpy s nebo bez ukazatele tlaku. Při cvičení si žena zavede větší zaoblenou část balónku do pochvy a nejprve posiluje pánevní dno stahováním a uvolňováním po dobu asi 10 minut. Poté žena balónek co nejvíce nafoukne a nechá balónek nafouknutý v pochvě dalších 10 minut. Může cítit tlak, ale neměla by cítit bolest. V poslední fázi žena uvolní svalstvo pánevního dna a pomocí břišního lisu se snaží balónek vypudit z pochvy. Cílová hodnota dosaženého průměru dilatace u Epi-No je 8 – 10 cm, v případě Aniballu je udáván obvod 28 – 30 cm.

Dle výrobce a prvních studií jím sponzorovaných vede užívání Epi-No před porodem k redukci frekvence epiziotomie [96, 129], zkrácení druhé doby porodní a zvýšení počtu intaktních hrází [130, 187]. Existují také názory, že cvičením s těmito pomůckami žena získá lepší kontrolu nad pánevním dnem a dojde k snížení předporodních obav a stresu. Takové názory je obtížné vědecky ověřit, avšak meta-analýza studií prokázala, že Epi-No nesnižuje frekvenci episiotomií, nezkracuje druhou dobu porodní, nesnižuje počet porodních poranění análního svěrače a ani nezvyšuje procento žen, které porodily bez poranění perinea [25]. Následně řádně provedená australská multicentrická prospektivní randomizovaná kontrolovaná studie neprokázala na 660 ženách jakýkoliv klinický přínos Epi-No v prevenci poranění hráze, ruptury análního sfinkteru či avulze musculus levator ani [121]. Tato práce však zároveň ukázala na bezpečnost metody, neboť cvičení s Epi-No nevedlo k poškození pánevního dna [121]. Kvalitní studie ohledně přínosu Aniballu provedeny nebyly. Existuje pouze jedna česká práce z menšího pracoviště, která prokázala zvýšení podílu intaktních hrází (43,1 vs. 14,1 %) a snížení počtu epiziotomií (29,3 vs. 57,7 %) ve skupině s vaginálními dilatačními balonky [22]. Počet episiotomií ve skupině s vaginálními dilatačními balonky zde však pouze odpovídal mezinárodním doporučením stran frekvence provedení epiziotomie [31]. Této frekvence je možné dosáhnout pouhou změnou medicínského přístupu k finální fázi porodu.

### ***1.3.1.3 Kurzy pro těhotné***

Kurzy pro těhotné představují další mechanismus primární prevence porodního poranění a sekundární prevence jeho následků. Z tuzemských publikovaných dat vyplývá, že kurzy v České republice navštěvuje přibližně pětina žen [22, 231]. Dotazníková studie z našeho pracoviště prokázala, že internet je nejčastějším zdrojem informací o možnostech prevence porodního poranění [231]. Bohužel se jedná o nerecenzovaný zdroj, kde mnoho

žen získá informace nepodložené a zavádějící. Porodní asistentky, které kurzy pořádají, informují ženy ohledně všech možností antepartální prevence. Poskytují ověřené informace a podporují je v provádění některých technik, jako jsou masáž hráze či cvičení pánevního dna. Zároveň poskytují informace nutné k umožnění rozhodnutí rodičkou za porodu a připravují na možné komplikace, které mohou při porodu nastat [146]. Navzdory očekávání však v australské pilotní randomizované studii mezi 100 nulliparami nevedla předporodní příprava s výukou správného tlačení a relaxace musculus levator ani před porodem ke statisticky významným rozdílům ve způsobu porodu, délce druhé doby porodní, ani poranění hráze [171]. Účast na takových kurzech nicméně snižuje úzkost a obavy ženy před porodem v neznámém zařízení [198]. Australská souhrnná práce hodnotící přínos předporodních kurzů prokázala určitý pozitivní vliv v podobě snížení příjmů pro dolores praesagientes, snížení úzkosti rodičky a zapojení partnera, nicméně žádný prokazatelný vliv na vlastní průběh spontánního porodu a jeho výsledky prokázán nebyl [71].

#### ***1.3.1.5 Fyzioterapie a posilování svalů pánevního dna***

Posilování svalů pánevního dna je často považováno za nástroj sekundární prevence poruch pánevního dna po porodu. Jedná se o účinnou metodou prevence symptomatického prolapsu pánevních orgánů, inkontinence moči i stolice [23, 90]. Cvičení svalů pánevního dna je přínosné i jako primární prevence vzniku močové inkontinence v pozdní graviditě a po porodu [61, 159]. Dle posledního souhrnu Cochranovy databáze je cvičení svalů pánevního dna v průběhu těhotenství spojeno se snížením incidence močové inkontinence v pozdním těhotenství (OR 0,38) a 3 až 6 měsíců po porodu (OR 0,71) [235]. Tento rozdíl však již pozorován nebyl 5 až 6 let po porodu [235]. Mezi některými porodníky a porodními asistentkami panuje přesvědčení, že silné pánevní dno (například z jízdy na koni) může bránit v porodu. Správné cvičení pánevního dna ale buduje silné, avšak ženou dobře kontrolované svaly, jejichž relaxace naopak porod usnadní [196]. Dle norské randomizované kontrolované studie měly ženy, které systematicky cvičily svaly pánevního dna, méně často prolongovanou druhou dobu porodní nad 60 minut [196]. Předporodní cvičení svalů pánevního dna nezvyšuje riziko epiziotomie, operativního porodu a poranění hráze u prvorodičky [62]. Manometrická prospektivní studie prokázala, že ani kontrakční síla svalů pánevního dna, klidový tlak v

pochvě ani výdrž svalů pánevního dna nezvyšují riziko akutního císařského řezu, prolongované druhé doby porodní, epiziotomie či poranění análního svěrače [21]. Silné svaly pánevního dna tedy neznevýhodňují ženu při porodu, ale naopak cvičení snižuje prevalenci močové inkontinence na konci těhotenství a po porodu.

#### ***1.3.1.4 Alternativní metody primární prevence***

Jedná se o metody často doporučované porodními asistentkami či dulami, které sahají mimo rámec medicíny založené na důkazech. Okrajově jsou těhotnými ženami užívány a uvádím je pro úplnost. Nejčastějším doporučením je užívání čaje z maliníku od 34. týdne těhotenství. K jeho údajným účinkům se řadí uvolnění svalů malé pánve, příprava porodních cest a zkrácení porodu. Navzdory očekávání však v randomizované kontrolované studii nebyl prokázán jeho přínos ve zkrácení první doby porodní ani ovlivnění výsledku porodu včetně porodního poranění [210]. Pravidelné užívání lněného semínka by mělo uvolňovat porodní cesty a podporovat zrání děložního hrdla a střevní peristaltiku. Tento efekt však nebyl nikdy prokázán. Přes velmi široké a oblíbené využití bylin v těhotenství existuje pouze několik studií, věnovaných studiu účinku této léčby. Kromě využití zázvoru při léčbě hyperemesis gravidarum [42] neexistuje žádná prokázaná klinická indikace pro užití jiných bylin v léčbě těhotných žen. Z homeopatických léků jsou využívány *Actaea racemosa*, *Caulophyllum*, *Arnica montana*, *Gelsemium sempervirens*, opět bez vědecky prokazatelného účinku [24, 216].

#### **1.3.2 Antepartální prevence poranění musculus levator ani**

V průběhu vaginálního porodu dochází k extrémnímu protažení musculus levator ani a nervů, které ho inervují. Tomuto protažení prakticky nelze zabránit. Jako slibná metoda se jevila postupná dilatace a protahování levátoru s pomocí Epi-No<sup>TM</sup> [202]. Již citovaná australská randomizovaná kontrolovaná studie neprokázala přínos cvičení pomocí Epi-No<sup>TM</sup> na snížení incidence avulzního poranění musculus levator ani či jeho ballooningu [121]. Protektivní efekt nácviku relaxace levátoru antepartálně v rámci předporodních kurzů rovněž nebyl prokázán [171].

Císařský řez tedy zatím zůstává jedinou možností antepartální prevence poranění komplexu musculus levator ani a s tím spojenými následky. Protektivní efekt císařského řezu byl největší v prevenci sestupu pánevních orgánů [87], močové inkontinence [149]

a nejmenší v prevenci fekální inkontinence [150]. Přínos císařského řezu v prevenci poruch pánevního dna je nutné vyvážit s riziky císařského řezu pro dítě (astma, alergie, obezita) i pro následné těhotenství (zvýšené riziko potratu, úmrtí plodu, placenta praevia, placenta accreta i abrupce placenty) [125]. Provedení císařského řezu u všech rodiček by jistě bylo medicínsky, společensky, eticky, ale i ekonomicky neúnosné. V rámci prevence porodního poranění se objevují snahy vyselektovat skupinu rodiček, kde je riziko avulze levátoru a rozvoje dysfunkce pánevního dna natolik vysoké, že převládá rizika a nevýhody spojené s císařským řezem. Například analýza švédského registru ukázala, že prevalence sestupu pánevních orgánů byla dvojnásobná u menších žen (výška pod 160 cm), které porodily dítě s porodní váhou nad 4000 g ve srovnání s běžnou populací [87].

Přestože antepartální predikce poranění m. levator ani je dle některých autorů téměř nemožná [201], je snahou řady skupin identifikovat ženy, pro které by byl císařský řez stran prevence poruch pánevního dna přínosný [107, 234]. Byl vypracován nomogram, určený k predikci poranění m. levator ani na základě OASIS, trvání druhé doby porodní a klešťového porodu [52]. Tento nomogram neumožňuje antepertální predikci poranění, identifikuje ale ženy s vyšším rizikem, které by mohly profitovat z následného vyšetření a fyzioterapie pánevního dna. V rámci antepertální predikce byl recentně vypracován a validován skórovací systém UR-CHOICE (Tabulka 1.3.2), který zohledňuje několik parametrů, podle nichž by bylo možné provést rozhodnutí, která by maximalizovala šance na bezproblémový porod bez následků v podobě inkontinence moči, stolice a prolapsu pánevních orgánů [234]. Tento systém je v současnosti k dispozici v podobě on-line kalkulátoru na [http://riskcalc.org/UR\\_CHOICE/](http://riskcalc.org/UR_CHOICE/) [107]. Model umožňuje individualizovanou predikci rizika rozvoje poruch pánevního dna 12 a 20 let po porodu. Mohou být využity ve výběru rizikových pacientek, které mohou profitovat z preventivních opatření antepartálně (elektivní císařský řez, včasná indukce) či po porodu (úprava tělesné hmotnosti, cvičení pánevního dna).

Tabulka 1.3.2: UR-CHOICE skórovací systém

<b>UR-CHOICE</b>		
<b>U</b>	UI before pregnancy	inkontinence moči před otěhotněním
<b>R</b>	Race/ethnicity	rasa/etnikum
<b>C</b>	Child bearing started at what age?	věk při prvním porodu
<b>H</b>	Height (mother's height)	výška matky
<b>O</b>	Overweight (weight of mother, BMI )	nadváha matky
<b>I</b>	Inheritance (family history)	rodinná anamnéza
<b>C</b>	Children (number of children desired)	počet chtěných dětí
<b>E</b>	Estimated fetal weight	odhadnutá porodní váha



### 1.3.3 Intrapartální prevence – porodnické intervence

Byla navržena řada technik s cílem minimalizace porodního poranění. Některá byla zapomenuta, jiná zavedena do praxe. Způsob a četnost jejich provedení však vykazuje výraznou variabilitu, a to na mezinárodní úrovni, na úrovni jednotlivých pracovišť i mezi jednotlivci. Výzkum na tomto poli je velmi obtížný, zatížený řadou zavádějících faktorů, organizačních a etických překážek. Zavedení výsledků výzkumu do praxe je ještě složitější.

Potřeba provedení jednotlivých intervencí závisí na riziku poranění dané rodičky, které se mezi rodičkami výrazně liší. Populace, na které byla studie provedena, nemusí odpovídat populaci, se kterou porodník klinicky pracuje. Většina intervencí je prováděna ad hoc na základě zkušenosti porodníka či porodní asistentky. Rozhodnutí o výběru dané intervence musí být provedeno rychle, a je proto spíše prováděno na základě předchozí zkušenosti a zaběhlé praxi než na základě výsledků vědeckých studií. Randomizované kontrolované studie by jistě byly nejlepší metodou hodnocení jednotlivých intervencí, nicméně malý počet žen v souborech a nemožnost zaslepení často zhoršují kvalitu studií nečastých poranění, jako je poranění análního svěrače. Problematikou porodnických intervencí ve druhé době porodní jsem se zabýval ve své disertační práci, kde jsou vybrané intervence popsány podrobněji [194]. Následující podkapitola shrnuje nejčastější intervence prováděné v průběhu porodu a navrhované ke snížení incidence a závažnosti porodního poranění z pohledu medicíny založené na důkazech.

Zjednodušeně existuje šest potenciálních principů, které by mohly snížit rozsah poranění hráze při vaginálním porodu:

- 1/ snížení třecích sil (porodnický gel)
- 2/ zvýšení elasticity hráze (masáž hráze před porodem, přikládání horkých roušek)
- 3/ zmenšení prostupujícího obvodu hlavičky (Ritgenův manévr, manuální či digitální rotace záhlaví při zadním postavení)
- 4/ zpomalení prořezávání hlavičky (součást chránění hráze, řízené tlačení)
- 5/ snížení bodového napětí na zadní komisuře (chránění hráze)
- 6/ rozšíření poševního východu (epiziotomie)

### **1.3.3.1 Lubrikace**

Jedna malá prospektivní studie (183 porodů) prokázala zkrácení trvání druhé doby porodní o 26 minut (tj. 30 %) a snížení incidence porodního poranění ve skupině s porodnickým gelem [205]. Žádná další studie však nepotvrdila tyto výsledky. Izraelská randomizovaná kontrolovaná studie na 164 ženách naopak nebyla schopna prokázat rozdíl v rozsahu a četnosti porodního poranění při použití jobového vosku a mandlového oleje s vitamíny [93]. V současné době není v České republice dostupný žádný oficiální lubrikant vhodný k použití při porodu. Vodní prostředí by mohlo teoreticky bránit sliznici před vysycháním a zlepšovat lubrikaci poševního vchodu. Porod do vody nevede ke snížení poranění hráze, frekvence operativních porodů ani císařského řezu [34].

### **1.3.3.2 Masáž hráze v průběhu porodu**

Masáž hráze či roztahování hráze v průběhu druhé doby porodní jsou v klinické praxi často užívané, přestože pouze málo studií studovalo jejich efektivitu. Dle posledního přehledu z Cochranovy databáze byla masáž hráze v průběhu porodu ve srovnání s nechráněním hráze či rutinní péčí spojena se snížením četnosti OASIS [1]. Vzhledem k variabilitě komparativní skupiny (žádné chránění hráze, Ritgenův manévr, chránění hráze) ale není možné tyto studie sdružit. Masáž prsty porodní asistentky byla zkoumána u více než tisíce porodů v rámci australské randomizované kontrolované studie. Autoři neprokázali rozdíl mezi rameny studie [220]. Tyto závěry potvrdila další menší RCT [122]. Dle malé iránské randomizované kontrolované studie vedla masáž hráze s vazelínou při porodu ke zkrácení druhé doby porodní a zvýšení integrity hráze, poranění análního svěrače nebylo zaznamenáno ani v jedné skupině [78].

### **1.3.3.3 Přikládání horkých roušek**

Dle přehledu Cochranovy databáze je přikládání horkých roušek na hráz v druhé době porodní účinnou metodou, která vede ke snížení rizika poranění análního svěrače při porodu (OR 0,46) [1]. U žádné ze studií z kterých meta-analýza vychází, však nebylo jasně definováno načasování použití ani délka přikládání roušek. Dvě observační studie z USA ukazují mírně protektivní efekt přikládání horkých roušek na hráz v druhé době porodní [3, 94]. Výsledky RCT na toto téma naznačují opačný závěr. Australská studie

prokázala snížení rizika OASIS, nicméně jak bylo přiznáno autory, studijní skupiny nebyly dostatečně velké ke studiu rizika OASIS. Ve studii není popsána standardní péče a incidence OASIS je velmi vysoká v kontrolní skupině se standardní péčí (8,7%) [39]. Výsledky je proto nutné brát s rezervou. Jiná RCT z USA naopak neprokázala žádný rozdíl v poranění hráze u skupin žen s teplými rouškami vs. masírováním hráze s lubrikantem vs. žádný kontakt s hrází do prořezávání hlavičky [4]. Je důležité si uvědomit, že praktické provádění této intervence s sebou přináší řadu úskalí – příliš horké roušky mohou rodičku popálit, rychle vychladnou a studené nemohou mít předpokládaný efekt [135].

#### ***1.3.3.4 Ritgenův manévr***

Tento manévr byl popsán v roce 1855 jako metoda, jejímž smyslem je napomáhání deflexi hlavičky přes zadní hráz a její pomalé protlačování skrz perineální struktury mimo kontrakci jejím nejmenším prostupujícím obvodem. [182] Metoda prodělala mnoho modifikací a nyní je jako modifikovaný Ritgenův manévr prezentována jako metoda urychlení druhé doby porodní [195]. Tato modifikace nebyla schopna snížit riziko OASIS ve švédské RCT [112]. Autoři však spekulují, že von Ritgen prováděl svůj manévr mimo kontrakci a k efektu původního manévru se nemohou vyjádřit. Dle posledního přehledu z Cochranovy databáze není popisován žádný vliv Ritgenova manévru na OASIS vzhledem ke kontroverzním výsledkům vysvětlitelných nejednotnou metodikou provádění této intervence (OR 1,22 při CI 0,78 – 1,96) [1]. Vzhledem k tomu, že Ritgenův manévr není v českých knihách porodnictví podrobně popsán, podrobně jsme ho popsali v přehledové práci v České gynekologii [195]. Napomáhání deflexe pokrčeným prostředníkem skrz hráz rodičky je navíc součástí finské techniky chránění hráze [133]. Vysoká efektivita zavedení této intervence do klinické praxe v podobě snížení incidence OASIS byla jednoznačně potvrzena řadou studií [91, 133, 134, 136, 137].

#### ***1.3.3.5 Manuální rotace záhlaví plodu v I. době porodní***

Porod plodu při abnormální rotaci záhlavím je spojen s dvojnásobným rizikem OASIS [15]. Publikované práce naznačují, že zadní postavení je dobře detekovatelné pomocí sonografie, či palpačně a plod v předním postavení na začátku druhé doby porodní neprodělá abnormální rotaci [209]. Jsou tedy hledány metody usnadňující správnou

rotaci hlavičky při zadním postavení v rámci prevence abnormální rotace. Efekt polohování rodičky nebyl navzdory očekávání potvrzen. Švýcarská RCT (439 žen) neprokázala přínos genupektorální polohy v první době porodní na usnadnění rotace plodu do předního postavení [83]. Úspěšnost manuálních technik v průběhu druhé doby porodní naopak prokázána byla. Manuální rotace byla úspěšná v 90 % případů (155/172) a vedla ke snížení operativních vaginálních porodů ve srovnání s pracovištěm, kde rotace prováděny nebyly [140]. V současné době probíhá RCT zaměřená na zkoumání snížení rizika operativního porodu a poranění hráze digitální rotací hlavičky plodu v zadním postavení v průběhu druhé doby porodní [81].

#### ***1.3.3.6 Zpomalení průchodu hlavičky strukturami hráze***

Zpomalení prořezávání hlavičky tak, aby struktury hráze měly dostatek času na dilataci, je jednou z nejdůležitějších intervencí. Většinou je prováděno jako součást chránění hráze, ale u žen s velmi malým rizikem poranění může být intervencí dostatečnou. Zpomalení je dosaženo tlakem levé ruky na hlavičku plodu při prořezávání a zároveň včasným upozorněním rodičky, aby přestala tlačit při porodu hlavičky [133].

#### ***1.3.3.7 Způsob tlačení***

Tlačení můžeme rozdělit podle začátku tlačení na časné, řízené porodníkem, či opožděné řízené rodičkou dle potřeby. Meta-analýza studií nepopsala rozdíl v OASIS dle druhu tlačení [183]. Rovněž nebyl popsán rozdíl v OASIS při řízeném tlačení s uzavřenými hlasivkami (Valsalva) vs. tlačení přes otevřené hlasivky. Problémem studie byl fakt, že 15 % žen nebylo Valsalvova manévru schopno a 34 % žen, které měly tlačit přes otevřené hlasivky, tlačily přes uzavřené hlasivky [183]. Dle posledního přehledu z Cochranovy databáze nebyl zaznamenán rozdíl v incidenci poranění análního svěrače (OR 0,87), či epiziotomie (OR 1,05) u řízeného či spontánního tlačení [141]. Způsob tlačení tedy nemá vliv na rozsah porodního poranění.

#### ***1.3.3.8 Chránění hráze***

Principem účinku chránění hráze je rozložení příčného i předozadního bodového napětí na zadní komisuře na větší plochu [106, 238]. Vyhodnocování účinnosti této intervence je velmi obtížné, jedná se o velmi aktuální a kontroverzní téma. Provedené studie totiž nemají jednotné závěry. Příčinou je fakt, že neexistovala standardizovaná definice či

jednoznačný popis provedení. Pod pojmem chránění hráze se může skrývat pouze využití dominantní ruky k podpoře hráze, či jejímu stlačení, ale většina autorů popisuje práci obou rukou při definování této intervence. Za účelem standardizace techniky provedení jsme publikovali klasifikaci chránění hráze v monografii *Perineal Trauma at Childbirth* [116]. Způsob chránění hráze nebývá zdokumentován či odeslán do registrů, což znemožňuje provedení epidemiologických či retrospektivních studií ve větším měřítku. Závěrem meta-analýzy studií hodnotících efekt chránění hráze bylo, že zatím neexistuje dostatek důkazů pro to, abychom změnili praxi rutinního chránění hráze v průběhu porodu [29]. V souladu s těmito závěry je i Delphi studie shrnující názor 20 expertů v oblasti porodnictví, porodní asistence a urogynekologie. Nedostatky v metodice studií jsou natolik závažné, že je potřeba řádně provedené multicentrické randomizované kontrolované studie. Do provedení této studie by měla být technika chránění hráze doporučována [101].

Konec 19. století byl obdobím studia intervencí vhodných pro snížení incidence a závažnosti porodního poranění. Bylo navrženo mnoho intervencí a modifikací chránění hráze, které byly shrnuty v přehledové práci z konce 19. století [232]. Vzhledem k nedostatkům znalostí a absenci metod umožňujících řádná vědecká pozorování, nebyla účinnost žádné z těchto metod dostatečně prozkoumána a jednoznačně prokázána a většina byla zapomenuta. V souvislosti s alternativními porodnickými metodami, zejména porodem do vody, byly provedeny studie, které neprokázaly přínos technik chránění hráze [9, 156], a přínos chránění hráze se stal kontroverzním tématem. Po přijetí doporučení, že by se porodní asistentka či porodník neměli v průběhu porodu hráze nijak dotýkat [19], došlo k rozšíření praxe „hands-off“ zejména v anglosaských zemích [219, 227]. Toto ještě reflektovala nedávná australská doporučení [40, 170]. Změna porodnické praxe vedla k výraznému nárůstu incidence poranění análního svěrače v anglosaských zemích [41, 102]. Ve Velké Británii byl popsán více než trojnásobný nárůst incidence v průběhu 12 let [85]. Naopak skandinávské studie naznačují, že rutinní chránění hráze snižuje riziko poranění análního sfinkteru. Studie srovnávající dvě pracoviště ve Finsku a Švédsku ukázala, že na finském pracovišti, kde je chránění hráze prováděno rutinně, byla 4x menší incidence poranění análního svěrače [172]. Některé norské studie popsaly výrazný pokles (40 – 70 %) v incidenci poranění análního svěrače po zavedení výcvikového programu pro personál porodních sálů [91, 133, 137, 221].

Britská RCOG v reakci na nárůst incidence OASIS ve Velké Británii a skandinávskou zkušenost zahájila již popsany OASI Care Bundle (viz kapitola 1.2.1.3), jehož nedílnou součástí je manuální perineální protekce.

### ***1.3.3.9 Epiziotomie***

Epiziotomie, rozšíření introitu poševního incizí hráze na konci druhé doby porodní, je jedním z nejčastějších chirurgických výkonů prováděných u žen [31, 80, 225]. Na rozdíl od chránění hráze byly jednoznačně definovány a popsány jednotlivé typy epiziotomie [72, 114, 124], což usnadnilo studium její indikace [11, 43, 175, 178, 181, 192], techniky provedení [70, 114, 115, 117, 118, 222], sutury [127, 128] a následků [28, 46, 68, 75, 150, 207]. Epiziotomie je jedním z nosných témat našeho pracoviště, proto jsme recentně publikovali komplexní systematický přehled poznání v oblasti epiziotomie v mezinárodní monografii [119].

Epiziotomie byla poprvé popsána již v roce 1741 sirem Fieldingem Ouldem [166]. Po následující století byla využívána sporadicky pouze pro obtížné, protrahované porody, či jako nástroj urychlení porodu při tísni plodu. Po přesunu rodiček do nemocničního prostředí začal být porod vnímán více medicínsky, což vedlo k postupnému nárůstu počtu epiziotomií [225]. Na počátku 20. století, byla doporučována rutinní praxe epiziotomie, nebyl důvod hledat indikace, či zpochybňovat její význam [33, 53]. Bylo doporučováno provádět epiziotomii u všech nullipar [173]. Na konci 20. století však američtí epidemiologové zpochybnili dogma, že rutinně provedená epiziotomie snižuje mateřskou i novorozeneckou morbiditu [225]. Od té doby byla publikována celá řada studií, které upřesnily indikace pro provádění epiziotomie a podpořily její restriktivní užívání [31]. Rozsáhlá RCT prokázala, že frekvence epiziotomie nad 30 % nemá opodstatnění [18]. V USA, kde je tradičně prováděna mediální epiziotomie, platí v současnosti doporučení, že neexistuje žádná situace, kde by provedení epiziotomie bylo nezbytné [2]. Incidence epiziotomie tedy globálně výrazně klesá [20, 74, 80]. S cílem snížení frekvence provedení epiziotomie jsme na našem pracovišti analyzovali důvody provedení epiziotomie. Následně jsme identifikovali sporné indikace, jako tuhá neelastická hráz, abychom našli prostor pro snížení frekvence této operace při zachování kvality porodnické péče [192]. V případě provádění epiziotomie s cílem snížení závažnosti porodního poranění je nutné si uvědomit, že epiziotomie je poranění

II. stupně. Jedná se tedy pouze o prevenci poranění análního svěrače. Tento protektivní efekt nebyl jednoznačně prokázán, zejména kvůli nejednotné metodice studií, nedostatečnému popisu techniky provedení, či příliš ostrému úhlu epiziotomie. Přestože nebyl prokázán přínos rutinního provádění epiziotomie, tato intervence zůstává nepostradatelnou v indikovaných případech u žen s vyšším rizikem poranění hráze, například při operativním vaginálním porodu [47, 48].

### **1.3.4 Úskalí výzkumu porodnických intervencí**

Randomizované kontrolované studie jsou zlatým standardem pro hodnocení účinnosti lékařských intervencí a efektivity léčby. Randomizace zde zaručuje porovnávání skupin, které by v případě, že by nebyla studovaná intervence provedena, měly rovnocenné riziko vzniku porodního poranění či dané poruchy pánevního dna. Nezávislé proměnné jako jsou parita, způsob porodu, porodní váha novorozence by měly být u těchto skupin zaměnitelné. Zejména u intervencí prováděných v druhé době porodní je randomizace velmi problematická, někdy i nemožná. Průběh druhé doby porodní je nepředvídatelný, potenciálně komplikovaný předem neidentifikovatelnými a neměřitelnými rizikovými faktory (stav hráze, stav plodu, spolupráce rodičky, snaha a zkušenost porodníka). Zaručení srovnatelnosti studovaných skupin a prokázání rozdílu v nečastém poranění análního svěrače či jiném málo četném následku porodu vyžaduje velký počet sledování, který není organizačně možný. Intervence jsou navíc často prováděny ad hoc dle předpokládané indikace na základě zkušenosti porodníka či porodní asistentky. Rozhodnutí o jejich provedení musí být provedeno rychle na základě zhodnocení klinického nálezu. Navíc existuje vysoká variabilita v míře rizika poranění mezi rodičkami, ale i v technice provedení mezi porodníky.

U observačních retrospektivních studií, studií případů a kontrol i kohortových studií je dalším zdrojem chyby vliv indikace. Pokud je sledovaná intervence určena pouze pacientkám s velmi vysokým rizikem, nejsou ženy, kterým je daná intervence provedena, zcela porovnatelné s těmi, kterým provedena nebyla. Dalším úskalím spolehlivého hodnocení retrospektivních studií jsou nezaznamenané údaje. K zajištění dostatečného počtu žen je nutné využít registr jako zdroj dat. Tyto databáze však shromažďují jen omezené informace. Většinou neobsahují informace o užití či technice provedení ostatních intervencí jako je chránění hráze, masáž hráze, tlak na fundus, výška hráze a

její stav, které mohou významně ovlivnit porodní poranění. V případě chránění hráze není způsob chránění popsán a vzhledem k absenci definic, není manévr proveden standardizovaně. Chránění hráze může znamenat pouze kontakt dominantní ruky s hrází nebo zpomalení prořezávání hlavičky jednou rukou bez použití druhé ruky, případně koordinovanou práci obou rukou. Srovnání mezi pracovišti a sloučení výsledků jednotlivých studií do jedné meta-analýzy je vždy velmi problematické a závěry mohou být zavádějící.

K překonání řady výše zmíněných úskalí, je možné využít biomechanické modelování. Modely z konečných částic umožňují studium jednotlivých intervencí odděleně při zachování všech ostatních parametrů konstantních. Umožňují kdykoliv zastavit virtuální porod a provést měření. K významným cílům základního výzkumu v oblasti prevence porodního poranění tedy musí patřit vytvoření co nejdokonalejšího modelu pánevního dna v průběhu druhé doby porodní a zjistit tkáňové vlastnosti hráze u těhotné ženy v průběhu porodu.



## **2 Cíle vlastního výzkumu**

V této kapitole jsou uvedeny cíle jednotlivých směrů vlastního výzkumu v oblasti primární prevence poranění pánevního dna a hodnocení poruch pánevního dna po porodu. Zároveň uvádím i budoucí směřování výzkumu v dané oblasti. Výsledky a výstupy jsou podrobněji rozvedeny v dalších částech práce.

### ***2.1 Biomechanické principy chránění hráze***

Cílem výzkumu v této oblasti a cílem jednotlivých studií bylo prokázat pomocí biomechanických principů přínos chránění hráze v podobě snížení bodového napětí na zadní komisuru. Dále nalézt nejvhodnější modifikaci spojenou s největším relativním snížením napětí na zadní komisuru. Následným cílem bylo posoudit účinnost této modifikace při významně větší a menší hlavičce plodu. Výzkum dále pokračuje v podobě výzkumného záměru „Česko-Bavorská spolupráce č. 182: Virtuální modely pro prevenci poranění během porodu“. Jedná se o spolupráci Gynekologicko-porodnické kliniky LF UK v Plzni a Anatomického ústavu LF UK v Plzni s výzkumným centrem Nové technologie při ZČU a Bavorským Regensburg Center for Biomedical Engineering na tvorbě virtuálního modelu konečných částic pánevního dna a porodnickovy ruky při chránění hráze během porodu. Model je postupně zdokonalován a doplňován o ostatní struktury pánevního dna a zároveň je vytvářen svalový model porodnickovy ruky k vyhodnocení ergonomie chránění hráze.

### ***2.2 Vývoj antepartálního hmatového imageru***

Cílem výzkumu je vývin a testování zařízení, které by bylo schopné změřit a kvantifikovat elasticitu hráze před porodem ke zlepšení predikce individuálního rizika poranění hráze. Model by měl posloužit ke zdokonalení výše popsaného modelu a spolehlivějšímu vyhodnocení efektivity antepartálních technik. Jedná se o zcela inovativní technologii. Po dodání alfa prototypu firmou Advanced Tactile Imaging Inc. (Trenton, USA) bude dalším cílem otestovat proveditelnost a bezpečnost vyšetření a následně i jeho spolehlivost. V případě jeho účinnosti je v plánu multicentrická mezinárodní studie k ověření výsledků.

### ***2.3 Výsledek porodu a poruchy pánevního dna po mediolaterální a laterální epiziotomii***

Cílem projektu bylo provést randomizovanou kontrolovanou studii srovnávající poranění pánevního dna a jiných výsledků porodu s mediolaterální a laterální epiziotomií. Na studii navázalo srovnání jednotlivých poruch pánevního dna, tj. bolesti, sexuální funkce, anální inkontinence a fekální urgence a sexualita, po 24 hodinách, 72 hodinách, 10 dnech, 3 měsících a 6 měsících po porodu.

### ***2.4 Význam načasování epiziotomie při neoperativním vaginálním porodu***

Cílem této sekundární analýzy výše zmíněného projektu bylo porovnat výsledek porodu a jeho následky v podobě poruch pánevního dna u žen, kde byla epiziotomie provedena před či v průběhu prořezávání hlavičky.

### ***2.4 Hodnocení kvality života***

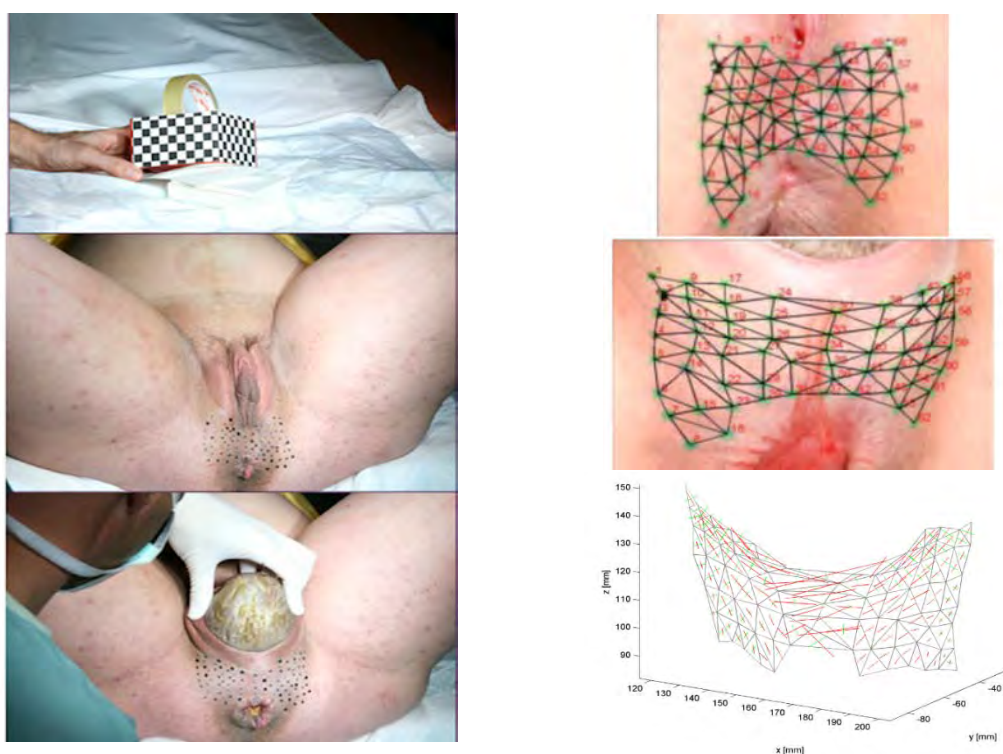
K hodnocení efektivity jednotlivých metod prevence, ale i sledování a léčbě poruch pánevního dna je nezbytné využití validovaných dotazníků kvality života. Cílem naší práce v této oblasti bylo provést mezinárodní průzkum mapující užívané skórovací systémy pro hodnocení anální inkontinence. Další cílem v této oblasti byl validovaný překlad dotazníku PISQ-IR dle protokolu IUGA. Nejvýznamnějším cílem v této oblasti výzkumu je vytvořit systém pro elektronický sběr validovaných dotazníků od pacientek s použitím tabletu.

## 3 Vybrané metodiky výzkumu

### 3.1 Stereofotogrammetrie

Stereofotogrammetrie je neinvazivní metoda umožňující prostorovou rekonstrukci povrchu předmětu ze dvou obrazů zaznamenaných ve stejném čase ze dvou definovaných míst [100]. Princip metody napodobuje binokulární prostorové vidění. Zkoumaný předmět je zaznamenan dvěma fotoaparáty s přesně definovaným umístěním a nastavením. Následně je provedena rekonstrukce prostorového obrazu. Před vlastním fotografováním hráze je provedena kalibrace scény fotografováním kalibrační mřížky. Na začátku druhé doby porodní je hráz bodově označena. Na pořízených snímcích jsou pomocí souřadnic kalibrační mřížky vypočítány skutečné souřadnice bodů v referenčním systému. Dle jejich rozložení před a při deformaci hráze v průběhu prořezávání hlavičky je možné zhodnotit směr a míru deformace hráze. Změny polohy jsou vypočítány pro každý bod a deformace a napětí pro každý trojúhelník na hrázi. Napětí hráze je vždy hodnoceno v posledním snímku těsně před expulzí hlavičky plodu u každé prvorodičky a porovnáno se snímkem hráze před aktivním tlačáním rodičky. Obrázek 3.1 zachycuje postup stereofotogrammetrie hráze a vyhodnocení její deformace.

Obrázek 3.1 - Stereofotogrammetrie hráze



### ***3.2 Virtuální biomechanický model konečných částic***

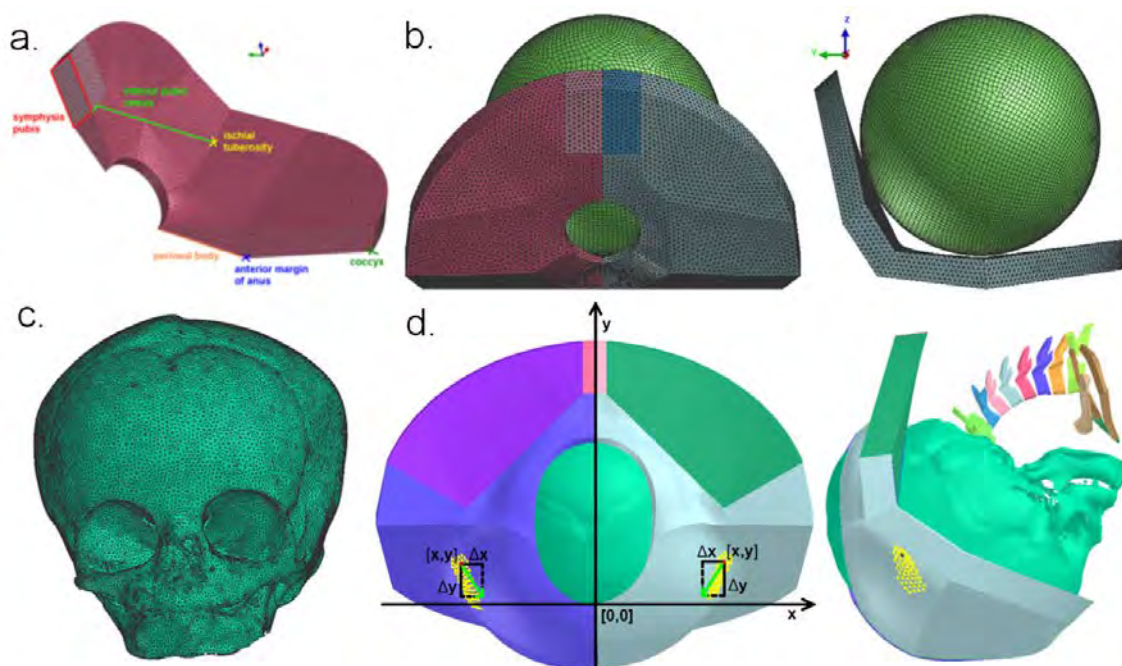
Pokroky ve výpočetní technice umožnily virtuální počítačové modelování orgánů a struktur a jejich testování při zátěži. Modely pánevního dna jsou vhodné k testování chování měkkých tkání porodního kanálu při vaginálním porodu a zároveň umožňují testování různých intervencí, jako například modifikací chránění hráze. Jeden způsob modelování je založen na metodě konečných částí [239]. Modelované objekty jsou rozděleny do částí spojených uzly, které jsou jasně definovány v prostoru pomocí diferenciálních rovnic. Vyřešení těchto rovnic vypovídá o aktuálním stavu dané části v čase. Tvorba modelu v rámci vlastní výzkumné práce a jednotlivé testy byly provedeny na NTIS a NTC při Západočeské univerzitě v Plzni. Modelování hráze v rámci experimentálního mapování perinea jsme podrobně popsali v kapitole Perineal Mapping v monografii Perineal Trauma at Childbirth [116]. Model pánevního dna byl vytvořen na základě dostupných dat z předchozích experimentálních, klinických i biomechanických studií. K definování modelu schopného reflektovat změny v anatomii hráze v průběhu druhé doby porodní musela být nadefinována řada parametrů: velikost a umístění struktur pánevního dna (os pubis, infrapubický úhel, dolní raménka stydké kosti, hiatus genitales, centrum tendineum perinei, anus), osa malé pánve, rozměry hlavičky plodu, umístění prstů na hrázi, plocha prstů porodníka v kontaktu s hrází, pohyb prstů, mechanické vlastnosti tkáně, omezení v pohybu. Tyto parametry je možné získat buď z obrazové dokumentace magnetické rezonance, nebo pouze na základě známých rozměrů pomocí softwaru HyperMesh.

Materiálové vlastnosti (elasticita) hráze těhotné ženy před porodem bohužel nejsou známy. Pro modelování měkkých tkání se obvykle využívají elastické, viskoelastické či hyperelastické materiály [76]. Vzhledem k míře deformací hráze v druhé době porodní není elastický materiál vhodný, použití viskoelastického materiálu naopak vyžaduje pomalé simulace, které kladou nadměrné nároky na výpočet. Hyperelastický model je naopak vhodný pro velké deformace a jeho deformace nezáleží na trvání napětí, což umožňuje krátké simulace [142]. Tento materiál byl proto využit pro modelování hráze v rámci vlastních studií [104-106]. V našem případě model hráze sestával z 162 310 prostorově uspořádaných tetrahedrů o velikosti 2 mm. Byl postupně zdokonalován a nyní bude v rámci výzkumného záměru „Česko-Bavorská spolupráce č. 182: Virtuální modely pro prevenci poranění během porodu“ obohacen o všechny svaly pánevního dna

a i ruku porodníka. Model umožňuje simulovat deformace hráze v průběhu jakéhokoliv okamžiku finální fáze druhé doby porodní a ověřovat efektivitu jednotlivých intervencí. Největší předností modelování je fakt, že umožňuje relativně spolehlivě simulovat deformace pánevního dna při vaginálním porodu. Zároveň umožňuje hodnocení intervence izolovaně od ostatních proměnných. Umožňuje totiž změnit pouze jednu modifikaci intervence při zachování podmínek porodu a všech ostatních charakteristik rodičky. Konečně umožňuje zastavení simulace v jakémkoliv okamžiku a změřit napětí a deformace v klíčovém okamžiku. V klinickém výzkumu toto není možné.

Modelování má však výrazné limitace. Modely z konečných částí představují v určité míře zjednodušení reality. Tato simplifikace pobíhá na několika úrovních – vynechání struktur, u kterých se neočekává vliv na výsledek, zjednodušení tvaru struktury či jejího kotvení a využití homogenního místo heterogenního materiálu. Největším omezením modelů z lidských tkání je fakt, že znalost tkáňových vlastností je značně omezená. Optimální by bylo získat informace z experimentálních měření. Experimentální měření materiálových vlastností hráze těhotné ženy naráží na několik překážek. Předně je eticky velmi obtížné takovou tkáň pro tyto účely získat. Tkáně k testování mohou být získány z kadaverů či netěhotných starších žen v rámci rekonstrukční operace. Vlastnosti takových tkání mají zcela jiné materiálové vlastnosti a nejsou pro tento účel použitelné. Navíc explantovaná tkáň testovaná "in vitro" má jistě jiné vlastnosti než "in vivo". Přestože bylo vytvořeno několik numerických modelů pánevního dna, všechny jsou založeny na datech z kadaverozních preparátů, které postrádají elasticitu a tonus živých tkání [38, 98, 110, 143, 154, 161, 168]. Všechny tyto modely, na rozdíl od našeho modelu [104, 106], přitom zcela postrádají hráz, neboť její vlastnosti jsou nejsložitější a nejvariabilnější.

Měření materiálových vlastností hráze těhotné ženy zatím zůstává výzvou dalšího výzkumu. Současné elastografické metody (viz kapitola 3.3) zatím neumožňují plošné snímání elasticity, což je u tak heterogenní struktury, jako je hráz, nezbytné. V současné době probíhá na LF UK v Plzni ve spolupráci se Západočeskou univerzitou a Univerzitou v Leuvenu studie na hrázích těhotných ovcí. Sběr materiálu byl dokončen, nyní budou vzorky analyzovány histologicky a biomechanicky. Zároveň probíhá vývoj zařízení, které by bylo schopno elasticitu hráze kvantifikovat (viz kapitola 4.2).



**Obrázek 3.2 - Vývoj biomechanického modelu hráze v průběhu vaginálního porodu.**

a. Model pánevního dna ženy v sagitálním řezu, b. model hráze ve studii [106], c. model konečných částí fetální hlavičky, d. model hráze s reálnou hlavičkou plodu a umístěním prstů na hrázi ze studie [104].

### **3.3 Elastografie – hmatové zobrazování**

Po staletí bylo vyšetření pohmatem nejefektivnější a nečastější vyšetřovací metodou. Hmatový vjem umožňuje rozlišit strukturální změny v měkkých tkáních, které mohou být typické pro různá onemocnění. Problémem klasického pohmatového vyšetření je však fakt, že jej nelze kvantifikovat, objektivizovat a opakovat mezi jednotlivými vyšetřujícími. Spolehlivá metoda, která by byla schopna objektivně změřit materiálové vlastnosti tkáně jako její tuhost a elasticitu podobně jako při palpačním vyšetření, zatím do praxe uvedena nebyla.

Od konce minulého století jsou ve vývoji různé metody elastografie. Tyto metody umožňují vyšetřit mechanické vlastnosti měkké tkáně *in vivo*. Metody spočívají v dodání impulsu měkké tkáni a sledování její mechanické reakce. Impuls může být tkáni dodán mechanicky (tlakem na sondu), vibrační sondy, využitím vnitřních zdrojů pohybu (srdeční tep, pulzace tepen) či zvukovými vlnami [12, 65]. K zobrazení elasticity je možno využít ultrazvuk, magnetickou rezonanci či hmatové zobrazování.

**Ultrazvuková elastografie** je relativně dostupná metoda. Ve většině případů se ale jedná o kvalitativní vyšetřovací metodu. Existují tři způsoby ultrazvukové elastografie [12, 167].

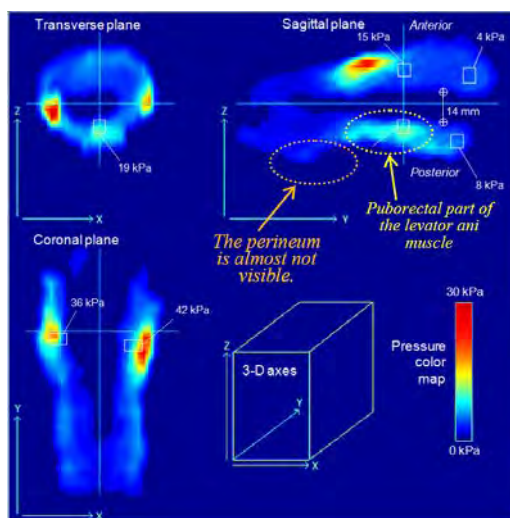
1. *Statická (kompresní) elastografie* je nejčastější metodou. Elasticita se určuje na základě rozdílu ultrazvukového obrazu před a po kompresi tkáně sondou. Metoda umožňuje kvalitativní vyhodnocení elasticity malého okrsku tkáně.
2. *ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse Elastography)* využívá velkého akustického tlaku fokusovaného ultrazvukového paprsku ke kompresi tkáně. Metodu umožňuje kvalitativní vyhodnocení elasticity okrsku tkáně, který je rozvibrován akustickým signálem.
3. *Dynamická elastografie příčnou vlnou (shear wave elastography)* je kvantitativní metoda umožňující výpočet modulu pružnosti tkáně dle rychlosti šíření příčných (střížných) vln generovaných sondou. Technologicky se jedná o velice náročnou metodu, která vyžaduje ultrarychlé zobrazování a speciální sondy. Její dostupnost pro klinickou praxi je značně omezená. Metoda je v současnosti studována pro svůj potenciál měření elasticity různých tkání a nachází široké uplatnění v klinické praxi mimo obor gynekologie a porodnictví [36]. Pro měření elasticity

hráze však není vhodná vzhledem k možnosti měření pouze malého okrsku tkáně a nemožnosti její deformace sondou jako při vaginálním porodu.

**Magnetická rezonanční elastografie (MRE)** vyhodnocuje mechanické vlastnosti tkáně na základě rychlosti šíření střížných vln vznikajících v tkáni jako odezva na nízkofrekvenční mechanické vlny [151]. Jedná se o nejnákladnější metodu. Přestože našla mnoho aplikací v klinické medicíně, pro vyšetření hráze není vhodná.

**Hmatové zobrazování (Tactile imaging)** je modalita medicínského zobrazování, která převádí hmatový vjem do digitálního obrazu. Přístroj využívá měření tlaku na sondu a změny umístění v prostoru k vytvoření hmatového obrazu (tactile image). Hmatový obraz je mapa tlaků, kde je specifikován směr deformace tkáně [229, 230] (Obrázek 3.3.1). Přístroj tedy pracuje podobně jako lidské prsty, kdy v průběhu palpačního vyšetření deformuje vyšetřovanou tkáň a měří tlak/odpor vyšetřované tkáně. Tato modalita vyšetření našla své uplatnění zatím experimentálně ve vyšetření prsu, myofasciálních trigger pointů (spoušťové body), prostaty a závěsného aparátu pochvy [65]. Z výše uvedených metod je hmatové zobrazování nejlevnější modalitou, která je obzvláště vhodná k vyšetření elasticity povrchu tkáně [65]. Po úpravě sondy se tedy zdá být nejvhodnější k vyšetření elasticity hráze. V současné době ve spolupráci s výrobcem vyvíjíme zařízení k hmatovému vyšetření pružnosti hráze před porodem.

**Obrázek 3.3.1 Hmatový obraz pochvy.**



Tři pravoúhlé řezy 3D elastogramem pochvy získaném pomocí vaginálního taktálního imageru, zdroj: grantová přihláška NIH grantu č. 1R43HD095223-01 [67]



### **3.4 Hodnocení kvality života pomocí dotazníků**

Kvalita života má řadu aspektů, je dána tělesnou, duševní i společenskou pohodou a je velice obtížně měřitelná. Cílem řady lékařských oborů je zlepšit kvalitu života, ať už pomocí změny prostředí, životního stylu, psychoterapie, farmakoterapie či operace. Ke správnému zhodnocení potřeby a efektu léčby je zapotřebí nástrojů v podobě dotazníků, které jsou validovány a univerzálně používány, tak aby bylo možné se na jejich výsledky spolehnout a porovnat efektivitu léčby. Výsledky těchto dotazníků jsou využívány pro klinickou práci, ke stanovení správné léčby a vyhodnocení jejího efektu. Ve výzkumu se tyto dotazníky uplatňují při ověření účinnosti nových postupů.

Výběr správného dotazníku je mnohdy obtížný. Dotazník musí být pro pacientky srozumitelný, jeho schopnost objektivizovat subjektivní stesky nemocné musí být řádně ověřena a otázky musí být standardizované tak, aby byly výsledky snadno srovnatelné. Z těchto důvodů je třeba používat publikované psychometricky validované dotazníky. K usnadnění výběru dotazníku byla založena nezisková organizace ICHOM (International Consortium for Health Outcomes Measurement). Tato společnost organizuje vytvoření mezinárodních týmů expertů, aby definovaly standardní sety dotazníků vhodné k hodnocení daného onemocnění. Pro obor Gynekologie a porodnictví zatím byly vypracovány sety dotazníků pro hodnocení těhotenství a porodu, hyperaktivního močového měchýře a karcinomu prsu.

Pro optimální výsledky dotazníku je nutné, aby byl dotazník dostupný v mateřském jazyce pacientky. Proto jsou organizovány různé překlady dotazníků. Například překlad dotazníku PISQ-IR hodnotícího sexuální funkce u žen s prolapsem pánevních orgánů a inkontinencí je organizován mezinárodní urogynekologickou asociací IUGA. Popis postupu překladu včetně přeloženého dotazníku byl publikován v České gynekologii [193].

## **4. Výsledky vlastního výzkumu**

### **4.1 Biomechanické principy chránění hráze**

Ve spolupráci s kolegy ze Západočeské univerzity a s využitím metod popsaných v kapitole 3.1 a 3.2 jsme byli schopni objektivně popsat deformaci hráze a doporučit takovou metodu chránění hráze schopnou největší redukce napětí na zadní komisuru v průběhu finální fáze druhé doby porodní.

#### **4.1.1 Stereofotogrammetrie hráze**

V této studii byla potvrzena hypotéza, že napětí na povrchu hráze je největší v příčném směru a je maximální v oblasti zadní komisury. Největší povrchové napětí na hrázi bylo vždy zaznamenáno v oblasti zadní komisury (v průměru o 177 %) a v příčném směru. Jeden centimetr v oblasti zadní komisury byl tedy v průměru protažen na 2,8 cm v příčném směru. Napětí na hrázi bylo více než 4x větší v příčném než předozadním směru. Obvod hlavičky a novorozenecká hmotnost nejlépe korelovaly s mírou deformace hráze. Výsledkům odpovídá i nejčastější lokalizace a směr poranění hráze při porodu. Studie byla prvním krokem ve výběru vhodné metody chránění hráze a prokázání potřeby této intervence v rutinní praxi. Práce byla publikována v *International Journal of Gynecology and Obstetrics* [238].

#### **4.1.2 Modelování chránění hráze v průběhu vaginálního porodu**

V průběhu řady studií uskutečněných ve spolupráci s NTIS, ZČU byl vytvořen a následně zdokonalen model hráze v průběhu finální fáze druhé doby porodní. Model umožnil získat informace o deformaci nejen povrchu, ale i hlubokých partií hráze a efektu přiložení prstů 11 cm od sebe po stranách hlavičky a stlačením 1 cm mediálně a 1 cm směrem k zadní komisuru (model B) a s přiložením prstů 11 cm od sebe a stlačením 1 cm k zadní komisuru, bez mediálního posunu (model C). Při simulaci s chráněním hráze došlo k redukci napětí hráze v oblasti zadní komisury v celé její tloušťce ve srovnání se situací bez přiložení prstů (model A), a to o 39 % (model B) a 30 % (model C). Největším přínosem metody byl fakt, že biomechanický model nám umožnil studovat čistě efekt chránění hráze a eliminovat ostatní proměnné, které ovlivňují výsledek

vaginálního porodu. Práce byla publikována v *International Urogynecology Journal* [106].

V návazné studii jsme na zdokonaleném modelu testovali celkem 38 variant přiložení dvou prstů na hráz. Jednotlivé varianty se lišily ve výchozí pozici prstů na hrázi a pohybem prstů mediálně a posteriorně směrem k zadní komisuře. Pozice prstů a jejich pohyb byl definován v kartézské soustavě souřadnic s počátkem na zadní komisuře. Přestože jsme pozorovali významné rozdíly mezi jednotlivými variantami, téměř všechny varianty byly spojené se snížením maximálního bodového napětí na zadní komisuře v porovnání s žádnou intervencí. Nejlepší varianta s relativně největším snížením byla ta, kde byly virtuální prsty přiloženy na hráz 6 cm od zadní komisury laterálně na obě strany ( $x = \pm 6$ ) a 2 cm ventrálně ( $y = 2$ ) a byl proveden souhyb prstů o 1 cm směrem ke středu ( $\Delta x = 1$ ) a bez pohybu prstů v předozadním směru ( $\Delta y = 0$ ). Tato modifikace byla spojena s 28% relativním snížením napětí na zadní komisuře ve srovnání s nulovou intervencí. Největší význam měla finální pozice prstů, kdy se prsty nacházely 2 cm ventrálně od zadní komisury a 5 cm laterálně na každou stranu. Biomechanický model nám umožnil cíleně studovat význam umístění a pohybu prstů porodníka při zachování ostatních proměnných konstantních. Práce byla publikována v *International Urogynecology Journal* [104].

V poslední zatím provedené studii týkající se biomechanického modelování jsme ověřili účinnost dříve vyhodnocených metod v případě výrazně větší (BPD 95 mm) a menší (BPD 87 mm) konfigurované hlavičky plodu. Prokázali jsme, že výše popsaná neúčinnější varianta zůstala neefektivnější, shodně jako další tři neúčinnější metody. Studie poukázala na fakt, že snížení napětí hráze je mnohem významnější v případě velké hlavičky plodu, protože větší hlavička plodu byla spojena s výraznějším napětím na zadní komisuře a manévr byl proto účinnější. Studie prokázala, že jeden manévr je univerzálně využitelný u porodu bez ohledu na velikost hlavičky. Práce byla publikována v časopise *PlosOne* [105].

Největší limitací výše uvedených studií je neznalost přesných materiálových vlastností hráze. Proto není možný přesný výpočet napětí na hrázi a studie jsou omezeny na relativní srovnání. Nelze tedy vypočítat, zda je snížení dostatečné pro prevenci porodního poranění. Porodní kanál je navíc komplexnější a hodnocení pouze hráze je výrazným

zjednodušením problému. Proto v rámci dalšího výzkumu je vytvářen model komplexnější, nejen co se týče struktur pánevního dna v něm obsažených, ale i jejich materiálových vlastností. Další výzkum na tomto poli je zaměřen na zkoumání metod měření materiálových vlastností hráze in vivo u těhotných žen.

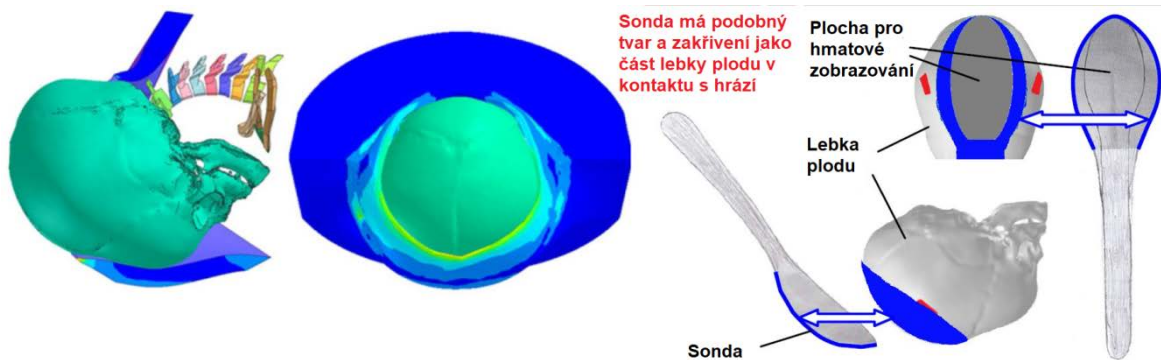
## 4.2 Vývoj antepartálního hmatového imageru

Většina žen před porodem se zajímá o své riziko poranění hráze. Výše zmíněné předpovědní modely rizika závažného porodního poranění opomíjí jeden zásadní individuální parametr, tedy elasticitu hráze. Tkáňové vlastnosti hráze těhotných žen vykazují značné interindividuální rozdíly. Dlouhodobým cílem naší práce je vyvinout zařízení schopné na základě vyšetření elasticity hráze určit individuální riziko závažného porodního poranění a eventuálně zhodnotit efektivitu aktivit směřujících k zvýšení elasticity hráze (např. masáž hráze). Z tohoto důvodu jsme oslovili výrobce zařízení, které využívá taktilní zobrazování – Advanced Tactile Imaging Inc., Trenton, USA.

### 4.2.1 Design a testování sondy ATI (Antepartum tactile imager)

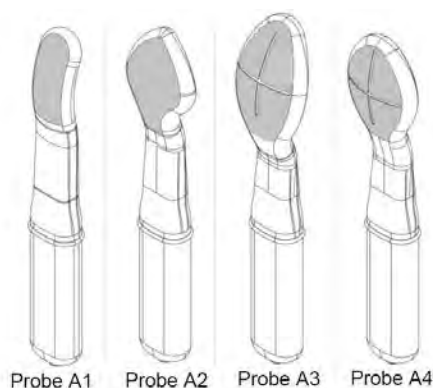
Taktilní zobrazování je schopné nasnímat elasticitu a změřit materiálové vlastnosti plošně ve 3D [65, 67]. Sonda vaginálního taktilního imageru nebyla použitelná pro snímání tkáňových vlastností hráze, protože kvůli svému tvaru nedocílila napnutí, ani částečné deformace hráze nutné ke zhodnocení její elasticity. Proto jsme ve spolupráci s výrobcem pracovali na vývoji tvaru sondy, která by byla schopná tohoto docílit. Zakřivení sondy vychází z tvaru lebky novorozence a jejím úkolem je nasnímat elasticitu hráze při několikanásobně menší deformaci při průchodu sondy (Obrázek 4.2.1).

Obrázek 4.2.1 Design sondy pro ATI



Ve spolupráci s firmou Advanced Tactile Imaging Inc. jsme navrhli a nechali vyrobit 4 prototypy sond (Obrázek 4.2.1). Tyto prototypy byly na našem pracovišti testovány v klinické praxi, co se týče obtížnosti inzerce sondy, obtížnosti vyšetření, podobnosti deformace hráze s vaginálním porodem a bolestivosti vyšetření hodnocené pacientkou pomocí VAS. Pacientky rovněž zavedení sondy porovnávaly s klinickým vaginálním vyšetřením a transvaginálním ultrazvukovým vyšetřením. Prototypy byly kryté návlekem a lubrikovány. Výsledky testování prototypů jsou shrnuty v Tabulce 4.2.1. Studie byla schválena lokální etickou komisí. Poslední prototyp (A4) má plochu snímání 58x77 mm.

**Obrázek 4.2.2 Prototypy sondy pro ATI**



**Tabulka 4.2.1: Shrnutí testování prototypů**

Prototyp	Počet žen	Inzerce sondy	Obtížnost vyšetření	Podobnost deformace hráze s porodem	Bolestivost (VAS)	Závěr
A1	3	Snadná	Snadné	Odlišná	1,3	Nelze použít
A2	10	Obtížná, Nepříjemná	Obtížnější	Podobná	4,2	Nutno zúžit o 3-5 mm
A3	10	Nepříjemná	Obtížné	Relativně podobná	3,2	Nutno zkrátit
A4	6	Příjemně nepříjemná	Snadné	Podobná	2,9	Jen mírné úpravy v designu

Zařízení by mělo být schopné změřením tlaku a posunu plochy snímání při průchodu přes hráz zhodnotit elasticitu hráze in vivo při menším roztažení poševního vchodu. Naměřené hodnoty spolu se znalostí skutečné velikosti hlavičky a velikosti kostěné pánve ženy umožní výpočet skutečných deformačních sil v průběhu porodu a s tím spojené riziko poranění. Zařízení tedy umožní vytvoření personalizovaného modelu pánevního dna pro virtuální testování různých intervencí. Tento nápad byl podrobně sepsán v publikované patentové přihlášce [66].

V současné době probíhá výroba zařízení. Následně budeme provádět jeho testování na našem pracovišti a několika pracovištích v USA. V případě průkazu jeho efektivity a bezpečnosti je v budoucnu v plánu mezinárodní multicentrická studie ke zhodnocení jeho přínosu v primární prevenci porodního poranění a předporodním poradenství. Zařízení ATI by tedy mělo být schopno informovat lékaře i těhotnou ženu o elasticitě její hráze, kontrolovat účinnost jednotlivých antepartálních intervencí a stanovit individuální riziko poranění hráze založené na elasticitě hráze těhotné ženy. Pokud bude spolehlivé, takové vyšetření by umožnilo výběr vhodných intervencí ante i intrapartálně ke snížení rizika závažného poranění hráze.

### ***4.3 Poruchy pánevního dna po mediolaterální a laterální epiziotomii***

Této prospektivní randomizované studie a na ní navazující zhodnocení poruch pánevního dna a následků porodu s odstupem 24 hodin, 72 hodin, 10 dní, 3 měsíce a 6 měsíců po porodu se zúčastnily všechny ženy po prvním vaginálním porodu na GPK FN Plzeň v období od 1.4.2010 do 31.3.2012, kde bylo nutné provést epiziotomii (27,1 % žen), splnily zařazovací a vyřazovací kritéria a souhlasily se zařazením do studie. Poruchy pánevního dna byly hodnoceny s pomocí validovaných dotazníků. Dotazníky byly zaslány zpět pacientkami poštou. Studie prokázala rovnocennost mediolaterální (MLE) a laterální (LE) epiziotomie a vzhledem k rozsahu projektu byla publikována v několika publikacích.

#### ***4.3.1 Výsledek porodu***

Celkem bylo do studie zařazeno 790 prvorodiček (390 MLE, 400 LE). Soubory se mezi sebou nelišily v základních charakteristikách ani zhodnocení výsledku porodu. Nebyly pozorovány žádné rozdíly v četnosti poranění análního svěrače (1,5 % u MLE vs. 1,3 % u LE,  $p=0,7$ ), ani dodatečném poranění na hrázi (3,6 % vs. 3,0 %,  $p=0,6$ ) či v pochvě (17,2 % vs. 21,0 %,  $p=0,2$ ). Délka epiziotomie byla srovnatelná (36,9 mm vs. 37,6 mm,  $p=0,5$ ), nicméně LE byla dále od konečníku (33 mm vs. 40 mm,  $p<0,001$ ). MLE byla naopak spojena s klinicky nevýznamně rychlejší suturou (12 min vs. 14 min,  $p=0,03$ ) a spotřebou šicího materiálu (1,04 vs. 1,08,  $p=0,03$ ). Nebyly zaznamenány žádné rozdíly v novorozeneckých výsledcích či trvání druhé doby porodní. Výsledky byly publikovány v International Journal of Gynecology & Obstetrics [124].

#### ***4.3.2 Hojení a časné bolesti hráze***

Navazující studie se zabývala poruchami hojení a bolestmi v oblasti hráze po 24 a 72 hodinách a 10 dnech po porodu. Bolestivost hráze byla hodnocena pomocí Pain Visual Analogue Scale (VAS) [108], Verbal Rating Scale (VRS) [35] a škálou hodnotící vliv na běžné denní aktivity (ADL) [148]. Mezi srovnávané komplikace hojení patřily: infekce rány (otok, zarudnutí, sekrece, bolest v klidu a při palpaci), spotřeba antibiotik, dehiscence v jizvě (kompletní či částečná), hematoma, nutnost resutury a bolestivá

defekace. Ženy navíc hodnotily estetický vzhled jizvy a svoji celkovou spokojenost po 10 dnech pomocí modifikované VAS [118].

Celkem jsme měli k dispozici dotazníky k analýze od 563 prvorodiček (266 MLE, 297 LE). Skupiny se mezi sebou nelišily v základních charakteristikách ani v bolestivosti hráze a užití analgetik v období 24 h, 72 h a 10 dní po porodu. Nenalezli jsme rovněž žádné rozdíly v nutnosti resutury, hematomu, infekce či dehiscence. Prevalence bolestivé defekace do 10 dnů po porodu (34,2 % vs. 30,4 %,  $p=0,3$ ), subjektivní kosmetický efekt (76 vs. 72,  $p=0,1$ ) i celková spokojenost (76 vs. 75,  $p=0,6$ ) byly srovnatelné. Práce byla publikována v *International Journal of Gynecology & Obstetrics* [123].

#### ***4.3.3 Sexualita a bolesti po 3 a 6 měsících po porodu***

Problematika sexuálního života a bolestivosti hráze po třech a šesti měsících po porodu s episiotomií byla zhodnocena zvlášť. Dyspareunie byla definována jako bolest v oblasti poševního vchodu při styku přisuzována jizvě po epiziotomii a byla hodnocena čtyřbodovou škálou. Poporodní koitální aktivita byla hodnocena dle času návratu k pohlavnímu styku a jeho pravidelnosti, míry sexuálního vzrušení, sexuálního uspokojení, schopnosti dosáhnout orgasmus a lubrikace. Bylo provedeno srovnání se stavem před otěhotněním [208]. Bolestivost hráze, estetický vzhled a spokojenost byla hodnocena shodně jako v předchozí studii s kratším sledováním [123].

Celkem 648 prvorodiček (306 MLE, 342 LE) odeslalo dotazníky po 3 a 6 měsících po porodu. Soubory se mezi sebou nelišily v základních charakteristikách. Nenalezli jsme žádné rozdíly v návratu k pohlavnímu životu do půl roku po porodu (98,0 % MLE vs. 97,7 % LE,  $p=0,7$ ), dyspareunii 6 měsíců po porodu (15,6 % MLE vs. 16,1 % LE,  $p=0,9$ ), či změně pohlavní vzrušivosti, uspokojení, orgasmu či lubrikaci. Dále nebyly pozorovány žádné rozdíly v bolestivosti hodnocené pomocí VAS, VRS a ADL a užití analgetik ve sledovaném období. Kosmetický efekt hodnocený pacientkou (92 vs. 91,  $p=0,6$ ) a celková spokojenost (92 vs. 91,  $p=0,2$ ) po 6 měsících byly rovněž srovnatelné. Na základě našich výsledků lze vyvrátit negativní postoj k LE z obavy o zhoršení kvality pohlavního života, dyspareunie a horší kosmetický efekt po porodu. Práce byla publikována v časopise *Sexual & Reproductive Healthcare* [160].



### ***4.3.3 Anální inkontinence a fekální urgencye po 3 a 6 měsících po porodu***

Poslední studie z tohoto projektu se týkala prevalence anální inkontinence a fekální urgencye a jejich změny po porodu. Anální inkontinence a fekální urgencye byly hodnoceny pomocí Wexnerovy škály, protože se jedná o nejčastější skórovací systém anální inkontinence [189], ale zejména St. Mark's score [228], které bylo k tomuto účelu doporučeno [185]. Anální inkontinence byla definována jako St. Mark's score > 4. Dotazníky zaslalo celkem 666 žen (300 MLE a 366 LE). Prevalence anální inkontinence byla 7,3 % po 3 měsících a 4,4 % 6 měsíců po porodu. Ve srovnání obou typů epiziotomie nebyl pozorován rozdíl, ale studie neměla dostatek subjektů, aby mohla být ekvivalence statisticky potvrzena. Stav anální kontinence prenatálně byl znám u 484 žen (229 MLE a 255 LE). Zajímavé bylo zjištění, že předporodní anální inkontinence vymizela po porodu u 57 % žen po 3 měsících a 77 % po 6 měsících. Při analýze fekální urgencye jsme zjistili statisticky významně vyšší incidenci fekální urgencye u pacientek po provedení LE po šesti měsících (2,6 % MLE vs. 7,5 % LE,  $p < 0,02$ ); jednalo se většinou o de novo fekální urgenci. Spojení fekální urgencye s laterální epiziotomií zatím nebylo popsáno a bude jej nutné ověřit další studií. Studie byla publikována v International Journal of Gynecology & Obstetrics [190].

#### ***4.4 Význam načasování epiziotomie při neoperativním vaginálním porodu***

Tato kohortová studie byla vlastně sekundární analýzou dat získaných při projektu popsaném v podkapitole 4.3. Vzhledem k prokázané ekvivalenci mezi MLE a LE byly skupiny sloučeny a rozděleny do dvou skupin dle časování nástřihu. Veškeré výsledky žen s epiziotomií provedenou před prořezáváním (BC) a při prořezávání (AC) hlavičky plodu byly porovnány: incidence OASIS, dodatečné poranění na hrázi a v pochvě, Apgar skóre v 5. minutě, pH pupečnickové arterie, délka epiziotomie, délka druhé doby porodní, krevní ztráta, infekce sutury, hematoma, dehiscence, potřeba resutury, bolestivost, bolestivá defekace, pokus o pohlavní styk, pravidelný pohlavní styk, dyspareunie, anální inkontinence a zácpa. Provedli jsme také dodatečná srovnání mezi ženami po LE a MLE.

Celkem jsme porovnali 490 prvorodiček (86 BC a 404 AC). Soubory se mezi sebou nelišily v základních charakteristikách. Epiziotomie před prořezáváním byly častěji prováděny lékaři, z důvodu tísne plodu. Proto bylo pH krve v pupečnickové arterii statisticky významně nižší ve skupině BC. Rozdíl OASIS nebyl statisticky významný, ale k poranění došlo pouze ve skupině AC (4 MLE a 3 LE). Četnější dodatečné poranění pochvy, delší epiziotomie a výraznější krevní ztráta byly pozorovány ve skupině BC, zejména u žen po LE. Nebyly pozorovány rozdíly v bolestivosti hráze po porodu do 10 dní, ani po 3 a 6 měsících. Bolestivá defekace po 10 dnech byla častější ve skupině BC (48,8 % BC vs. 28,1 % AC,  $p < 0,001$ ). Dodatečné analýzy ukázaly, že tento rozdíl byl významný pouze v podskupině žen s LE. Skupiny se dále nelišily v četnosti komplikací hojení, návratu k pohlavnímu životu a anální inkontinenci či zácpě.

Z výsledků studie vyplývá, že porodník či porodní asistentka by neměly mít obavy s vyčkáváním provedení nástřihu, až dokud nenastane indikace k jeho provedení. Pozdější provedení epiziotomie není spojeno s horším anatomickým či funkčním výsledkem porodu. Je-li nutné provést epiziotomii před prořezáváním hlavičky, je lépe volit MLE. Práce byla publikována v časopise *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica* [191].

## **4.5 Hodnocení kvality života**

### **4.5.1 Nástroje pro hodnocení závažnosti anální inkontinence**

Pro diagnostiku anální inkontinence je subjektivní hodnocení pacientkou důležitější než objektivní vyšetření, protože diagnóza anální inkontinence vyžaduje zejména přístup založený na symptomech [16]. Pro nalezení jednotného, jednoduchého, rychlého a spolehlivého skórovacího systému pro klinickou i výzkumnou praxi jsme uspořádali mezinárodní průzkum hodnocení anální inkontinence. Po diseminaci jednoduchého dotazníku mezi odborníky na anální inkontinenci jsme získali celkem 143 odpovědí (39,2 % gynekologů, porodníků a urogynekologů, 49,7 % kolorektálních chirurgů, proktologů a obecných chirurgů a 11,2 % gastroenterologů, fyzioterapeutů a akademiků). Bylo udáno 15 různých systémů hodnocení anální inkontinence. Mezi nejčastěji užívané systémy patřily Wexner skóre 78 (49,1 %) a St. Mark's skóre 29 (18,0 %). 19 (19,6 %) respondentů, zvláště chirurgů, užívá s těmito skórovacími systémy ještě dotazník kvality života s anální inkontinencí. Studie přispěla ke sjednocení terminologie a využitelnosti výsledků výzkumu i klinického managementu anální inkontinence. Práce byla publikována v *International Journal of Gynecology & Obstetrics* [189].

### **4.5.2 Validovaný překlad dotazníku PISQ-IR**

Nejednalo se o doslovný překlad dotazníku, ale vytvoření koncepčně rovnocenné verze, která by byla snadno pochopitelná pro české ženy. Téma a kontext otázek a položek nesměl být změněn a počet položek musel odpovídat základní osnově. Zároveň však musela být nalezena taková terminologie, která by odpovídala tomu konkrétnímu významu. Proces lingvistické validace byl organizován do několika etap. Po prvotním překladu dotazníku do českého jazyka byla prvotní verze předložena pacientkám navštěvujících urogynekologickou ambulaci. Na základě rozhovorů byl dotazník opakovaně přepracován a diskutován s pacientkami. Následně byl přeložen zpět do angličtiny dosud nezajímavým překladatelem a předložen kontrole IUGA. Na základě připomínek byl poté dotazník finalizován a publikován v časopise *Česká gynekologie* [193].


### 4.5.3 MESS – Medical Electronic Surveying System

Tradičně jsou dotazníky kvality života vyplňovány v papírové formě, obodovány a následně vyhodnoceny. Tento postup zabírá mnoho času, proto výsledky dotazníku jsou kalkulovány až s odstupem. To vyhovuje vědeckým účelům pro zhodnocení a porovnání vývoje stavu pacientky, nicméně pro běžnou klinickou praxi je z časových důvodů využití omezené. Papírová forma je navíc náročnější na tisk, uchovávání a archivování papírových dotazníků. Proto jsme ve spolupráci s Biomedicínským centrem LF UK v Plzni a externí programátorskou firmou Agionet vytvořili systém, který umožňuje pacientkám dotazník vyplnit v elektronické formě na tabletu. V reálném čase systém vypočítá výsledné skóre a zobrazí jeho vývoj lékaři (před/po léčbě).

MESS (Medical Electronic Survey System) je unikátní systém určený k hodnocení kvality života pomocí validovaných dotazníků. Pomocí aplikace v kioskovém režimu na tabletu jsou pacientkám předkládány validované dotazníky k vyplnění. Odpovědi tablet zaznamená a poté odešle na lokální server do programu fungujícím ve webovém rozhraní. Zde jsou odpovědi uloženy, přepočítáváno skóre jednotlivých dotazníků, a lékař tak má okamžitý přístup k výsledkům. Software umožňuje lékaři určit, které dotazníky mají být vyplněny, a přiřadit k danému setu dotazníků další informace (porucha/nemoc, léčba, odstup od operace/léčby apod.). Dle těchto informací je potom možné vyhledat skupinu pacientů s danou poruchou či v daném intervalu po dané léčbě.



Zatím je tento systém využíván v urogynekologii na našem pracovišti, ale pokud se systém osvědčí, rádi ho nabídneme i ostatním oborům v rámci FN Plzeň (interní lékařství, hygiena, psychiatrie, apod.). Po řádném otestování bude možný prodej licencí jiným pracovištím v režii Biomedicínského centra. Systém umožňuje i jazykové mutace dotazníků. Poslední hlavní předností systému je možnost odesílat anonymizovaná data z dotazníků na centrální server v Biomedicínském centru. Takto bude možné získat a porovnat výsledky srovnatelné skupiny pacientek po identické léčbě mezi pracovišti či získat větší soubor pro případnou epidemiologickou studii. Data odesílaná lokálním serverem na centrální jsou šifrovaná a zcela anonymizovaná. Po řadě let vývoje systém nyní zavádíme do klinické praxe.

Obrázek 4.5.3.1 – MESS - snímky obrazovky tablet PC a webového rozhraní



# MESS

Medical Electronic  
Survey System


MESS - Medical Electronic Survey System


**Rádi bychom věděli, jaké máte potíže s močovým měchýřem a jak moc Vás postihují. Popište, jak moc Vás ovlivňují.**

Frekvence: velmi často chodit na toaletu

vůbec
občas
často
neustále

---

Nykturie: vzbudit se v noci kvůli močení

vůbec
občas
často
neustále

---

Stresová inkontinence: únik moči v souvislosti s fyzickou aktivitou (kašel, běh apod.)

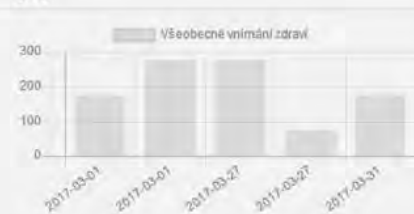
vůbec
občas
často
neustále

DALŠÍ >

**Přehled návštěv:**

Datum návštěvy	Poruchy	Management	Follow Up	Dotazníky	Akce
18. 04. 2017	Defekt apikálního kompartmentu, Enterokéla, Avulze levátoru	Sakrokolpopexie, Laparoskopická	150	THE KING'S HEALTH QUESTIONNAIRE   ICIQ-UI SHORT FORM   FEMALE SEXUAL FUNCTION INDEX   UDI, POPDI, CRADI   PFIQ-7   St. Mark's   PISQ12   Závěrečný dotazník   OABQLF   PISQR (new)	<a href="#">☑</a>
14. 04. 2017	Defekt apikálního kompartmentu, Enterokéla, Avulze levátoru	Sakrokolpopexie, Laparoskopická	150	ICIQ-UI SHORT FORM   PISQR (new)	<a href="#">☑</a>
14. 04. 2017	Defekt apikálního kompartmentu, Enterokéla, Avulze levátoru	Sakrokolpopexie, Laparoskopická	90	ICIQ-UI SHORT FORM   PFIQ-7   St. Mark's   PISQR (new)	<a href="#">☑</a>

**Přehled výsledků:**

Dotazník	Skóre	Poznámka	Vývoj
THE KING'S HEALTH QUESTIONNAIRE	Všeobecné vnímání zdraví		

## 5. Závěr

Těhotenství a vaginální porod mají významný dopad na statiku pánevního dna s řadou následků, které negativně ovlivňují kvalitu života postižené ženy, její schopnost starat se o své dítě a zařazení do společnosti. Poruchy pánevního dna představují významnou ekonomickou i sociální zátěž pro celou společnost. Identifikace metod vhodných pro primární prevenci poranění pánevního dna a vzniku těchto poruch a jejich zavedení do praxe představuje potenciální přínos pro celou společnost. Zkušenosti se snížením četnosti poranění análního svěrače v Norsku po přijetí balíčku intervencí z Finska povzbudily řadu národních společností ke snaze o snížení incidence poranění análního svěrače. Příkladem je zavedení OASI Care Bundle projektu Britskou královskou společností gynekologů a porodníků (RCOG), podobná doporučení jsou nyní v přípravě ve Francii.

Tato práce shrnuje všechny metody primární prevence v předporodním období i v průběhu porodu a dostupnou evidenci, která je podporuje. Řada metod byla dobře prozkoumána, nicméně ve většině případů najdeme metodologické nejasnosti, které učiní závěry nepoužitelnými pro naši populaci. Pro posunutí poznání v této oblasti a implementaci výsledků v České republice naše výzkumná skupina pod vedením doc. MUDr. Vladimíra Kališe, Ph.D. přispěla navržením nejlepšího umístění prstů na hráz z biomechanického pohledu a srovnáním mediolaterální a laterální epiziotomie. Pracujeme na zařízení schopném vyhodnocení elasticity hráze, které by mohlo být velmi přínosné v předporodním poradenství. Zdokonalili jsme způsob vyhodnocení poruch pánevního dna pomocí dotazníků a přeložili jsme dotazník pro hodnocení sexuality u žen s poruchami pánevního dna do českého jazyka. Navíc pořádáme workshopy pro lékaře a porodní asistentky na téma primární prevence porodního poranění na národní úrovni ale i mezinárodně v rámci skupiny PEERS.

Dále se budeme věnovat studiu materiálových vlastností hráze na zvířecím modelu a pomocí elastografie. Po zdokonalení modelu ověříme zjištěné informace s absolutním tlakem na zadní komisuře. V rámci Česko-Bavorské spolupráce probíhá studie ergonomie porodnickovy ruky při chránění hráze. Studujeme také poranění pánevního dna u žen rodících vaginálně po císařském řezu, poranění musculus levator ani po porodu a validací modifikovaného St. Mark's skóre zohledňující četnost fekální urgency.

Dlouhodobým cílem naší práce je zkvalitnění metod primární prevence porodního poranění, které by mělo vést ke snížení rozsahu poranění pánevního dna a s ním spojených poruch.

Porodní poranění a většina následků porodu jsou preventabilní. Moderní metody přinesly řadu možností jak identifikovat a ověřit ty neúčinnější metody. Je nutné rozšířit a udržovat znalost o možnostech primární prevence porodního poranění, protože řešení poruch pánevního dna je vždy svízelnější.

## 6. Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří se podíleli na všech výše zmíněných studiích.

Na prvním místě bych rád poděkoval svému učiteli a školiteli doktorského studijního programu doc. MUDr. Vladimíru Kališovi, Ph.D., který mne velmi profesionálně a lidsky vedl a učil vědecké i klinické práci. Stál za nápady většiny prezentovaných studií a umožnil mi se na nich podílet.

Rovněž děkuji doc. MUDr. Zdeňku Novotnému, CSc. za vytvoření kvalitního zázemí na Gynekologicko-porodnické klinice a podmínek pro moji vědeckou práci.

Velký dík patří také kolegům z NTIS, ZČU – zejména Ing. Magdaleně Jansové, Ph.D., dále Ing. Lindě Havelkové, Ph.D., doc. Ing. Robertu Zemčíkovi, Ph.D. a Ing. Liborovi Loboenskému, Ph.D. za náročnou práci na biomechanickém modelu.

V neposlední řadě bych rád poděkoval svojí rodině – rodičům za pozitivní vedení ke studiu a mojí manželce za pochopení a podporu často velmi náročné práce lékaře a vědeckého pracovníka.



## 7. Seznam použité literatury

1. AASHEIM, Vigdis, NILSEN, Anne Britt Vika, REINAR, Liv Merete a LUKASSE, Mirjam. Perineal techniques during the second stage of labour for reducing perineal trauma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017, (6).
2. ACOG. Practice Bulletin No. 165: Prevention and Management of Obstetric Lacerations at Vaginal Delivery. *Obstetrics and gynecology*, 2016, **128**(1), e1.
3. ALBERS, Leah L, ANDERSON, Deborah, CRAGIN, Leslie, DANIELS, Susan Moore, HUNTER, Christine, SEDLER, Kay D a TEAF, Dusty. Factors related to perineal trauma in childbirth. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 1996, **41**(4), 269-276.
4. ALBERS, Leah L, SEDLER, Kay D, BEDRICK, Edward J, TEAF, Dusty a PERALTA, Patricia. Midwifery care measures in the second stage of labor and reduction of genital tract trauma at birth: A randomized trial. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 2005, **50**(5), 365-372.
5. ALLEN, RE, HOSKER, GL, SMITH, ARB a WARRELL, DW. Pelvic floor damage and childbirth: a neurophysiological study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 1990, **97**(9), 770-779.
6. AMPT, Amanda J, FORD, Jane B, ROBERTS, Christine L a MORRIS, Jonathan M. Trends in obstetric anal sphincter injuries and associated risk factors for vaginal singleton term births in New South Wales 2001–2009. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2013, **53**(1), 9-16.
7. ANDREWS, Vasanth, SULTAN, Abdul H, THAKAR, Ranee a JONES, Peter W. Occult anal sphincter injuries—myth or reality? *BJOG: an international journal of obstetrics & gynaecology*, 2006, **113**(2), 195-200.
8. ANTONAKOU, Angeliki, PAPOUTSIS, Dimitrios, HENDERSON, Karen, QADRI, Zahid a TAPP, Andrew. The incidence of and risk factors for a repeat obstetric anal sphincter injury (OASIS) in the vaginal birth subsequent to a first episode of OASIS: a hospital-based cohort study. *Archives of gynecology and obstetrics*, 2017, **295**(5), 1201-1209.
9. AZAM FOROUGHPOUR, Farah Firuzeh, GHAHIRI, Ataolah, NORBAKSHSH, Vajihe a HEIDARI, Tayebeh. The effect of perineal control with hands-on and hand-poised methods on perineal trauma and delivery outcome. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 2011, **16**(8), 1040.
10. BAGHESTAN, E, IRGENS, LM, BØRDAHL, PE a RASMUSSEN, S. Familial risk of obstetric anal sphincter injuries: registry-based cohort study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2013, **120**(7), 831-838.

11. BAGHESTAN, Elham, IRGENS, Lorentz M, BØRDAHL, Per E a RASMUSSEN, Svein. Trends in risk factors for obstetric anal sphincter injuries in Norway. *Obstetrics & Gynecology*, 2010, **116**(1), 25-34.
12. BAMBER, Jeffrey, COSGROVE, D, DIETRICH, CF, FROMAGEAU, J, BOJUNGA, J, CALLIADA, F, CANTISANI, V, CORREAS, J-M, D'ONOFRIO, M a DRAGONAKI, EE. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 1: Basic principles and technology. *Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound*, 2013, **34**(02), 169-184.
13. BARBER, Matthew D, BREMER, Ronald E, THOR, Karl B, DOLBER, Paul C, KUEHL, Thomas J a COATES, Kimberly W. Innervation of the female levator ani muscles. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2002, **187**(1), 64-71.
14. BARRETT, Geraldine, PENDRY, Elizabeth, PEACOCK, Janet, VICTOR, Christina, THAKAR, Rance a MANYONDA, Isaac. Women's sexual health after childbirth. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2000, **107**(2), 186-195.
15. BAUMANN, Peter, HAMMOUD, Ahmad O, MCNEELEY, Samuel Gene, DEROSE, Elizabeth, KUDISH, Bela a HENDRIX, Susan. Factors associated with anal sphincter laceration in 40,923 primiparous women. *International Urogynecology Journal*, 2007, **18**(9), 985-990.
16. BAXTER, Nancy N, ROTHENBERGER, David A a LOWRY, Ann C. Measuring fecal incontinence. *Diseases of the colon & rectum*, 2003, **46**(12), 1591-1605.
17. BECKMANN, Michael M a STOCK, Owen M. Antenatal perineal massage for reducing perineal trauma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, **4**.
18. BELIZAN, J, CAMPODONICO, L, CARROLI, G a GONZALEZ, L. Routine vs selective episiotomy: a randomised controlled trial. *The Lancet*, 1993, **342**(8886-8887), 1517.
19. BERGHELLA, Vincenzo, BAXTER, Jason K a CHAUHAN, Suneet P. Evidence-based labor and delivery management. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2008, **199**(5), 445-454.
20. BLONDEL, Béatrice, LELONG, Nathalie, KERMARREC, Morgane, GOFFINET, François a ., National Coordination Group of the National Perinatal Surveys. Trends in perinatal health in France from 1995 to 2010. Results from the French National Perinatal Surveys. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 2012, **41**(4), e1-e15.
21. BØ, Kari, HILDE, Gunvor, JENSEN, Jette Stær, SIAFARIKAS, Franziska a ENGH, Marie Ellstrøm. Too tight to give birth? Assessment of pelvic floor muscle function in 277 nulliparous pregnant women. *International urogynecology journal*, 2013, **24**(12), 2065-2070.
22. BOHATÁ, P a DOSTÁLEK, L. The possibility of antepartal prevention of episiotomy and perineal tears during delivery. *Ceska gynekologie*, 2016, **81**(3), 192.

23. BOYLE, Rhianon, HAY-SMITH, EJ, CODY, June D a MØRKVED, Siv. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, **10**, CD.
24. BRENNAN, Patty. Homeopathic remedies in prenatal care. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 1999, **44**(3), 291-299.
25. BRITO, Luiz Gustavo Oliveira, FERREIRA, Cristine Homsy Jorge, DUARTE, Geraldo, NOGUEIRA, Antonio Alberto a MARCOLIN, Alessandra Cristina. Antepartum use of Epi-No birth trainer for preventing perineal trauma: systematic review. *International urogynecology journal*, 2015, 1-8.
26. BROOKS, Susan V, ZERBA, Eileen a FAULKNER, John A. Injury to muscle fibres after single stretches of passive and maximally stimulated muscles in mice. *The Journal of Physiology*, 1995, **488**(2), 459-469.
27. BROWN, R, PEDOWITZ, R, RYDEVIK, B, WOO, S, HARGENS, A, MASSIE, J, KWAN, M a GARFIN, SR. Effects of acute graded strain on efferent conduction properties in the rabbit tibial nerve. *Clinical orthopaedics and related research*, 1993, (296), 288.
28. BUHLING, Kai J, SCHMIDT, Sybille, ROBINSON, Julian N, KLAPP, Christine, SIEBERT, Gerda a DUDENHAUSEN, Joachim W. Rate of dyspareunia after delivery in primiparae according to mode of delivery. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2006, **124**(1), 42-46.
29. BULCHANDANI, S, WATTS, E, SUCHARITHA, A, YATES, D a ISMAIL, KM. Manual perineal support at the time of childbirth: a systematic review and meta-analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2015, **122**(9), 1157-1165.
30. BUMP, Richard C a NORTON, Peggy A. Epidemiology and natural history of pelvic floor dysfunction. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 1998, **25**(4), 723-746.
31. CARROLI, G. a MIGNINI, L. Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, (1), CD000081.
32. CARVALHAIS, Alice, NATAL, Jorge Renato a BØ, Kari. Performing high-level sport is strongly associated with urinary incontinence in elite athletes: a comparative study of 372 elite female athletes and 372 controls. *Br J Sports Med*, 2017, bjsports-2017-097587.
33. CLEARY-GOLDMAN, Jane a ROBINSON, Julian N. The role of episiotomy in current obstetric practice. in *Seminars in perinatology*. 2003. Elsevier.
34. CLUETT, Elizabeth R, NIKODEM, VC, MCCANDLISH, Rona E a BURNS, EE. Immersion in water in pregnancy, labour and birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2002, **2**.

35. CORKILL, Anna, LAVENDER, Tina, WALKINSHAW, Stephen A a ALFIREVIC, Zarko. Reducing Postnatal Pain from Perineal Tears by Using Lignocaine Gel: A Double-Blind Randomized Trial. *Birth*, 2001, **28**(1), 22-27.
36. COSGROVE, D, PISCAGLIA, F, BAMBER, J, BOJUNGA, J, CORREAS, J-M, GILJA, OH, KLAUSER, AS, SPOREA, I, CALLIADA, F a CANTISANI, V. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 2: Clinical applications. *Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound*, 2013, **34**(03), 238-253.
37. ČECH, Evžen a HÁJEK, Zdeněk, *Porodnictví, 2. vydání*2006, Praha: Grada.
38. D'AULIGNAC, D, MARTINS, JAC, PIRES, EB, MASCARENHAS, T a JORGE, RM Natal. A shell finite element model of the pelvic floor muscles. *Computer methods in biomechanics and biomedical engineering*, 2005, **8**(5), 339-347.
39. DAHLEN, Hannah G, HOMER, Caroline SE, COOKE, Margaret, UPTON, Alexis M, NUNN, Rosalie a BRODRICK, Belinda. Perineal outcomes and maternal comfort related to the application of perineal warm packs in the second stage of labor: a randomized controlled trial. *Birth*, 2007, **34**(4), 282-290.
40. DAHLEN, Hannah G, PRIDDIS, Holly a THORNTON, Charlene. Severe perineal trauma is rising, but let us not overreact. *Midwifery*, 2015, **31**(1), 1-8.
41. DAHLEN, Hannah, PRIDDIS, Holly, SCHMIED, Virginia, SNEDDON, Anne, KETTLE, Christine, BROWN, Chris a THORNTON, Charlene. Trends and risk factors for severe perineal trauma during childbirth in New South Wales between 2000 and 2008: a population-based data study. *BMJ open*, 2013, **3**(5), e002824.
42. DANTE, G, PEDRIELLI, G, ANNESSI, E a FACCHINETTI, F. Herb remedies during pregnancy: a systematic review of controlled clinical trials. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 2013, **26**(3), 306-312.
43. DE LEEUW, J. W., STRUIJK, P. C., VIERHOUT, M. E. a WALLENBURG, H. C. S. Risk factors for third degree perineal ruptures during delivery. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2001, **108**(4), 383-387.
44. DE LEEUW, Jan Willem, RÄISÄNEN, Sari a LAINE, Katariina, Risk Factors for Perineal Trauma, in *Perineal Trauma at Childbirth*2016, Springer. s. 71-82.
45. DE LEEUW, Jan Willem, STRUIJK, PC, VIERHOUT, ME a WALLENBURG, HCS. Risk factors for third degree perineal ruptures during delivery. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2001, **108**(4), 383-387.
46. DE LEEUW, Jan Willem, VIERHOUT, Mark E., STRUIJK, Piet C., HOP, Wim C. J. a WALLENBURG, Henk C. S. Anal sphincter damage after vaginal delivery: functional outcome

- and risk factors for fecal incontinence. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 2001, **80**(9), 830-834.
47. DE LEEUW, JW, DE WIT, C, KUIJKEN, JPJA a BRUINSE, HW. Mediolateral episiotomy reduces the risk for anal sphincter injury during operative vaginal delivery. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2008, **115**(1), 104-108.
  48. DE VOGEL, Joey, VAN DER LEEUW-VAN BEEK, Anneke, GIETELINK, Dirk, VUJKOVIC, Marijana, DE LEEUW, Jan Willem, VAN BAVEL, Jeroen a PAPATSONIS, Dimitri. The effect of a mediolateral episiotomy during operative vaginal delivery on the risk of developing obstetrical anal sphincter injuries. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2012, **206**(5), 404. e401-404. e405.
  49. DELANCEY, John OL. Anatomie aspects of vaginal eversion after hysterectomy. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1992, **166**(6), 1717-1728.
  50. DELANCEY, John OL a HURD, William W. Size of the urogenital hiatus in the levator ani muscles in normal women and women with pelvic organ prolapse. *Obstetrics & Gynecology*, 1998, **91**(3), 364-368.
  51. DELANCEY, John OL, KEARNEY, Rohna, CHOU, Queenena, SPEIGHTS, Steven a BINNO, Shereen. The appearance of levator ani muscle abnormalities in magnetic resonance images after vaginal delivery. *Obstetrics & Gynecology*, 2003, **101**(1), 46-53.
  52. DELFT, K, THAKAR, R, SULTAN, AH, SCHWERTNER-TIEPELMANN, N a KLUIVERS, K. Levator ani muscle avulsion during childbirth: a risk prediction model. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2014, **121**(9), 1155-1163.
  53. DIETHELM, MW. Episiotomy: Technique of repair. *Ohio Med J*, 1938, **34**, 1107.
  54. DIETZ, Hans Peter. Pelvic floor trauma in childbirth. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2013, **53**(3), 220-230.
  55. DIETZ, Hans Peter a LANZARONE, Valeria. Levator trauma after vaginal delivery. *Obstetrics & Gynecology*, 2005, **106**(4), 707-712.
  56. DIETZ, Hans Peter, SHEK, Clara, DE LEON, J a STEENSMA, AB. Ballooning of the levator hiatus. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 2008, **31**(6), 676-680.
  57. DIETZ, HP. Quantification of major morphological abnormalities of the levator ani. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 2007, **29**(3), 329-334.
  58. DIETZ, HP, CHANTARASORN, V a SHEK, KL. Levator avulsion is a risk factor for cystocele recurrence. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 2010, **36**(1), 76-80.

59. DIETZ, HP, PARDEY, J a MURRAY, H. Pelvic floor and anal sphincter trauma should be key performance indicators of maternity services. *International urogynecology journal*, 2015, **26**(1), 29-32.
60. DIETZ, HP, SHEK, C a CLARKE, B. Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 2005, **25**(6), 580-585.
61. DINC, Ayten, BEJI, Nezihe Kizilkaya a YALCIN, Onay. Effect of pelvic floor muscle exercises in the treatment of urinary incontinence during pregnancy and the postpartum period. *International Urogynecology Journal*, 2009, **20**(10), 1223-1231.
62. DU, Yihui, XU, Li, DING, Lilu, WANG, Yiping a WANG, Zhiping. The effect of antenatal pelvic floor muscle training on labor and delivery outcomes: a systematic review with meta-analysis. *International urogynecology journal*, 2015, **26**(10), 1415-1427.
63. DURNEA, Constantin M, KHASHAN, Ali S, KENNY, Louise C, DURNEA, Uliana A, DORNAN, James C, O'SULLIVAN, Suzanne M a O'REILLY, Barry A. What is to blame for postnatal pelvic floor dysfunction in primiparous women—Pre-pregnancy or intrapartum risk factors? *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, 2017, **214**, 36-43.
64. EDOZIEN, LC, GUROL-URGANCI, I, CROMWELL, DA, ADAMS, EJ, RICHMOND, DH, MAHMOOD, TA a VAN DER MEULEN, JH. Impact of third-and fourth-degree perineal tears at first birth on subsequent pregnancy outcomes: a cohort study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2014, **121**(13), 1695-1703.
65. EGOROV, V, VAN RAALTE, H, LUCENTE, V a SARVAZYAN, A, Biomechanical characterization of the pelvic floor using tactile imaging, in *Biomechanics of the female pelvic floor* 2016, Elsevier. s. 317-348.
66. EGOROV, Vladimir, KALIS, Vladimir a RUSAVY, Zdenek: Methods and devices for biomechanical assessment of pelvic floor including perineum prior to childbirth, 2015.
67. EGOROV, Vladimir, VAN RAALTE, Heather a LUCENTE, Vincent. Quantifying vaginal tissue elasticity under normal and prolapse conditions by tactile imaging. *International urogynecology journal*, 2012, **23**(4), 459-466.
68. EJEGÅRD, Hanna, RYDING, Elsa Lena a SJÖGREN, Berit. Sexuality after delivery with episiotomy: a long-term follow-up. *Gynecologic and obstetric investigation*, 2008, **66**(1), 1-7.
69. ELIASSON, Kerstin, EDNER, Ann a MATTSSON, Eva. Urinary incontinence in very young and mostly nulliparous women with a history of regular organised high-impact trampoline training: occurrence and risk factors. *International Urogynecology Journal*, 2008, **19**(5), 687-696.

70. EOGAN, M, DALY, L, O'CONNELL, PR a O'HERLIHY, C. Does the angle of episiotomy affect the incidence of anal sphincter injury?\*. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2006, **113**(2), 190-194.
71. FERGUSON, Sally, DAVIS, Deborah a BROWNE, Jenny. Does antenatal education affect labour and birth? A structured review of the literature. *Women and Birth*, 2013, **26**(1), e5-e8.
72. FODSTAD, Kathrine, LAINE, Katariina a STAFF, Anne Cathrine. Different episiotomy techniques, postpartum perineal pain, and blood loss: an observational study. *International urogynecology journal*, 2013, **24**(5), 865-872.
73. FODSTAD, Kathrine, STAFF, Anne Cathrine a LAINE, Katariina. Effect of different episiotomy techniques on perineal pain and sexual activity 3 months after delivery. *International urogynecology journal*, 2014, **25**(12), 1629-1637.
74. FRANKMAN, Elizabeth A, WANG, Li, BUNKER, Clareann H a LOWDER, Jerry L. Episiotomy in the United States: has anything changed? *American journal of obstetrics and gynecology*, 2009, **200**(5), 573. e571-573. e577.
75. FRITEL, Xavier, SCHAAL, Jean-Patrick, FAUCONNIER, Arnaud, BERTRAND, Violaine, LEVET, Caroline a PIGNÉ, Alain. Pelvic floor disorders 4 years after first delivery: a comparative study of restrictive versus systematic episiotomy. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2008, **115**(2), 247-252.
76. FUNG, Yuan-cheng, *Biomechanics: mechanical properties of living tissues* 2013: Springer Science & Business Media.
77. GAINEY, Harold L. Post-partum observation of pelvic tissue damage. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1943, **45**(3), 457-466.
78. GERANMAYEH, Mehrnaz, HABIBABADI, Zahra Rezaei, FALLAHKISH, Bijan, FARAHANI, Mahdi Azizabadi, KHAKBAZAN, Zohreh a MEHRAN, Abbas. Reducing perineal trauma through perineal massage with vaseline in second stage of labor. *Archives of gynecology and obstetrics*, 2012, **285**(1), 77-81.
79. GOTTVALL, K, ALLEBECK, P a EKEUS, C. Risk factors for anal sphincter tears: the importance of maternal position at birth. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2007, **114**(10), 1266-1272.
80. GRAHAM, Ian D, CARROLI, Guillermo, DAVIES, Christine a MEDVES, Jennifer Mary. Episiotomy rates around the world: an update. *Birth*, 2005, **32**(3), 219-223.
81. GRAHAM, Kathryn, PHIPPS, Hala, HYETT, Jon A, LUDLOW, Joanne P, MACKIE, Adam, MARREN, Anthony a DE VRIES, Bradley. Persistent occiput posterior: outcomes following digital rotation: a pilot randomised controlled trial. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2014, **54**(3), 268-274.

82. GROUTZ, Asnat, HASSON, Joseph, WENGIER, Anat, GOLD, Ronen, SKORNICK-RAPAPORT, Avital, LESSING, Joseph B a GORDON, David. Third-and fourth-degree perineal tears: prevalence and risk factors in the third millennium. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2011, **204**(4), 347. e341-347. e344.
83. GUITTIER, MJ, OTHENIN-GIRARD, Véronique, GASQUET, B, IRION, Olivier a BOULVAIN, Michel. Maternal positioning to correct occiput posterior fetal position during the first stage of labour: a randomised controlled trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2016, **123**(13), 2199-2207.
84. GUPTA, Janesh K, HOFMEYR, G Justus a SHEHMAR, Manjeet. Position in the second stage of labour for women without epidural anaesthesia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012, (5).
85. GUROL-URGANCI, I, CROMWELL, DA, EDOZIEN, LC, MAHMOOD, TA al, ADAMS, EJ, RICHMOND, DH, TEMPLETON, A a MEULEN, JH. Third-and fourth-degree perineal tears among primiparous women in England between 2000 and 2012: time trends and risk factors. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2013, **120**(12), 1516-1525.
86. GUZMÁN ROJAS, RA, SHEK, KL, LANGER, SM a DIETZ, HP. Prevalence of anal sphincter injury in primiparous women. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 2013, **42**(4), 461-466.
87. GYHAGEN, M, BULLARBO, M, NIELSEN, TF a MILSOM, I. Prevalence and risk factors for pelvic organ prolapse 20 years after childbirth: a national cohort study in singleton primiparae after vaginal or caesarean delivery. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2013, **120**(2), 152-160.
88. GYHAGEN, M, BULLARBO, M, NIELSEN, TF a MILSOM, I. The prevalence of urinary incontinence 20 years after childbirth: a national cohort study in singleton primiparae after vaginal or caesarean delivery. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2013, **120**(2), 144-151.
89. HAADEM, Knut, OHLANDER, Sten a LINGMAN, Göran. Long-term ailments due to anal sphincter rupture caused by delivery—a hidden problem. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 1988, **27**(1), 27-32.
90. HAGEN, Suzanne, GLAZENER, Cathryn, MCCLURG, Doreen, MACARTHUR, Christine, ELDERS, Andrew, HERBISON, Peter, WILSON, Don, TOOZS-HOBSON, Philip, HEMMING, Christine a HAY-SMITH, Jean. Pelvic floor muscle training for secondary prevention of pelvic organ prolapse (PREVPROL): a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*, 2016.
91. HALS, Elisabeth, ØIAN, Pål, PIRHONEN, Tiina, GISSLER, Mika, HJELLE, Sissel, NILSEN, Elisabeth Berge, SEVERINSEN, Anne Mette, SOLSLETTEN, Cathrine, HARTGILL, Tom a PIRHONEN, Jouko. A multicenter interventional program to reduce the incidence of anal sphincter tears. *Obstetrics & Gynecology*, 2010, **116**(4), 901-908.



92. HANDA, Victoria L, DANIELSEN, Beate H a GILBERT, William M. Obstetric anal sphincter lacerations. *Obstetrics & Gynecology*, 2001, **98**(2), 225-230.
93. HARLEV, Avi, PARIENTE, Gali, KESSOUS, Roy, ARICHA-TAMIR, Barak, WEINTRAUB, Adi Y, ESHKOLI, Tamar, DUKLER, Doron, AYUN, Saviona Ben a SHEINER, Eyal. Can we find the perfect oil to protect the perineum? A randomized-controlled double-blind trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 2013, **26**(13), 1328-1331.
94. HASTINGS-TOLSMA, Marie, VINCENT, Deborah, EMEIS, Cathy a FRANCISCO, Teresa. Getting through birth in one piece: protecting the perineum. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, 2007, **32**(3), 158-164.
95. HEHIR, MP, FITZPATRICK, M, CASSIDY, M, MURPHY, M a O'HERLIHY, C. Are women having a vaginal birth after a previous caesarean delivery at increased risk of anal sphincter injury? *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2014, **121**(12), 1515-1520.
96. HILLEBRENNER, J, WAGENPFEIL, S, SCHUCHARDT, R, SCHELLING, M a SCHNEIDER, KT. Initial experiences with primiparous women using a new kind of Epi-no labor trainer. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie*, 2000, **205**(1), 12-19.
97. HILLEBRENNER, J, WAGENPFEIL, S, SCHUCHARDT, R, SCHELLING, M a SCHNEIDER, KT. Initial experiences with primiparous women using a new kind of Epi-no labor trainer. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie*, 2001, **205**(1), 12-19.
98. HOYTE, Lennox, DAMASER, Margot S, WARFIELD, Simon K, CHUKKAPALLI, Giridhar, MAJUMDAR, Amitava, CHOI, Dong Ju, TRIVEDI, Abhishek a KRYSL, Petr. Quantity and distribution of levator ani stretch during simulated vaginal childbirth. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2008, **199**(2), 198. e191-198. e195.
99. CHEN, Luyun, ASHTON-MILLER, James A, HSU, Yvonne a DELANCEY, JO. Interaction among apical support, levator ani impairment, and anterior vaginal wall prolapse. *Obstetrics and gynecology*, 2006, **108**(2), 324-332.
100. IRGENS, Fridtjov, *Continuum mechanics*2008: Springer Science & Business Media.
101. ISMAIL, Khaled MK, PASCHETTA, Elena, PAPOUTSIS, Dimitrios a FREEMAN, Robert M. Perineal support and risk of obstetric anal sphincter injuries: a Delphi survey. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 2015, **94**(2), 165-174.
102. ISMAIL, SIMF a PUYK, B. The rise of obstetric anal sphincter injuries (OASIS): 11-year trend analysis using Patient Episode Database for Wales (PEDW) data. *Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2014, **34**(6), 495-498.

103. JANGÖ, Hanna, LANGHOFF-ROOS, Jens, ROSTHØJ, Susanne a SAKSE, Abeline. Recurrent obstetric anal sphincter injury and the risk of long-term anal incontinence. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2017, **216**(6), 610. e611-610. e618.
104. JANSOVA, Magdalena, KALIS, Vladimir, LOBOVSKY, Libor, HYNČIK, Ludek, KARBANOVA, Jaroslava a RUSAVY, Zdenek. The role of thumb and index finger placement in manual perineal protection. *International urogynecology journal*, 2014, **25**(11), 1533-1540.
105. JANSOVA, Magdalena, KALIS, Vladimir, RUSAVY, Zdenek, RÄISÄNEN, Sari, LOBOVSKY, Libor a LAINE, Katariina. Fetal head size and effect of manual perineal protection. *PloS one*, 2017, **12**(12), e0189842.
106. JANSOVA, Magdalena, KALIS, Vladimir, RUSAVY, Zdenek, ZEMČIK, Robert, LOBOVSKY, Libor a LAINE, Katariina. Modeling manual perineal protection during vaginal delivery. *International urogynecology journal*, 2014, **25**(1), 65-71.
107. JELOVSEK, J Eric, CHAGIN, Kevin, GYHAGEN, Maria, HAGEN, Suzanne, WILSON, Don, KATTAN, Michael W, ELDERS, Andrew, BARBER, Matthew D, ARESKOU, Björn a MACARTHUR, Christine. Predicting risk of pelvic floor disorders 12 and 20 years after delivery. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2018, **218**(2), 222. e221-222. e219.
108. JENSEN, Mark P, KAROLY, Paul a BRAVER, Sanford. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain*, 1986, **27**(1), 117-126.
109. JHA, Swati a PARKER, Victoria. Risk factors for recurrent obstetric anal sphincter injury (rOASI): a systematic review and meta-analysis. *International urogynecology journal*, 2016, **27**(6), 849-857.
110. JING, Dejun, ASHTON-MILLER, James A a DELANCEY, John OL. A subject-specific anisotropic visco-hyperelastic finite element model of female pelvic floor stress and strain during the second stage of labor. *Journal of biomechanics*, 2012, **45**(3), 455-460.
111. JOHANNESSEN, HH, WIBE, A, STORDAHL, A, SANDVIK, L, BACKE, B a MØRKVED, S. Prevalence and predictors of anal incontinence during pregnancy and 1 year after delivery: a prospective cohort study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2013, **121**, 269-280.
112. JÖNSSON, Eva Rubin, ELFAGHI, Ibtisam, RYDHSTRÖM, Håkan a HERBST, Andreas. Modified Ritgen's maneuver for anal sphincter injury at delivery: a randomized controlled trial. *Obstetrics & Gynecology*, 2008, **112**(2, Part 1), 212-217.
113. JOU, I, LAI, Kuo-An, SHEN, Chin-Liang a YAMANO, Yoshiki. Changes in conduction, blood flow, histology, and neurological status following acute nerve-stretch injury induced by femoral lengthening. *Journal of Orthopaedic Research*, 2000, **18**(1), 149-155.

114. KALIS, V, LAINE, K, DE LEEUW, JW, ISMAIL, KM a TINCELLO, DG. Classification of episiotomy: towards a standardisation of terminology. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2012, **119**(5), 522-526.
115. KALIS, V, STEPAN, J, HORAK, M, ROZTOCIL, A, KRALICKOVA, M a ROKYTA, Z. Definitions of mediolateral episiotomy in Europe. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 2008, **100**(2), 188-189.
116. KALIS, Vladimir, JANSOVA, Magdalena a RUSAVY, Zdenek, Perineal Mapping, in *Perineal Trauma at Childbirth* 2016, Springer. s. 41-70.
117. KALIS, Vladimir, KARBANOVA, Jaroslava, HORAK, Miroslav, LOBOVSKY, Libor, KRALICKOVA, Milena a ROKYTA, Zdenek. The incision angle of mediolateral episiotomy before delivery and after repair. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2008, **103**(1), 5-8.
118. KALIS, Vladimir, LANDSMANOVA, Jana, BEDNAROVA, Barbora, KARBANOVA, Jaroslava, LAINE, Katariina a ROKYTA, Zdenek. Evaluation of the incision angle of mediolateral episiotomy at 60 degrees. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2011, **112**(3), 220-224.
119. KALIS, Vladimir, RUSAVY, Zdenek a PRKA, Matija, Episiotomy, in *Childbirth Trauma* 2017, Springer. s. 69-99.
120. KALIŠ, Vladimír a RUŠAVÝ, Zdeněk, Porodní poranění análního sfinkteru, in *Kritické stavy v porodnictví*, Pařízek A, Editor 2012, Galén, MCC Publishing: Praha, Kamenice. s. 138-142.
121. KAMISAN ATAN, I, SHEK, KL, LANGER, S, GUZMAN ROJAS, R, CAUDWELL-HALL, J, DALY, JO a DIETZ, HP. Does the Epi-No® birth trainer prevent vaginal birth-related pelvic floor trauma? A multicentre prospective randomised controlled trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2016.
122. KARAÇAM, Zekiye, EKMEK, Hatice a ÇALIŞIR, Hüsnüye. The use of perineal massage in the second stage of labor and follow-up of postpartum perineal outcomes. *Health care for women international*, 2012, **33**(8), 697-718.
123. KARBANOVA, Jaroslava, RUSAVY, Zdenek, BETINCOVA, Lucie, JANSOVA, Magdalena, NECESALOVA, Pavlina a KALIS, Vladimir. Clinical evaluation of early postpartum pain and healing outcomes after mediolateral versus lateral episiotomy. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2014, **127**(2), 152-156.
124. KARBANOVA, Jaroslava, RUSAVY, Zdenek, BETINCOVA, Lucie, JANSOVA, Magdalena, PARIZEK, Antonin a KALIS, Vladimir. Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2014, **124**(1), 72-76.

125. KEAG, Oonagh E, NORMAN, Jane E a STOCK, Sarah J. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. *PLoS medicine*, 2018, **15**(1), e1002494.
126. KEMP, Emily, KINGSWOOD, Claire J, KIBUKA, Marion a THORNTON, Jim G. Position in the second stage of labour for women with epidural anaesthesia. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, **1**.
127. KETTLE, Christine. Absorbable suture materials for primary repair of episiotomy and second degree tears. *Journal of Evidence-Based Medicine*, 2010, **3**(3), 185-185.
128. KETTLE, Christine, HILLS, Robert K, JONES, Peter, DARBY, Louisa, GRAY, Richard a JOHANSON, Richard. Continuous versus interrupted perineal repair with standard or rapidly absorbed sutures after spontaneous vaginal birth: a randomised controlled trial. *The Lancet*, 2002, **359**(9325), 2217-2223.
129. KOK, J, TAN, KH, KOH, S, CHENG, PS, LIM, WY, YEW, ML a YEO, GSH. Antenatal use of a novel vaginal birth training device by term primiparous women in Singapore. *SINGAPORE MEDICAL JOURNAL.*, 2004, **45**, 318-323.
130. KOVACS, Gabor T, HEATH, Penny a HEATHER, Campbell. First Australian trial of the birth-training device Epi-No: A highly significantly increased chance of an intact perineum. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2004, **44**(4), 347-348.
131. LABRECQUE, Michel, EASON, Erica, MARCOUX, Sylvie, LEMIEUX, François, PINAULT, Jean-Jacques, FELDMAN, Perle a LAPERRIÈRE, Louise. Randomized controlled trial of prevention of perineal trauma by perineal massage during pregnancy. *American journal of obstetrics and gynecology*, 1999, **180**(3), 593-600.
132. LACROSS, Allison, GROFF, Meredith a SMALDONE, Arlene. Obstetric Anal Sphincter Injury and Anal Incontinence Following Vaginal Birth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 2015, **60**(1), 37-47.
133. LAINE, K., PIRHONEN, T., ROLLAND, R. a PIRHONEN, J. Decreasing the incidence of anal sphincter tears during delivery. *Obstet Gynecol*, 2008, **111**(5), 1053-1057.
134. LAINE, Katariina, GISSLER, Mika a PIRHONEN, Jouko. Changing incidence of anal sphincter tears in four Nordic countries through the last decades. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2009, **146**(1), 71-75.
135. LAINE, Katariina, RÄISÄNEN, Sari a KALIS, Vladimir. Intrapartum Interventions and Risk of Perineal Trauma, in *Perineal Trauma at Childbirth* 2016, Springer. s. 83-96.
136. LAINE, Katariina, ROTVOLD, Wenche a STAFF, Anne Cathrine. Are obstetric anal sphincter ruptures preventable?—large and consistent rupture rate variations between the Nordic countries

- and between delivery units in Norway. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 2013, **92**(1), 94-100.
137. LAINE, Katariina, SKJELDESTAD, Finn Egil, SANDVIK, Leiv a STAFF, Anne Cathrine. Incidence of obstetric anal sphincter injuries after training to protect the perineum: cohort study. *BMJ Open*, 2012, **2**(5).
  138. LANDY, Helain J, LAUGHON, S Katherine, BAILIT, Jennifer, KOMINIAREK, Michelle A, GONZALEZ-QUINTERO, Victor Hugo, RAMIREZ, Mildred, HABERMAN, Shoshana, HIBBARD, Judith, WILKINS, Isabelle a BRANCH, D Ware. Characteristics associated with severe perineal and cervical lacerations during vaginal delivery. *Obstetrics and gynecology*, 2011, **117**(3), 627.
  139. LARSON, Kindra A, YOUSUF, Aisha, LEWICKY-GAUPP, Christina, FENNER, Dee E a DELANCEY, John OL. Perineal body anatomy in living women: 3-dimensional analysis using thin-slice magnetic resonance imaging. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2010, **203**(5), 494. e415-494. e421.
  140. LE RAY, Camille, DENEUX-THARAUX, Catherine, KHIREDDINE, Imane, DREYFUS, Michel, VARDON, Delphine a GOFFINET, François. Manual rotation to decrease operative delivery in posterior or transverse positions. *Obstetrics & Gynecology*, 2013, **122**(3), 634-640.
  141. LEMOS, Andrea, AMORIM, Melania M. R., DORNELAS DE ANDRADE, Armele, DE SOUZA, Ariani I., CABRAL FILHO, José Eulálio a CORREIA, Jailson B. Pushing/bearing down methods for the second stage of labour. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017, (3).
  142. LI, Xinshan, KRUGER, Jennifer A, NASH, Martyn P a NIELSEN, Poul MF. Modeling childbirth: elucidating the mechanisms of labor. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine*, 2010, **2**(4), 460-470.
  143. LIEN, Kuo-Cheng, MOONEY, Brian, DELANCEY, John OL a ASHTON-MILLER, James A. Levator ani muscle stretch induced by simulated vaginal birth. *Obstetrics and gynecology*, 2004, **103**(1), 31.
  144. LIEN, Kuo-Cheng, MORGAN, Daniel M, DELANCEY, John OL a ASHTON-MILLER, James A. Pudendal nerve stretch during vaginal birth: a 3D computer simulation. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2005, **192**(5), 1669-1676.
  145. LINDHOLM, ES a ALTMAN, D. Risk of obstetric anal sphincter lacerations among obese women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2013, **120**(9), 1110-1115.
  146. LOTHIAN, Judith A. Moving Forward: The Power of Collaboration. *The Journal of perinatal education*, 2013, **22**(1), 3-5.

147. LOWDER, Jerry L, BURROWS, Lara J, KROHN, Marijane A a WEBER, Anne M. Risk factors for primary and subsequent anal sphincter lacerations: a comparison of cohorts by parity and prior mode of delivery. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2007, **196**(4), 344. e341-344. e345.
148. MACARTHUR, Alison J a MACARTHUR, Colin. Incidence, severity, and determinants of perineal pain after vaginal delivery: a prospective cohort study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2004, **191**(4), 1199-1204.
149. MACARTHUR, C, WILSON, D, HERBISON, P, LANCASHIRE, RJ, HAGEN, S, TOOZS-HOBSON, P, DEAN, N, GLAZENER, C a GROUP, Prolong study. Urinary incontinence persisting after childbirth: extent, delivery history, and effects in a 12-year longitudinal cohort study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2016, **123**(6), 1022-1029.
150. MACARTHUR, Christine, GLAZENER, Charis, LANCASHIRE, Robert, HERBISON, Peter, WILSON, Don a GRANT, Adrian. Faecal incontinence and mode of first and subsequent delivery: a six-year longitudinal study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2005, **112**(8), 1075-1082.
151. MARIAPPAN, Yogesh K, GLASER, Kevin J a EHMAN, Richard L. Magnetic resonance elastography: a review. *Clinical anatomy*, 2010, **23**(5), 497-511.
152. MARSH, Fiona, LYNNE, Rogerson, CHRISTINE, Landon a ALISON, Wright. Obstetric anal sphincter injury in the UK and its effect on bowel, bladder and sexual function. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, 2011, **154**(2), 223-227.
153. MARSCHALEK, Marie-Louise, WORDA, Christof, KUESSEL, Lorenz, KOELBL, Heinz, OBERAIGNER, Willi, LEITNER, Hermann, MARSCHALEK, Julian a HUSSLEIN, Heinrich. Risk and protective factors for obstetric anal sphincter injuries: A retrospective nationwide study. *Birth*, 2018.
154. MARTINS, JAC, PATO, MPM, PIRES, EB, JORGE, RM Natal, PARENTE, M a MASCARENHAS, T. Finite element studies of the deformation of the pelvic floor. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2007, **1101**(1), 316-334.
155. MASTERS, William H a JOHNSON, Virginia E. Human sexual response. 1966.
156. MCCANDLISH, R., BOWLER, U., VAN ASTEN, H., BERRIDGE, G., WINTER, C., SAMES, L., GARCIA, J., RENFREW, M. a ELBOURNE, D. A randomised controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour. *Br J Obstet Gynaecol*, 1998, **105**(12), 1262-1272.
157. MININI, Gianfranco, Perineal and Anal Sphincter Obstetric Injury, in *Childbirth-Related Pelvic Floor Dysfunction* 2016, Springer. s. 25-33.

158. MOHIUDIN, Henna, ALI, Sajjad, PISAL, Pradya N a VILLAR, Rose. Implementation of the RCOG guidelines for prevention of obstetric anal sphincter injuries (OASIS) at two London Hospitals: A time series analysis. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2018, **224**, 89-92.
159. MØRKVED, Siv, BØ, Kari, SCHEI, Berit a SALVESEN, Kjell Åsmund. Pelvic floor muscle training during pregnancy to prevent urinary incontinence: a single-blind randomized controlled trial. *Obstetrics & Gynecology*, 2003, **101**(2), 313-319.
160. NECESALOVA, Pavlina, KARBANOVA, Jaroslava, RUSAVY, Zdenek, PASTOR, Zlatko, JANSOVA, Magdalena a KALIS, Vladimir. Mediolateral versus lateral episiotomy and their effect on postpartum coital activity and dyspareunia rate 3 and 6 months postpartum. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 2016.
161. NOAKES, Kimberley F, PULLAN, Andrew J, BISSETT, Ian P a CHENG, Leo K. Subject specific finite elasticity simulations of the pelvic floor. *Journal of biomechanics*, 2008, **41**(14), 3060-3065.
162. NYGAARD, Ingrid E a SHAW, Janet M. Physical activity and the pelvic floor. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2016, **214**(2), 164-171.
163. O'MAHONY, Fidelma, HOFMEYR, G Justus a MENON, Vijay. Choice of instruments for assisted vaginal delivery. *The Cochrane Library*, 2010.
164. OELRICH, Thomas M. The striated urogenital sphincter muscle in the female. *The anatomical record*, 1983, **205**(2), 223-232.
165. ORR, A, MCVEAN, RJ, WEBB, AK a DODD, ME. Questionnaire survey of urinary incontinence in women with cystic fibrosis. *Bmj*, 2001, **322**(7301), 1521.
166. OULD, F, *A Treatise of Midwifery*. 1741, London: J Buckland.
167. PALMERI, Mark L a NIGHTINGALE, Kathryn R. Acoustic radiation force-based elasticity imaging methods. *Interface focus*, 2011, rsfs20110023.
168. PARENTE, Marco P, JORGE, Renato M Natal, MASCARENHAS, Teresa, FERNANDES, António A a SILVA-FILHO, Agnaldo L. Computational modeling approach to study the effects of fetal head flexion during vaginal delivery. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2010, **203**(3), 217. e211-217. e216.
169. PERGIALIOTIS, Vasileios, VLACHOS, Dimitrios, PROTOPAPAS, Athanasios, PAPPAS, Kaliopi a VLACHOS, Georgios. Risk factors for severe perineal lacerations during childbirth. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2014, **125**(1), 6-14.
170. PETROCNIK, Petra a MARSHALL, Jayne E. Hands-poised technique: The future technique for perineal management of second stage of labour? A modified systematic literature review. *Midwifery*, 2015, **31**(2), 274-279.

171. PHIPPS, Hala, CHARLTON, Sarah a DIETZ, Hans Peter. Can antenatal education influence how women push in labour? *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2009, **49**(3), 274-278.
172. PIRHONEN, J. P., GRENNAN, S. E., HAADEM, K., GUDMUNDSSON, S., LINDQVIST, P., SIIHOLA, S., ERKKOLA, R. U. a MARSAL, K. Frequency of anal sphincter rupture at delivery in Sweden and Finland--result of difference in manual help to the baby's head. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 1998, **77**(10), 974-977.
173. POMEROY, Ralph H. Shall we cut and reconstruct the perineum for every primipara? *Transactions of the American Gynecological Society for the Year...* 1918, **43**, 201.
174. RÄISÄNEN, Sari, CARTWRIGHT, Rufus, GISSLER, Mika, KRAMER, Michael R a HEINONEN, Seppo. The burden of OASIS increases along with socioeconomic position--register-based analysis of 980,733 births in Finland. *PloS one*, 2013, **8**(8), e73515.
175. RÄISÄNEN, Sari, CARTWRIGHT, Rufus, GISSLER, Mika, KRAMER, Michael R, LAINE, Katariina, JOUHKI, Maija-Riitta a HEINONEN, Seppo. Changing associations of episiotomy and anal sphincter injury across risk strata: results of a population-based register study in Finland 2004-2011. *BMJ open*, 2013, **3**(8).
176. RÄISÄNEN, Sari Helena, VEHVILÄINEN-JULKUNEN, KATRI, GISSLER, Mika a HEINONEN, Seppo. Lateral episiotomy protects primiparous but not multiparous women from obstetric anal sphincter rupture. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 2009, **88**(12), 1365-1372.
177. RÄISÄNEN, Sari, VEHVILÄINEN-JULKUNEN, Katri, CARTWRIGHT, Rufus, GISSLER, Mika a HEINONEN, Seppo. A prior cesarean section and incidence of obstetric anal sphincter injury. *International urogynecology journal*, 2013, **24**(8), 1331-1339.
178. RÄISÄNEN, Sari, VEHVILÄINEN-JULKUNEN, Katri, GISLER, Mika a HEINONEN, Seppo. A population-based register study to determine indications for episiotomy in Finland. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2011, **115**(1), 26-30.
179. RAMANAH, Rajeev, BERGER, MitchellB, PARRATTE, BernardM a DELANCEY, JohnO L. Anatomy and histology of apical support: a literature review concerning cardinal and uterosacral ligaments. *International Urogynecology Journal*, 2012, **23**(11), 1483-1494.
180. RCOG The Management of Third- and Fourth-degree Perineal Tears. Green-top Guideline no. 29. 2015.
181. REVICKY, Vladimir, NIRMAL, Daisy, MUKHOPADHYAY, Sambit, MORRIS, Edward P a NIETO, Jose J. Could a mediolateral episiotomy prevent obstetric anal sphincter injury? *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2010, **150**(2), 142-146.



182. RITGEN, von. Ueber sein Dammschutzverfahren. *Monatschrift für Geburtskunde u. Frauenkrankheit*, 1855, **6**, 321–347.
183. ROBERTS, Christine L, TORVALDSEN, Siranda, CAMERON, Carolyn A a OLIVE, Emily. Delayed versus early pushing in women with epidural analgesia: A systematic review and meta-analysis. *BJOG: an international journal of obstetrics & gynaecology*, 2004, **111**(12), 1333-1340.
184. RODRIGO, Natassia, WONG, Vivien, SHEK, Ka Lai, MARTIN, Andrew a DIETZ, Hans Peter. The use of 3-dimensional ultrasound of the pelvic floor to predict recurrence risk after pelvic reconstructive surgery. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2014, **54**(3), 206-211.
185. ROOS, Anne-Marie, SULTAN, Abdul H a THAKAR, Raneer. St. Mark's incontinence score for assessment of anal incontinence following obstetric anal sphincter injuries (OASIS). *International Urogynecology Journal*, 2009, **20**(4), 407-410.
186. ROZTOČIL, Aleš: Moderní porodnictví. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 405 s, 2008, ISBN 978-80-247-1941-2.
187. RUCKHÄBERLE, Eugen, JUNDT, Katharina, BAEUERLE, Martin, BRISCH, Karl-Heinz, ULM, Kurt, DANNECKER, Christian a SCHNEIDER, Karl Theo Mario. Prospective randomised multicentre trial with the birth trainer EPI-NO® for the prevention of perineal trauma. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2009, **49**(5), 478-483.
188. RUŠAVÝ, Zdenek. Porod a pánevní dno. *Výukový portál Lékařské fakulty v Plzni* [online] 26.2.2015, poslední aktualizace 7.3.2015 [cit. 2016-02-02] Dostupný z WWW: <<http://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=485>>. ISSN 1804-4409.
189. RUSAVY, Zdenek, JANSOVA, Magdalena a KALIS, Vladimir. Anal incontinence severity assessment tools used worldwide. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2014, **126**(2), 146-150.
190. RUSAVY, Zdenek, KARBANOVA, Jaroslava, JANSOVA, Magdalena a KALIS, Vladimir. Anal incontinence and fecal urgency following vaginal delivery with episiotomy among primiparous patients. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2016, **135**(3), 290-294.
191. RUSAVY, Zdenek, KARBANOVA, Jaroslava a KALIS, Vladimir. Timing of episiotomy and outcome of a non-instrumental vaginal delivery. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 2016, **95**(2), 190-196.
192. RUŠAVÝ, Z, KALIŠ, V, LANDSMANOVÁ, J, KAŠOVÁ, L, KARBANOVÁ, J, DOLEJŠOVÁ, K, SÝKORA, T, NEČESALOVÁ, P a NOVOTNÝ, Z. Perineální audit: důvody pro více než 1000 epiziotomií. *Česká gynekologie*, 2011, **76**(5), 378-385.

193. RUŠAVÝ, Z, NEČESALOVÁ, P, RINNOVÁ, E, SMAŽINKA, M, HAVÍŘ, M a KALIŠ, V. Czech linguistic validation of the Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire-IUGA revised. *Ceska gynekologie*, 2017, **82**(2), 129-138.
194. RUŠAVÝ, Zdeněk. Porodnické intervence ve vztahu k poruchám pánevního dna. Plzeň, 2016. *Dizertační práce*. Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni, Klinika gynekologicko - porodnická. Vedoucí práce Kališ, Vladimír.
195. RUŠAVÝ, Zdeněk, KARBANOVÁ, Jaroslava, BEDNÁŘOVÁ, Barbora a KALIŠ, Vladimír. Ritgenův manévr a jeho modifikace. *Česká gynekologie*, 2014, **79**(1), 64-67.
196. SALVESEN, Kjell Å a MØRKVED, Siv. Randomised controlled trial of pelvic floor muscle training during pregnancy. *Bmj*, 2004, **329**(7462), 378-380.
197. SAMUELSSON, E, LADFORS, L, WENNERHOLM, UB, GÅREBERG, B, NYBERG, K a HAGBERG, H. Anal sphincter tears: prospective study of obstetric risk factors. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2000, **107**(7), 926-931.
198. SERÇEKUŞ, Pınar a BAŞKALE, Hatice. Effects of antenatal education on fear of childbirth, maternal self-efficacy and parental attachment. *Midwifery*, 2016, **34**, 166-172.
199. SHAFIK, Ahmed. A concept of the anatomy of the anal sphincter mechanism and the physiology of defecation. *Diseases of the Colon & Rectum*, 1987, **30**(12), 970-982.
200. SHEINER, Eyal, LEVY, Amalia, WALFISCH, Asnat, HALLAK, Mordechai a MAZOR, Moshe. Third degree perineal tears in a university medical center where midline episiotomies are not performed. *Archives of gynecology and obstetrics*, 2005, **271**(4), 307-310.
201. SHEK, Ka Lai a DIETZ, Hans Peter. Can levator avulsion be predicted antenatally? *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2010, **202**(6), 586. e581-586. e586.
202. SHEK, Ka Lai, CHANTARASORN, Varisara, LANGER, Susanne, PHIPPS, Hala a DIETZ, Hans Peter. Does the Epi-No® Birth Trainer reduce levator trauma? A randomised controlled trial. *International urogynecology journal*, 2011, **22**(12), 1521-1528.
203. SHOBEIRI, S Abbas, CHESSON, Ralph R a GASSER, Raymond F. The internal innervation and morphology of the human female levator ani muscle. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2008, **199**(6), 686. e681-686. e686.
204. SHORTEN, Allison, DONSANTE, Jacki a SHORTEN, Brett. Birth position, accoucheur, and perineal outcomes: informing women about choices for vaginal birth. *Birth*, 2002, **29**(1), 18-27.
205. SCHAUB, Andreas F, LITSCHGI, Mario, HOESLI, Irene, HOLZGREVE, Wolfgang, BLEUL, Ulrich a GEISSBÜHLER, Verena. Obstetric gel shortens second stage of labor and prevents perineal trauma in nulliparous women: a randomized controlled trial on labor facilitation. *Journal of perinatal medicine*, 2008, **36**(2), 129-135.

206. SCHEER, Inka, THAKAR, Ranee a SULTAN, Abdul H. Mode of delivery after previous obstetric anal sphincter injuries (OASIS)—a reappraisal? *International Urogynecology Journal*, 2009, **20**(9), 1095-1101.
207. SIGNORELLO, Lisa B, HARLOW, Bernard L, CHEKOS, Amy K a REPKE, John T. Midline episiotomy and anal incontinence: retrospective cohort study. *BMJ*, 2000, **320**(7227), 86-90.
208. SIGNORELLO, Lisa B, HARLOW, Bernard L, CHEKOS, Amy K a REPKE, John T. Postpartum sexual functioning and its relationship to perineal trauma: a retrospective cohort study of primiparous women. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2001, **184**(5), 881-890.
209. SIMKIN, Penny. The fetal occiput posterior position: state of the science and a new perspective. *Birth*, 2010, **37**(1), 61-71.
210. SIMPSON, Michele, PARSONS, Myra, GREENWOOD, Jennifer a WADE, Kenneth. Raspberry leaf in pregnancy: its safety and efficacy in labor. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 2001, **46**(2), 51-59.
211. SKINNER, Elizabeth M a DIETZ, Hans P. Psychological and somatic sequelae of traumatic vaginal delivery: A literature review. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 2014, **55**, 309-314.
212. SLEEP, Jennifer, GRANT, Adrian, GARCIA, Jo, ELBOURNE, Diana, SPENCER, John a CHALMERS, Iain. West Berkshire perineal management trial. *British medical journal (Clinical research ed.)*, 1984, **289**(6445), 587.
213. SMITH, L. A., PRICE, N., SIMONITE, V. a BURNS, E. E. Incidence of and risk factors for perineal trauma: a prospective observational study. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2013, **13**, 59.
214. SMITH, Lesley A, PRICE, Natalia, SIMONITE, Vanessa a BURNS, Ethel E. Incidence of and risk factors for perineal trauma: a prospective observational study. *BMC pregnancy and childbirth*, 2013, **13**(1), 59.
215. SMITH, Tovia Martirosian, LUO, Jiajia, HSU, Yvonne, ASHTON-MILLER, James a DELANCEY, John Oliver. A novel technique to measure in vivo uterine suspensory ligament stiffness. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2013, **209**(5), 484. e481-484. e487.
216. SMITH, Valerie. Evidence for homeopathy in childbirth. *The practising midwife*, 2013, **16**(8), S10-12.
217. SNOOKS, Steven James. Effects of childbirth. *Colorectal Physiology/Fecal Incontinence*, 1994, 41.
218. STADELMANN, Ingeborg, *Zdravé těhotenství, přirozený porod: citlivý průvodce těhotenstvím, porodem, šestinedělím a kojením, který nabízí ověřené praktické návody, jak v těchto obdobích využít bylinek, homeopatických přípravků a éterických olejů. 3., přeprac. vyd. . 3. vydání ed2009: One Woman Press.*

219. STAMP, Georgina E. Care of the perineum in the second stage of labour: a study of views and practices of Australian midwives. *Midwifery*, 1997, **13**(2), 100-104.
220. STAMP, Georgina, KRUZINS, Gillian a CROWTHER, Caroline. Perineal massage in labour and prevention of perineal trauma: randomised controlled trial. *Bmj*, 2001, **322**(7297), 1277-1280.
221. STEDENFELDT, M, ØIAN, P, GISSLER, M, BLIX, E a PIRHONEN, J. Risk factors for obstetric anal sphincter injury after a successful multicentre interventional programme. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2014, **121**(1), 83-91.
222. STEDENFELDT, Mona, PIRHONEN, Jouko, BLIX, Ellen, WILSGAARD, Tom, VONEN, Barthold a ØIAN, Pål. Episiotomy characteristics and risks for obstetric anal sphincter injuries: a case-control study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2012, **119**(6), 724-730.
223. SULTAN, Abdul H, THAKAR, Ranee a FENNER, Dee E, *Perineal and anal sphincter trauma: diagnosis and clinical management* 2007: Springer Science & Business Media.
224. SULTAN, AH, KAMM, MA, HUDSON, CN a BARTRAM, CI. Third degree obstetric anal sphincter tears: risk factors and outcome of primary repair. *Bmj*, 1994, **308**(6933), 887-891.
225. THACKER, SB a BANTA, HD. Benefits and risks of episiotomy: an interpretative review of the English language literature, 1860-1980. *Obstetrical & gynecological survey*, 1983, **38**(6), 322.
226. THIBAUT-GAGNON, Stéphanie, YUSUF, Sara, LANGER, Suzanne, WONG, Vivien, SHEK, Ka Lai, MARTIN, Andrew a DIETZ, Hans Peter. Do women notice the impact of childbirth-related levator trauma on pelvic floor and sexual function? Results of an observational ultrasound study. *International urogynecology journal*, 2014, **25**(10), 1389-1398.
227. TROCHEZ, Ruben, WATERFIELD, Malcolm a FREEMAN, Robert M. Hands on or hands off the perineum: a survey of care of the perineum in labour (HOOPS). *International urogynecology journal*, 2011, **22**(10), 1279-1285.
228. VAIZEY, C J, CARAPETI, E, CAHILL, J A a KAMM, M A. Prospective comparison of faecal incontinence grading systems. *Gut*, 1999, **44**(1), 77-80.
229. VAN RAALTE, Heather a EGOROV, Vladimir. Characterizing female pelvic floor conditions by tactile imaging. *International urogynecology journal*, 2015, **26**(4), 607-609.
230. VAN RAALTE, Heather a EGOROV, Vladimir. Tactile imaging markers to characterize female pelvic floor conditions. *Open journal of obstetrics and gynecology*, 2015, **5**(9), 505.
231. VEVERKOVÁ, A, KALIŠ, V a RUŠAVÝ, Z. Awareness of the methods of primary and secondary childbirth trauma prevention among parturients. *Ceska gynekologie*, 2017, **82**(4), 327-332.

232. WB, Dewees. Relaxation and management of the perineum during parturition. *J Am Med Assoc.*, 1889, **XIII**(24), 841-848.
233. WEBB, Sara S, HEMMING, Karla, KHALFAOUI, Madhi Y, HENRIKSEN, Tine Brink, KINDBERG, Sara, STENSGAARD, Stine, KETTLE, Christine a ISMAIL, Khaled MK. An obstetric sphincter injury risk identification system (OSIRIS): is this a clinically useful tool? *International urogynecology journal*, 2017, **28**(3), 367-374.
234. WILSON, Don, DORNAN, James, MILSOM, Ian a FREEMAN, Robert. UR-CHOICE: can we provide mothers-to-be with information about the risk of future pelvic floor dysfunction? *International urogynecology journal*, 2014, 1-4.
235. WOODLEY, Stephanie J, BOYLE, Rhianon, CODY, June D, MØRKVED, Siv a HAY-SMITH, E Jean C. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *The Cochrane Library*, 2017.
236. WOODMAN, Patrick J a GRANEY, Daniel O. Anatomy and physiology of the female perineal body with relevance to obstetrical injury and repair. *Clinical anatomy*, 2002, **15**(5), 321-334.
237. YOUSUF, Aisha, CHEN, Luyun, LARSON, Kindra, ASHTON-MILLER, James A a DELANCEY, John OL. The length of anterior vaginal wall exposed to external pressure on maximal straining MRI: relationship to urogenital hiatus diameter, and apical and bladder location. *International urogynecology journal*, 2014, 1-8.
238. ZEMCIK, Robert, KARBANOVA, Jaroslava, KALIS, Vladimir, LOBOVSKY, Libor, JANSOVA, Magdalena a RUSAVY, Zdenek. Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2012, **119**(1), 76-80.
239. ZIENKIEWICZ, Olek C a TAYLOR, Robert L, *The finite element method for solid and structural mechanics*2005: Elsevier.

## **8 Vybrané publikované práce k tématu**

### ***8.1 Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery***

ZEMCIK, R., KARBANOVA, J., KALIS, V., LOBOVSKY, L., JANSOVA, M. a  
RUSAVY, Z. Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery.  
*International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2012, **119**(1), 76-80 .



www.figo.org

Contents lists available at [SciVerse ScienceDirect](#)

## International Journal of Gynecology and Obstetrics

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijgo](http://www.elsevier.com/locate/ijgo)

## CLINICAL ARTICLE

## Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery

Robert Zemčik<sup>a</sup>, Jaroslava Karbanova<sup>b</sup>, Vladimír Kalis<sup>b,\*</sup>, Libor Lobovský<sup>c</sup>,  
Magdalena Jansová<sup>d</sup>, Zdeněk Rusavý<sup>b</sup><sup>a</sup> Department of Mechanics, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic<sup>b</sup> Department of Obstetrics and Gynecology, Charles University, Pilsen, Czech Republic<sup>c</sup> College of Engineering and Informatics, National University of Ireland, Galway, Ireland<sup>d</sup> European Centre of Excellence NTIS – New Technologies for Information Society, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 21 January 2012

Received in revised form 30 April 2012

Accepted 21 June 2012

## Keywords:

Manual perineal protection

Methods

Perineum

Stereophotogrammetry

Vaginal birth

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze deformation of the perineum during normal vaginal delivery in order to identify clinical steps that might be beneficial when executing manual perineal protection. **Methods:** The present prospective study at Charles University Hospital, Pilsen, Czech Republic, enrolled 10 primiparous women at term undergoing non-instrumental vaginal delivery assisted by the same obstetrician between September 2009 and September 2010. A modified hands-poised technique performed concurrently with stereophotogrammetry was used to analyze and quantify perineal deformation and strain at the final stage of delivery. **Results:** The highest tissue strain (mean, 177%; 95% confidence interval [CI], 106.3–248.5) was in a transverse direction and occurred at the level of the fourchette (i.e. 1 cm was transversely stretched and deformed to 2.77 cm during the final stage of vaginal delivery). This strain was more than 4 times higher than the maximum anteroposterior strain (mean, 43%; 95% CI, 28.6–57.4). **Conclusion:** On the basis of these stereophotogrammetry data, a technique of perineal protection executed by fingers of the posterior (right) hand can be proposed. Further experimental and clinical studies are needed to evaluate whether this technique might assist in reducing obstetric perineal trauma.

© 2012 International Federation of Gynecology and Obstetrics. Published by Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

## 1. Introduction

Studies on manual perineal protection (MPP) during the final phase of vaginal delivery have been limited. Although MPP was described in traditional obstetric textbooks [1–3], this intervention is often missing from modern textbooks altogether. Current evidence-based guidance for management decisions during labor and delivery recommends against routinely providing “hands-on” MPP [4]. Both “hands-on” and “hands-off” approaches are accepted for aiding spontaneous vaginal delivery in the UK [5,6]. This acceptance is based on the results of 2 studies [7,8]. A recent British observational study found that nearly half of all midwives surveyed preferred a “hands-off” technique [9]. Similarly, 52% of Australian midwives “almost always” or “frequently” use “hands-off” the perineum [10].

The idea that proper management of the perineum was no longer taught properly was expressed over 120 years ago, when it was also acknowledged that none of the suggested techniques was scientifically credible [11]. At that time, DeWees [11] found that only 2 out

of 42 experts supported “total perineal abstaining;” however, perineal support executed by the palm was the approach that was most used. Only 6 out of 30 experts used 2 fingers (thumb and index finger) for MPP, and only 2 of those 6 reported using active coordination between these 2 fingers [11].

To categorize MPP as “hands-on,” “hands-poised,” or “hands-off” techniques is an unsatisfactory simplification of the problem, because previous studies have used these terms to indicate different interventions [4,8,9,12]. This is a sign of our current technical inability to describe this intervention so that it is clearly understandable, and thus reproducible and comparable.

Modern obstetric practices, which are exclusively evidence-based, commonly disregard this intervention [4]. The delivery technique, including the position of the accoucheur’s hands, is not routinely registered in delivery records [13,14], and population-based retrospective studies are difficult to conduct. Only 3 randomized studies have been undertaken in which MPP was categorized into “hands-on,” “hands-poised,” or “hands-off” techniques [8,9,12]. Those studies did not find evidence supporting the concept that MPP is a beneficial procedure.

As a result, the aim of the present study was to describe and quantify deformation and strain of the perineal structures during the final part of delivery and, by derivation from the data collected, to suggest a modification of MPP that might decrease the degree of perineal tension.

\* Corresponding author at: Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Alej Svobody 80, 304 60 Pilsen, Czech Republic. Tel.: +420 377 105228; fax: +420 377 105290.

E-mail address: [kalisv@fnplzen.cz](mailto:kalisv@fnplzen.cz) (V. Kalis).

## 2. Materials and methods

The present prospective study conducted at Charles University Hospital, Pilsen, Czech Republic, enrolled primiparous women at term undergoing non-instrumental vaginal delivery assisted by the same obstetrician between September 1, 2009, and September 1, 2010. The study was part of a larger project PEERS 5P's: the Perineal Evaluation, Education and Repair Study International Group: Perineal Protection Program incorporating the Principles of Physics. The local ethics committee approved the study and all participants signed a detailed informed consent form before they were enrolled.

The time allocated for the study was 2 Fridays (between 12 pm and 12 am) every month over the 12-month study period. The inclusion criteria were primiparity, term singleton pregnancy, vertex presentation, non-instrumental vaginal delivery without episiotomy, neonatal weight of more than 3000 g, competent Czech or English, and a signed informed consent.

Two researchers (an obstetrician and biomechanical engineer) attended each delivery. The obstetrician assisted at all deliveries, and the biomechanical engineer executed all technical work. The obstetrician's hands did not touch the perineum before crowning of the fetal head. At the time of crowning, the modified "hands-poised" technique was used for MPP [8,9]. In keeping with this technique, the hands were applied to the perineum at the time of expulsion and not before. The anterior hand only slowed down expulsion of the fetal head, and the posterior hand and its fingers were placed alongside the fourchette and vaginal opening precisely at the time of expulsion. That meant that there was no deformation or strain on the perineal tissues.

Stereophotogrammetry was used to analyze deformations in the perineal region. It is a non-invasive method that facilitates reconstruction of an object's surface in 3-dimensional space by using a pair of images taken from 2 different positions at the same time [15]. The principle of stereophotogrammetry resembles human eye vision. The investigated object is photographed by 2 digital cameras. To perform a reconstruction of the object's surface, it is necessary to know the exact position and orientation of the 2 cameras with respect to a chosen reference system, and also the parameters of the lenses. These parameters are obtained through calibration of the scene by photographing a calibration grid first instead of the object of interest. The image coordinates of chosen points on the calibration grid, together with these points on the investigated object, are used to calculate real coordinates in the reference system.

The search for pairs of corresponding image points was performed by using the digital image correlation technique [16]. Assessment of the depth of the image was made via a mathematical model based on direct linear transformation [17]. If 2 states are processed in this way (i.e. before and after an object's deformation), it is possible to assess the components of mechanical strain (deformation) by comparing the corresponding displacement vectors of the individual points on the surface.

Given the character and speed of vaginal delivery, a system with large image resolution (10 megapixels) was used. A pair of cameras (Canon EOS D400 and D450 with Sigma 105-mm lenses) were placed approximately 1.5 m (mean, 1.49; range, 1.05–1.89) apart, and 2.4 m (mean, 2.41 and 2.46; range, 1.68–2.82 and 1.92–2.87) from the participant. Standard hospital lighting was used without any flash that could disturb the participant. Snapshots were taken manually using a synchronized remote control at a rate of approximately 1 per second during each contraction. The sequence of snapshots was then analyzed and post-processed via a stereophotogrammetry code that was written in-house.

The perineum was marked with small dark green dots (with a 1% aqueous solution of collodion stained with brilliant green). The number of dots varied between 54 and 116. The points visible in every frame were selected for the creation of a mesh composed of

triangles (Fig. 1). The displacements were calculated for each point as it moved in time. The strains (deformations) were then calculated via each triangle as it deformed through time under the assumption that the strain components (dilatational, shear) were constant across the area of each triangle. Thus, a deformation field was determined on the mesh representing the surface of the perineal region.

The soft tissues of the perineal region are highly heterogeneous materials, and their mechanical response is nonlinear and anisotropic. Because the complex material properties of the perineal tissues are not known with any precision, only strain values that are commonly used in mechanics, such as the maximum ( $\varepsilon_1$ ) and minimum ( $\varepsilon_2$ ) principal strains, maximum shear strain ( $\gamma_{\max}$ ), and equivalent strain ( $\varepsilon_{\text{eq}}$ ), were investigated in the study. These strains are invariants; that is, they are independent of the chosen reference coordinate system (position of cameras) because at every point on the surface, the deformation can be uniquely described by a combination of 3 numbers: either by 2 normal strain components  $\varepsilon_x$  and  $\varepsilon_y$  (elongation, shrinking), and 1 shear strain  $\gamma_{xy}$  (change in angle between perpendicular lines) with respect to a chosen Cartesian coordinate system  $x$ - $y$ ; or by 2 principal strains  $\varepsilon_1$  and  $\varepsilon_2$  along 2 principal directions 1 and 2, and 1 angle defining the rotation between the  $x$ - $y$  and 1-2 axes. There is always 1 possible (or an infinite number) rotation of system  $x$ - $y$  for which the shear strain is 0 [15]; in this case, the axes  $x$ - $y$  coincide with the principal directions 1 and 2 ( $\varepsilon_1 \geq \varepsilon_2$ ). The latter quantities of interest are defined as  $\gamma_{\max} = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$  and  $\varepsilon_{\text{eq}} = \sqrt{(\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 - \varepsilon_1 \varepsilon_2)}$ .

In the present study, the strain was investigated for each participant at the last possible moment of delivery (immediately before fetal head expulsion), and in contrast to the original configuration—that is, the configuration when the participant was positioned on the bed (before active pushing) and the obstetrician applied the dotted pattern.

Statistical analysis was performed with STATISTICA version 9.0 (StarSoft, Tulsa, OK, USA). Basic statistical values (such as mean, median, standard deviation, variance, minimum, maximum, quantile, and frequency) were computed for the study. The relations among the variables investigated were described via Spearman correlation coefficients. A  $P$  value of less than 0.05 was considered to be statistically significant.

## 3. Results

During the study period, 15 primigravid women fulfilled the inclusion criteria, consented, and were enrolled in the study before delivery. Among these women, 2 underwent cesarean delivery, and episiotomies were performed on another 3 because of fetal distress. These 5 women were, therefore, excluded from the study.

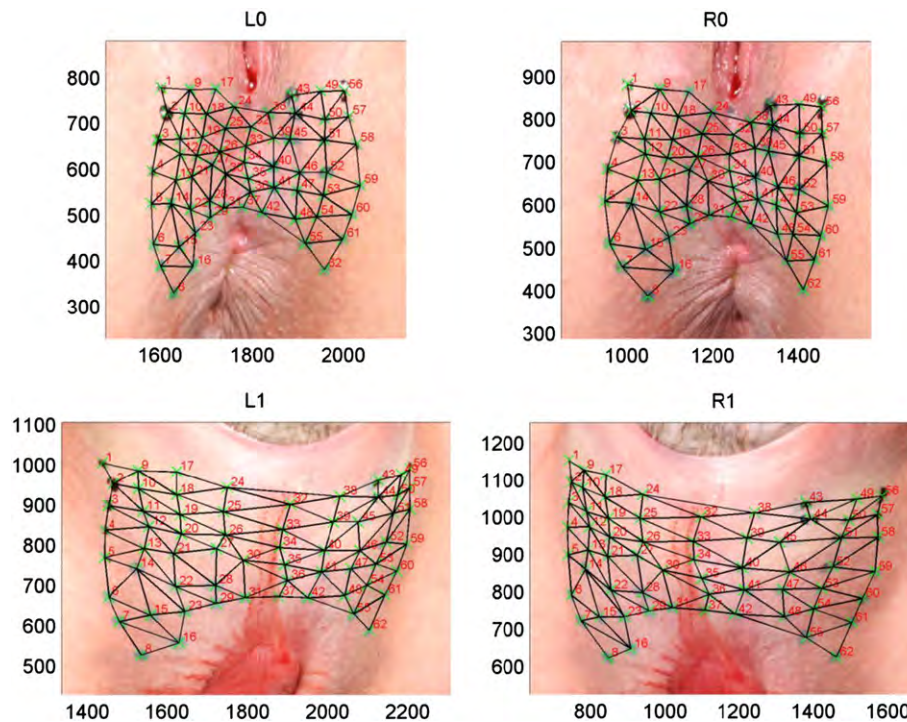
Among the remaining 10 women included in the study, 4 had an intact perineum, whereas 2 had first-degree and 4 had second-degree tears after delivery. The neonatal umbilical artery pH was lower than 7.20 in 2 cases. The obstetric data of the study group are given in Table 1.

The strain values of all of the participants are summarized in Table 2. The maximum and minimum values correspond to the whole mesh. Positive values of  $\varepsilon_1$  and  $\varepsilon_2$  denote tension, whereas negative values denote compression.

An example of the contours of the maximum principal strain  $\varepsilon_1$  on the deformed mesh is shown in Fig. 2, together with the real position of the original mesh in the background. The axes  $x$ ,  $y$ , and  $z$  correspond to the reference coordinate system defined by the position of cameras. An example of directions corresponding to the maximum (red) and minimum (green) principal strains is shown in Fig. 3. The lengths of the lines are also proportional to the values of the strains.

The location undergoing the largest strain was always in the area of the posterior fourchette (mean, 177%; 95% confidence interval [CI], 106.3–248.5). The maximum principal strain was predominantly





**Fig. 1.** The experimental mesh composed of triangles defined by dark green dots on the perineum. Shown is an example of the dot pattern applied and triangular areas (mesh) generated on 1 participant as seen from the left (L) and right (R) cameras at the original (0) and deformed (1) configurations. Values on the axes are given in pixels.

oriented in the transverse direction (Fig. 3, longest red line). The highest maximum anteroposterior strain was in the midline (mean, 43%; 95% CI, 28.6–57.4).

Of the obstetric variables measured, head circumference and neonatal weight were found to be significant in relation to the ratio of the perineal transverse strain to the anteroposterior maximum strain ( $P < 0.01$ ) (Table 3).

#### 4. Discussion

The present results show that the highest tissue strain occurs at the posterior fourchette. The highest tissue strain was in a transverse direction at the level of the fourchette (i.e. 1 cm was transversely stretched and deformed to 2.77 cm during the final stage of vaginal delivery), and was more than 4 times higher than the maximum anteroposterior strain. If we accept the validity of the maximum strain criterion used for anisotropic materials [18], this area would be the critical location prone to tearing.

The 3 previous randomized studies comparing different techniques of MPP did not obtain clear data [8,9,12]. In the study of Albers et al. [12], the use of warm compresses, perineal massage with lubricants, and “no touch” of the perineum until crowning of the fetal head were compared. No further explanation was provided; thus, it is not

clear what was performed during the crowning, or whether, at the final phase, a modification of the “hands-on” technique was provided.

The other 2 studies described the “hands-on” technique either as pressure placed on the fetal head to maintain the flexion and “guard the perineum” [8] or as “placing the right hand against the perineum for support” [9]. The terms “guard” and “support” the perineum were not further defined. Furthermore, no rectal exam was performed prior to suturing in the previous studies [8,9,12]; as a result, the information on the incidence of anal sphincter injury provided by these studies may be questionable.

Conversely, MPP has been found to reduce severe perineal tears in other studies [19–23]. In 3 of those studies only, MPP was described to some extent together with a picture with the position of the fingers of the posterior hand [21–23]. There was no description of the coordination between fingers, however, making it difficult to understand MPP and subsequently to reproduce it.

Given the principles of mechanics, there are 4 ways to reduce perineal strain and tension: decrease frictional forces; increase the elasticity of the perineum; decrease the size of the passing object—that is, minimize the largest head circumference (the suboccipitobregmatic circumference should pass through the perineal structures); or redistribute the perineal tension to reduce the localized perineal tension at

**Table 1**  
Obstetric data of the study group.

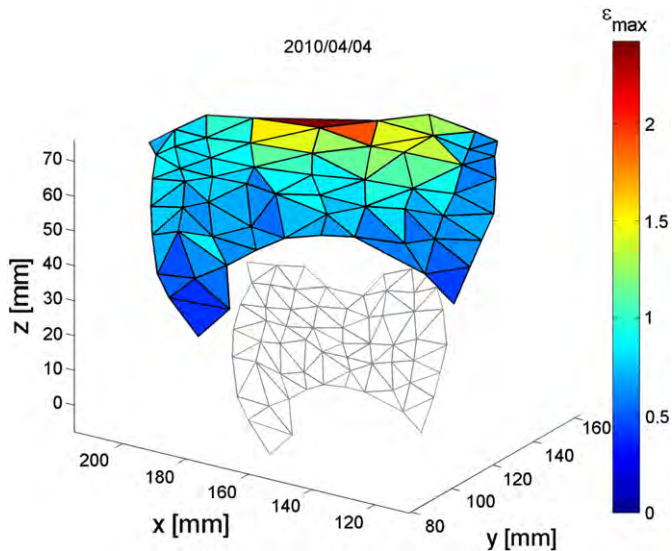
Procedure-independent characteristics	Obstetric data	
	Median (range)	Mean $\pm$ SD
Maternal age, y	29.50 (23–34)	28.40 $\pm$ 3.44
Body mass index <sup>a</sup>	28.70 (23.0–37.9)	29.54 $\pm$ 4.40
Duration of the second stage of labor, min	24 (15–106)	38.50 $\pm$ 31.95
Head circumference, cm	34 (32–37)	34.30 $\pm$ 1.64
Neonatal weight, g	3530 (3220–4750)	3589 $\pm$ 433.88
Apgar score at 1 min	9 (5–10)	8.60 $\pm$ 1.65
Apgar score at 5 min	10 (8–10)	9.50 $\pm$ 0.71

<sup>a</sup> Calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters.

**Table 2**  
Strain values measured via stereophotogrammetry among all participants.

Procedure-related characteristics	Median (range)	Mean $\pm$ SD
$\epsilon_1$ , %	Min	0 (–11.53 to 0)
	Max	136.32 (76.83–381.20)
$\epsilon_2$ , %	Min	–38.35 (–79.61 to –16.62)
	Max	40.35 (8.21–70.29)
$\gamma_{\max}$	Min	1.18 (0.73–4.11)
	Max	125.90 (77.31–396.83)
$\epsilon_{\text{eq}}$ , %	Min	1.74 $\pm$ 1.04
	Max	176.60 $\pm$ 100.85
$\epsilon_1 \text{ max}/\epsilon_2 \text{ max}$	Min	3.75 (2.24–9.35)
	Max	4.60 $\pm$ 2.27

Abbreviations:  $\epsilon_1$ , maximum principal strain;  $\epsilon_2$ , principal strain in the area of each triangle perpendicular to the maximum principal strain;  $\gamma_{\max}$ , maximum shear strain;  $\epsilon_{\text{eq}}$ , equivalent strain.

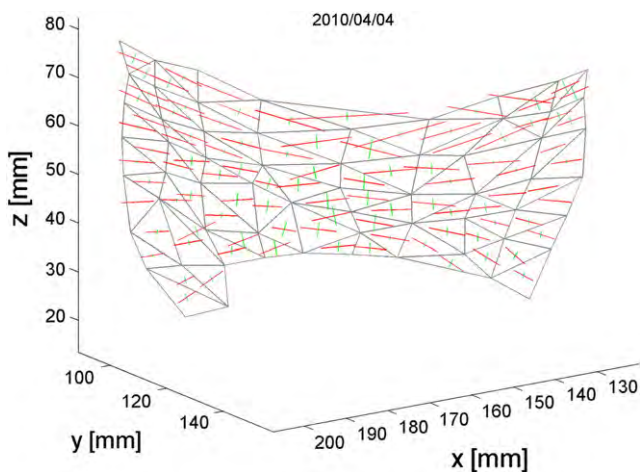


**Fig. 2.** Contours of the maximum principal strain  $\epsilon_1$  on the deformed mesh. The real position of the original mesh is shown in the background. The axes correspond to the reference coordinate system.

its maximum point by spreading the peak over a larger area (smearing) with regard to transverse tension and anteroposterior tension.

It is known that most severe perineal tears happen during the second stage of labor at the final phase of vaginal delivery. As a result, it is important to describe all dynamic changes on the perineum to understand the biomechanics of perineal trauma. On the basis of the surface geometry, the anus undergoes considerable changes during vaginal delivery and the anal sphincter dilates to an average of 25 mm [24]. Because the head dilates the vaginal orifice and the suboccipitobregmatic circumference has to be delivered, it is no use executing MPP before the fetal head crowns (i.e. there is no recession of the head between contractions because the biparietal diameter has passed through the bony pelvis).

The present study is a first step toward achieving a scientific calculation to determine the technique of MPP that should be used. If MPP is to be beneficial and reproducible, it must be described in detail, including the role of the anterior (left) hand; positioning of the palm, thumb, index, and middle-finger of the posterior (right) hand; and at what time and in which direction the gentle manual filigrane should be executed to reduce the degree of perineal trauma.



**Fig. 3.** Directions corresponding to the maximum (red) and minimum (green) principal strains within each triangle of the mesh. The lengths are proportional to the actual values of the strains (red line, maximum principal strain; green line, minimum principal strain). The  $x$ ,  $y$ , and  $z$  axes correspond to the reference coordinate system.

**Table 3**  
Relationships among the obstetric variables and perineal strain.

Variable	Spearman coefficient (P value)		
	$\epsilon_1$ max	$\epsilon_2$ max	$\epsilon_1$ max/ $\epsilon_2$ max
Maternal age, y	0.104 (0.77)	0.104 (0.77)	-0.153 (0.67)
Body mass index <sup>a</sup>	0.636 (0.05)	0.479 (0.16)	0.042 (0.91)
Duration of the second stage of labor, min	-0.098 (0.79)	-0.018 (0.96)	-0.226 (0.53)
Head circumference, cm	-0.185 (0.61)	0.136 (0.71)	-0.790 (0.01)
Neonatal weight, g	-0.213 (0.56)	0.055 (0.88)	-0.815 (<0.01)
Apgar score at 1 min	-0.447 (0.20)	-0.497 (0.14)	0.063 (0.86)
Apgar score at 5 min	-0.624 (0.054)	-0.562 (0.09)	-0.166 (0.64)
Neonatal umbilical artery pH	-0.529 (0.12)	-0.620 (0.06)	0.237 (0.51)

<sup>a</sup> Calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters.

On the basis of the present results, we suggest the approach of relieving the transverse strain (and tension) by placing the posterior (right) hand so that the ulnar side of the thumb and radial side of the index finger are placed alongside the fourchette and vaginal opening—that is, the Vienna method [16]. To reduce the tension in the midline, the finger tips should be firmly pressed against the perineum and a region of parietal eminences of the fetal head, and should be pulled toward each other—mainly at the time of pushing—by contracting the superficial and deep flexor digitorum, the thenar muscles (especially the flexor and adductor of the thumb), the first (and occasionally also the second) lumbrical, and the first interosseous muscles.

The palm (or flexed remaining fingers) might be placed on the median part of the perineum to provide gentle support to the crowning head at the point of the highest anteroposterior strain. Whether the middle finger should be placed close to the index finger or used in another way [21–23] is a matter for further research. Whether the contraction of the accoucheur's palmar muscles in the proposed way is clinically feasible, and whether this contraction can release the strain throughout the thickness of the perineal body, has yet to be tested.

Previous unsatisfactory results from countries where the “hands-off” technique has recently been widely adopted enforce a scientific re-evaluation of the traditional method known and practiced for centuries. The present study has described quantified stereophotogrammetry data regarding the perineal strain and its direction during vaginal delivery. Further experimental and clinical studies must evaluate whether these data and their analysis might assist in the future reduction of obstetric perineal trauma.

## Acknowledgments

The study was supported by the European project New Technologies for Information Society (no. CZ.1.05/1.1.00/02.0090) and by the Charles University Research Fund (project number P36).

## Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest.

## References

- [1] Baker PN, Monga A. Obstetric Procedures. Normal Labour. Obstetrics by Ten Teachers. London: Arnold; 1995. p. 183.
- [2] Soiva K. Obstetric Textbook for Midwives. WSOY; 1968.
- [3] The Normal Second Stage of Labor. Part V. Intrapartum Care. In: Varney H, Kriebs JM, Geger CL, editors. Varney's Midwifery. 4th edition. Burlington, MA: Jones and Bartlett; 2004. p. 834.
- [4] Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP. Evidence-based labor and delivery management. Am J Obstet Gynecol 2008;199(5):445–54.
- [5] National Institute for Health and Clinical Excellence. Intrapartum care: care of healthy women and their babies during childbirth. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/IPCNICEguidance.pdf>. Published 2007.

- [6] Munro J, Jokinen M. *Midwifery Practice Guideline: Care of the Perineum*. RCM Evidence Based Guidelines for Midwifery-led Care in Labour 4th edition. London: Royal College of Midwives; 2008.
- [7] McCandlish R, Bowler U, van Asten H, Berridge G, Winter C, Sames L, et al. A randomised controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour. *Br J Obstet Gynecol* 1998;105(12):1262–72.
- [8] Mayerhofer K, Bodner-Adler B, Bodner K, Rabl M, Kaider A, Wagenbichler P, et al. Traditional care of the perineum during birth. A prospective, randomized, multi-center study of 1076 women. *J Reprod Med* 2002;47(6):477–82.
- [9] 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):1279–85.
- [10] Stamp GE. Care of the perineum in the second stage of labour: a study of views and practices of Australian midwives. *Midwifery* 1997;13(2):100–4.
- [11] DeWees WB. Relaxation and management of the perineum during parturition. *JAMA* 1889;14:804–8.
- [12] Albers LL, Sedler KD, Bedrick EJ, Teaf D, Peralta P. Midwifery care measures in the second stage of labor and reduction of genital tract trauma at birth: a randomized trial. *J Midwifery Womens Health* 2005;50(5):365–72.
- [13] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gisler M, Heinonen S. A population-based register study to determine indications for episiotomy in Finland. *Int J Gynecol Obstet* 2011;115(1):26–30.
- [14] de Leeuw JW, Struijk PC, Vierhout ME, Wallenburg HC. Risk factors for third degree perineal ruptures during delivery. *BJOG* 2001;108(4):383–7.
- [15] Irgens F. *Continuum Mechanics*. Berlin: Springer; 2008.
- [16] Zemcik R, Kalis V. New Tool for Analysis of Deformation in the Perineal Region Using Stereophotogrammetry. In: *Computational Mechanics 2010*, Hrad Nectiny, University of West Bohemia; 2010.
- [17] Hatze H. High-precision three-dimensional photogrammetric calibration and object space reconstruction using a modified DLT approach. *J Biomech* 1988;21(7):533–8.
- [18] Berthelot JM. *Composite Materials: Mechanical Behavior and Structural Analysis*. New York: Springer-Verlag; 1999.
- [19] Parnell C, Langhoff-Roos J, Møller H. Conduct of labor and rupture of the sphincter ani. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2001;80(3):256–61.
- [20] Samuelsson E, Ladfors L, Wennerholm UB, Gäreberg B, Nyberg K, Hagberg H. Anal sphincter tears: prospective study of obstetric risk factors. *BJOG* 2000;107(7):926–31.
- [21] Laine K, Gissler M, Pirhonen J. Changing incidence of anal sphincter tears in four Nordic countries through the last decades. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2009;146(1):71–5.
- [22] Laine K, Pirhonen T, Rolland R, Pirhonen J. Decreasing the incidence of anal sphincter tears during delivery. *Obstet Gynecol* 2008;111(5):1053–7.
- [23] Pirhonen JP, Grenman SE, Haadem K, Gudmundsson S, Lindqvist P, Siihola S, et al. Frequency of anal sphincter rupture at delivery in Sweden and Finland—result of difference in manual help to the baby's head. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1998;77(10):974–7.
- [24] Kalis V, Karbanova J, Bukacova Z, Bednarova B, Rokyta Z, Kralickova M. Anal dilation during labor. *Int J Gynecol Obstet* 2010;109(2):136–9.

## ***8.2 Modeling manual perineal protection during vaginal delivery***

JANSOVA, M., KALIS, V., RUSAVY, Z., ZEMCIK, R., LOBOVSKY, L. a LAINE, K.  
Modeling manual perineal protection during vaginal delivery. *International urogynecology journal*, 2014, **25**(1), 65-71.

# Modeling manual perineal protection during vaginal delivery

Magdalena Jansova · Vladimir Kalis · Zdenek Rusavy · Robert Zemcik · Libor Lobovsky · Katariina Laine

Received: 8 February 2013 / Accepted: 15 June 2013 / Published online: 9 July 2013  
© The International Urogynecological Association 2013

## Abstract

**Introduction and hypothesis** We compared hands-on manual perineal protection (MPP) and hands-off delivery techniques using the basic principles of mechanics and assessed the tension of perineal structures using a novel biomechanical model of the perineum. We also measured the effect of the thumb and index finger of the accoucheur's dominant-posterior hand on perineal tissue tension when a modified Viennese method of MPP is performed.

**Methods** Hands-off and two variations of hands-on manual perineal protection during vaginal delivery were simulated using a biomechanical model, with the main outcome measure being strain/tension throughout the perineal body during vaginal delivery.

**Results** Stress distribution with the hands-on model shows that when using MPP, the value of highest stress was decreased by 39 % (model B) and by 30 % (model C) compared with the

hands-off model A. On the cross section there is a significant decrease in areas of equal tension throughout the perineal body in both hands-on models. Simulation of the modified Viennese MPP significantly reduces the maximum tension on the inner surface of the perineum measured at intervals of 2 mm from the posterior fourchette.

**Conclusions** In a biomechanical assessment with a finite element model of vaginal delivery, appropriate application of the thumb and index finger of the accoucheur's dominant-posterior hand to the surface of the perineum during the second stage of delivery significantly reduces tissue tension throughout the entire thickness of the perineum; thus, this intervention might help reduce obstetric perineal trauma.

**Keywords** Manual perineal protection · Hands-on · Hands-off · Modeling · Perineal tension · Perineal strain

M. Jansova

New Technologies—Research Centre, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

V. Kalis (✉) · Z. Rusavy

Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Alej Svobody 80, 304 60 Pilsen, Czech Republic  
e-mail: kalisv@fnplzen.cz

R. Zemcik

Department of Mechanics, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

L. Lobovsky

NTIS—New Technologies for Information Society, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

K. Laine

Department of Obstetrics, Oslo University Hospital, Oslo, Norway

## Introduction

Vaginal delivery can lead to perineal trauma, which can cause pain [1] and infection [2] in the short term and pelvic organ prolapse (POP) and stress urinary incontinence (SUI) [3] in the long term. A number of measures have been explored to avoid/reduce such trauma, including episiotomy [4] and perineal support. In the past, perineal support during the time of the delivery of the fetal head was standard practice. Several different guiding techniques for protecting the perineum during the second stage of delivery have been suggested, but no consensus for definition of manual perineal protection exists. Manual perineal protection can be understood as the use of either one or two hands when the fetal head is crowning. Flexion or extension techniques have been suggested for the accoucheur's left-anterior hand. Three main procedures were described in 1889 [5] to support the perineum using the accoucheur's right-posterior, dominant hand: the central perineal support [5], the

Viennese method [5], and Ritgen maneuver [6]. In the central support, the palm is firmly applied to the perineum in the midline, with no coordinative work mediated by fingers [5]. In the Viennese technique, the fingers are placed alongside the fourchette and vaginal opening [5]. In the Ritgen maneuver, the tips of four fingers are placed on the posterior perineum, behind the anus, and execute a forward pressure on the fetal chin to extend the fetal head [6]. In some countries, the practice of routine manual perineal protection has fallen out of favor and seems to have disappeared in recent years.

In the USA, evidence-based guidelines for managing the second stage of labor do not recommend routine performance of MPP [7]. In the UK, both the hands-on MPP or the hands-off delivery techniques are considered appropriate for facilitating spontaneous vaginal delivery [8, 9], and a recent survey showed that a majority of junior midwives prefer the hands-off delivery technique [10] based on results of two randomized trials [11, 12]. These randomized studies compared different MPP techniques and showed no beneficial effect on the rate or degree of perineal injury. However, the hands-on technique was insufficiently defined [11–13]. The studies failed to describe whether the purpose of the light pressure (executed by the anterior hand) was merely to slow down the passage of the fetal head through the perineal structures or if it should, in addition, maintain flexion [11, 12]. The terms “guarding” and “supporting” the perineum (executed by the right-posterior hand) were not defined or explained in detail [11, 12].

Lacking a technical tool to measure changes in perineal tissue tension during delivery has made it difficult to evaluate the effects of using MPP. Recently, an analytical study showed that the maximum perineal transverse strain is more than four times higher than the highest maximum anteroposterior strain and that 1 cm of the perineal tissue at the fourchette is transversely stretched to 2.77 cm in the final phase of the second stage of delivery [14]. Derived from the principles of mechanics, reduced perineal tension can be achieved by redistributing and spreading maximum tension over a larger area. A biomechanical model allowing depiction of displacements and stresses in tissue is being developed to measure alterations on perineal tissue tension during the simulation of vaginal delivery.

The aim of this study was to evaluate whether the modified Viennese method with fingers applied to perineal skin can reduce perineal tension throughout the entire thickness of the perineum when compared with the hands-off delivery technique. The goal of this testing was to evaluate the role of the thumb and index finger of the accoucheur’s dominant-posterior hand during the modified Viennese method of MPP. This study is a part of a larger project: Perineal Trauma Prevention, Evaluation, Education, and Recognition Study Group: Perineal Protection Program Incorporating the Principles of Physics (PEERS 5P’s project).

## Methods

### Developing the biomechanical model

To design this model, the initial geometry of the female pelvic floor at the beginning of the second stage of labor was based on available data from previous experimental, clinical, and biomechanical studies. The following anatomical and mechanical parameters were chosen to define the biomechanical model in order to correspond more accurately with dynamic changes in perineal anatomy during the final stage of labor: location and dimensions (length, thickness, angle) of the perineal structures (e.g. pubis, subpubic angle, inferior pubic rami, genital hiatus, perineal body, anus), fetal-head dimensions, trajectory of fetal head passage, location of the thumb and the index finger on the perineal surface, area of contact between fingers and perineum, coordinated movement between fingers, together with its vector and experimental data obtained from previous clinical measurements [15–28], and stereophotogrammetry performed during the second stage of labor [14]. The initial perineal body length (distance between the posterior margin of the hymen and the anterior margin of the anus) was set at 3.7 cm [15, 16] with a potential to stretch to 5.0 cm [17]. The thickness of the perineal body (the craniocaudal diameter in the sagittal plane in the midline) was set at 3 mm at the posterior margin of the hymen and 14 mm at the site of the external anal sphincter [18, 19]. The subpubic angle was selected at 90° [20–22]. The anteroposterior diameter of the pelvic outlet was 11.5 cm [21]. The chosen intertuberous diameter was 11 cm [22]. All these dimensions defined the length of the inferior puboischial rami at 7 cm. The chosen diameter of the genital hiatus was 3 cm. This was derived from the diameter of the levator hiatus [23–26], the length of the genital hiatus [27], and the circumference of the two fingers of the accoucheur being used for the routine gynecological examination. The chosen diameter of the molded fetal head was 9.5 cm [25, 28], and the chosen trajectory of fetal head passage through the birth canal followed the curve of Carus. Based on the available scientific data, a numerical finite element model of the perineum was created. Model geometry and mesh were created with HyperMesh software [29]; simulations were performed using Pam-Crash software [30].

The 3D mesh was composed of 162,310 tetrahedral elements (elements composed of four triangular faces). The mean edge size of the elements was 2 mm. Elastic, viscoelastic, or hyperelastic material models are usually used for soft biological tissue [31]. The perineal tissue undergoes extremely large deformations during vaginal delivery [14]. Therefore an elastic material model was not suitable. The finite element model was designed for slow and long processes that can be performed by quasistatic simulations. Response of viscoelastic materials is time dependent, but

the final phase of the vaginal delivery takes minutes, which is considered to be a long time. A hyperelastic material model allows for large deformations and is not time dependent, which allows for shortening of the simulation without compromising the correct material response. Therefore, we used the quasi-incompressible, transversely isotropic, hyperelastic Mooney–Rivlin material model for soft tissue. Strain energy density function for this material is:

$$W = A \cdot (I_1 - 3) + B \cdot (I_2 - 3) + C \cdot \left( \frac{1}{(I_3)^2} - 1 \right) + D \cdot (I_3 - 1)^2,$$

where  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  are the invariants of the right Cauchy–Green deformation tensor.

The 2nd Piola–Kirchhoff stress tensor is obtained as follows:

$$S_{ij} = \frac{\partial W}{\partial \varepsilon_{ij}},$$

where  $\varepsilon_{ij}$  is the Green–Lagrange strain tensor.

Coefficients A and B are material parameters; coefficient  $C = 0.5A + B$ ; coefficient D is a penalty factor that depends on the equivalent Poisson's ratio. If the material is close to being incompressible, the value of  $I_3$  tends toward 1, and the penalty factor, D, approaches infinity. In our model, the quasi-incompressibility was obtained using Poisson's ratio 0.49. Coefficients A and B were set to 1 and 5 GPa, respectively.

The fetal head was modeled as a rigid body formed by 8,010 shell elements. Its trajectory was imposed so to move as close as possible to the pubic rami to resemble the fetal head movement along the curve of Carus during vaginal delivery. Sliding contact was defined as being between the fetal head and the soft tissue. Soft-tissue boundary conditions were set with respect to the anatomy. The inner area behind the pubic rami had fixed displacements to simulate tissue connection to the bone. To fix the model in space, its outer edge was fixed for all degrees of freedom. In hands-on models, finger movement was simulated by the imposed

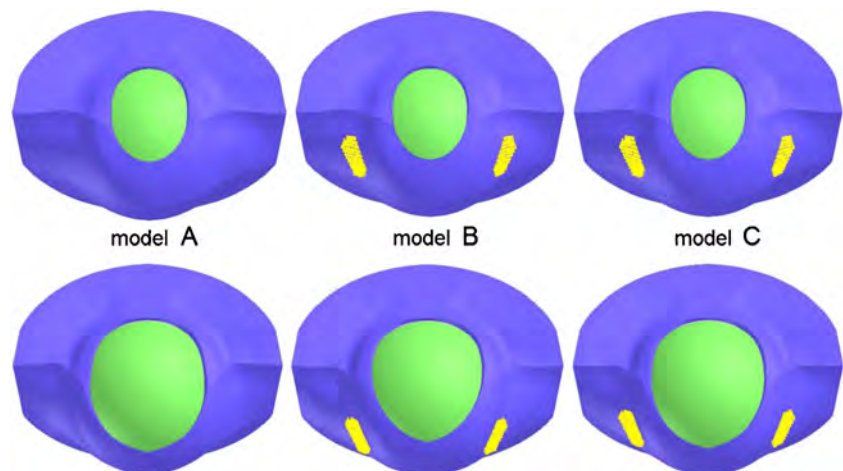
movement of nodes corresponding to the area of the fingers in contact with the skin. In model B, the movement was imposed in two directions and in model C in the posterior direction only. Other degrees of freedom of the area of the fingers remained free.

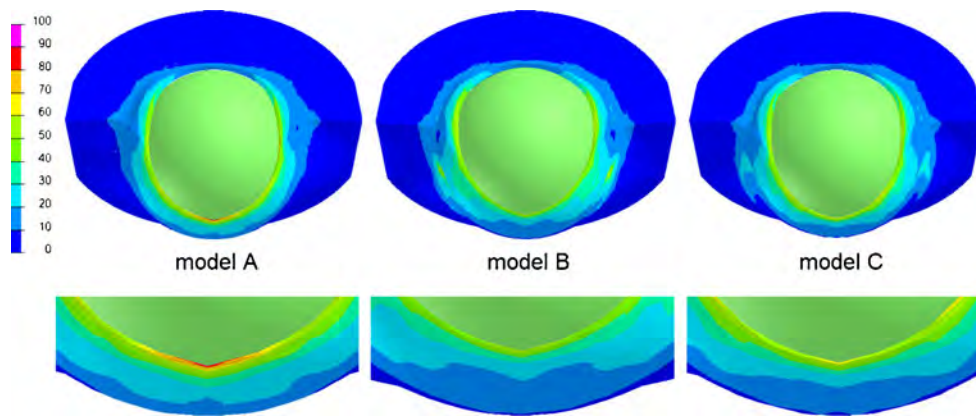
#### Testing MPP on the model

Vaginal delivery of the fetal head was simulated using the model. The modified Viennese method described previously [14] was used to simulate the hands-on MPP technique. The area of contact between the fingers of the right-posterior hand and the perineal skin was calculated from the experimental measurements of finger imprints. The area covered by the accoucheur's thumb and index finger corresponded to 2.5 cm<sup>2</sup> and 2 cm<sup>2</sup>, respectively. We calculated the exact timing and location of finger application to the perineum and a coordinated movement between thumb and index finger using experimental stereophotogrammetric measurements from a pair of images taken in two different positions at the same time. It was calculated that fingers were applied when the vaginal introitus was dilated to 8 cm anteroposteriorly and 4 cm transversely. In the model, the fingers were applied when the anteroposterior diameter was 7 cm and the transverse diameter was 5.3 cm.

In model B, the thumb and index finger were placed alongside the fourchette and vaginal opening 11 cm apart and squeezed against the vector of the principal strain, 1 cm medially toward each other and 1 cm posteriorly toward the fourchette. Finger positions were not changed until expulsion of the fetal head was simulated (Fig. 1). In model C, a weaker grip between thumb and index finger was tested. The fingers were placed alongside the fourchette and vaginal opening 11 cm apart, together moved the touched skin 1 cm posteriorly toward the fourchette, but were not moved medially toward each other and remained 11 cm apart (Fig. 1). Axial and sagittal planes of the fetal head and perineal structures at the moment of fetal head expulsion,

**Fig. 1** Application and coordination of the thumb and index finger of the dominant-posterior hand. *Model A*: hands-off; *model B*: hands-on (squeezed 1 cm medially toward each other and 1 cm posteriorly toward the fourchette, fingertips remain 10 cm apart); *model C*: hands-on (squeezed 1 cm posteriorly toward the fourchette, fingertips remain 11 cm apart). *Blue*, soft tissue; *green*, fetal head; *yellow dots* finger location at the time of application (*first line*) and final location (*second line*)





**Fig. 2** Axial planes of the perineum and stress distribution in tissue, with a color spectrum in multiples of stress units at the moment of fetal-head expulsion. *Model A* hands-off; *model B* hands-on (squeezed 1 cm medially toward each other and 1 cm posteriorly toward the fourchette, fingertips

remain 10 cm apart); *model C* hands-on (squeezed 1 cm posteriorly toward the fourchette, fingertips remain 11 cm apart). General view (*first line*), details of the perineum (*second line*)

are shown with a color spectrum in multiples of stress units in Figs. 2 and 3, respectively.

To facilitate comparison, perineal tissue tension was calculated in stress units, with the maximum measured tension in the hands-off model at 100 % and at rest at 0 %. The following variables in all three models were evaluated: maximum perineal tension for each model, size of areas of the proportionate tension for each model (in divisions of 20 %, i.e., 0–20 %, 20–40 %, 40–60 %, 60–80 %, and 80–100 % of stress units) (Table 1), size of areas with aggregate proportionate tension for each model (in divisions of 20 %, i.e.,  $\geq 20$  %,  $\geq 40$  %,  $\geq 60$  %, and  $\geq 80$  % of stress units) (Table 2), and maximum tension on the inner surface of the perineum at each 2-mm interval from the posterior fourchette (Table 3). No statistical analysis was performed due to the nature of the study.

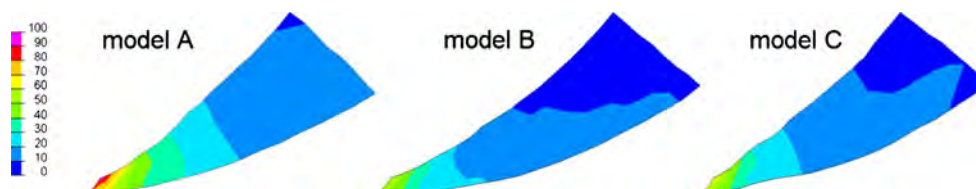
## Results

This study revealed that for the stress distribution with the hands-off technique, the highest tension in the midline at the time of fetal-head expulsion was at the fourchette. Stress distribution with hands-on MPP showed the same location of the maximum tension at the equivalent moment of fetal head expulsion. Table 3 shows that using MPP, stress peak

decreased by 39 % in model B and 30 % in model C compared with the hands-off technique. Cross sections through the midline of the perineal body (Fig. 3) revealed that in the hands-off method, the area of tissue tension  $>20$ ,  $>40$ , and  $>60$  units of stress was significantly larger compared with the hands-on techniques (Tables 1 and 2). Table 2 shows that in the hands-off technique, nearly 30 % of the perineal area was exposed to tension  $\geq 20$  stress units, whereas in the hands-on technique used in model B, the exposed area of tension  $\geq 20$  stress units was only 10 % and in model C 15 %.

## Discussion

The aim of this study was to assess whether MPP can reduce perineal tension during delivery in comparison with the hands-off technique. Simulating vaginal delivery on this biomechanical model showed that according to the principles of mechanics, appropriately performed MPP reduced the maximum tension in perineal structures by 39 %. This novel perineal model allowed us to assess the effect of MPP on strain and stress on perineal tissue during a simulated vaginal delivery. The simulation focused on the correct positioning and coordination of the thumb and index finger of the accoucheur's dominant-posterior hand in order to reduce the maximum principal–transverse



**Fig. 3** Details of sagittal planes of the perineum and stress distribution in tissue, with a color spectrum in multiples of stress units at the moment of fetal-head expulsion. *Model A* hands-off; *model B* hands-on (squeezed 1 cm medially toward each other and 1 cm posteriorly

toward the fourchette, fingertips remain 10 cm apart); *model C* hands-on (squeezed 1 cm posteriorly toward the fourchette, fingertips remain 11 cm apart)



**Table 1** Sagittal plane through the perineal body at the moment of fetal head expulsion, with redistribution of perineal tension range. Comparison of proportionate areas of perineal body between models

Perineal tissue tension [stress units]	Proportionate area of the perineal body [%]		
	Hands-off		Hands-on
	Model A	Model B	Model C
<20	70.2	89.9	84.8
20–40	23.3	8.5	12.7
40–60	4.7	1.6	2.3
60–80	1.4	0	0.2
80–100	0.4	0	0

(tangential) strain. Reduced strain in the posterior perineum was notable, and these results may help identify which manual procedures may reduce perineal injuries in clinical practice.

Perineal injuries are associated with many factors, and protecting the perineum against tearing during vaginal delivery is probably a multifactorial issue as well. More research is needed to assess how the accoucheur's nondominant left-anterior hand and the remaining part of the dominant right-posterior hand could be utilized. To categorize MPP into hands-on, hands-poised, or hands-off techniques only is insufficient; more detailed description of the function of the accoucheur's hands is needed to define MPP in an exact and understandable way that is reproducible and comparable with other methods. Previous studies [11–13, 32, 33] did not find the hands-on technique to be beneficial in reducing perineal trauma. However, these studies could be criticized for an imprecise methodological concept because the exact execution of hands-on MPP was neither described nor controlled, and hence the results of these studies must be interpreted with caution. In some other studies, MPP was found to be a protective factor for anal sphincter tears [34–40]. Also, in two of them [34, 35], the exact performance of MPP employed is missing.

**Table 2** Sagittal plane through the perineal body at the moment of fetal head expulsion, with redistribution of perineal tension range. Comparison of aggregate areas of perineal body between models

Perineal tissue tension (stress units)	Aggregate area of the perineal body (%)			Ratio of aggregate areas	
	Hands-off		Hands-on	Hands off/on	
	Model A	Model B	Model C	Model A/B	Model A/C
<20	70.2	89.9	84.8	0.78	0.83
≥20	29.8	10.1	15.2	2.95	1.96
≥40	6.5	1.6	2.5	4.06	2.6
≥60	1.8	0	0.2	N/A	9
≥80	0.4	0	0	N/A	N/A

**Table 3** Maximum tension values on the inner surface of the perineum, with tension measured at 2-mm intervals from the posterior fourchette

Distances from the fourchette (mm)	Maximum tension (%)		
	Hands-off		Hands-on
	Model A	Model B	Model C
0	100	61	70
2	70	41	49
4	40	32	36
6	32	21	27
8	27	18	21
10	21	12	16
20	9	6	6

In a retrospective study by Pirhonen et al. [36], MPP was the only obstetric variable that significantly differed between two countries with similar quality perinatal care and remarkably different rates of severe perineal trauma. In studies by Laine et al. [37–39], Hals et al. [40], and Stedenfeldt et al. [41], several obstetric interventions were modified, resulting in a radical reduction of anal sphincter tear rate in Norway. Therefore, the exact role of MPP alone was difficult to assess.

The main limitation of this study is the lack of data regarding the material parameters of the perineal tissue. Therefore, various parameters were tested and evaluated according to their realistic behavior during the simulation. The shape of the bulging perineum and the previous experimental data (dilation of the vaginal introitus or change in perineal body length) served for this evaluation. The authors are aware of the main weakness, and so the study approach was based on general biomechanical principles. Absolute stress values achieved during simulations may differ with use of different material parameters and thus were not presented. The main message of this simulation is that there was a significant decrease in perineal tension when an adequate modification of MPP is executed. Simulations with different tested material parameters corresponding to much softer tissue showed a very similar proportionate reduction for individual modifications of MPP. At the moment, due to the lack of available data, results of this study cannot be compared with other studies that evaluate the behavior of the levator plate because the anatomic layout of the levator muscle and type of levator deformation regarding maximum strain is different than that of the perineal body. Another limitation is that this simulation was not a clinical study. There has yet to be a study on whether reducing maximum perineal tension, as shown in this computational study, can lead to clinical reduction of adverse anatomical and functional perineal outcomes. However, for future clinical evaluation, study methodologies and MPP depiction and individual clinical performance must be markedly improved to achieve reliable and reproducible results.

## Conclusion

In a biomechanical assessment with a finite element model of vaginal delivery, appropriate application of the thumb and the index finger of the accoucheur's dominant-posterior hand to the surface of the perineum during the second stage of delivery significantly reduced tissue tension throughout the entire thickness of the perineum. Thus, this intervention might be beneficial in reducing the rate and/or degree of obstetric perineal trauma.

**Acknowledgments** The study was supported by the internal grant project SGS-2013-026 of the University of West Bohemia, by the European Regional Development Fund (ERDF), project "NTIS - New Technologies for the Information Society", European Centre of Excellence, CZ.1.05/1.1.00/02.0090 and by the Charles University Research Fund (project number P36).

**Ethical approval and funding** No formal ethical approval was required for this study; no external funding was obtained.

**Conflicts of interest** None.

## References

- Minassian VA, Jazayeri A, Prien SD, Timmons RL, Stumbo K (2002) Randomized trial of lidocaine ointment versus placebo for the treatment of postpartum perineal pain. *Obstet Gynecol* 100:1239–1243
- Johnson A, Thakar R, Sultan AH (2012) Obstetric perineal wound infection: is there underreporting? *Br J Nurs* 21:S28, S30, S32–5
- Connolly AM, Thorp JM Jr (1999) Childbirth-related perineal trauma; Clinical significance and prevention. *Clin Obstet Gynecol* 42:820–835
- Raisanen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S (2011) A population-based register study to determine indications for episiotomy in Finland. *Int J Gynaecol Obstet* 115:26–30
- DeWees WB (1889) Relaxation and management of the perineum during parturition. *JAMA* 24:841–848
- Ritgen G (1855) Ueber sein Dammschutzverfahren. *Monatschrift für Geburtskunde u Frauenkrankh* 6:321–347
- Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP (2008) Evidence-based labor and delivery management. *Am J Obstet Gynecol* 199:445–454
- National Institute for Health and Clinical Excellence Intrapartum care: care of healthy women and their babies during childbirth. RCOG 2007; CG55 London. [www.nice.org.uk/CG55](http://www.nice.org.uk/CG55)
- Munro J, Jokinen M. Midwifery practice guideline: care of the perineum (2008) RCM evidence based guidelines for midwifery-led care in labour. 4th edn. Royal College of Midwives, London. [www.rcm.org.uk](http://www.rcm.org.uk)
- Trochez R, Waterfield M, Freeman RM (2011) Hands on or hands off the perineum: a survey of care of the perineum in labour (HOOPS). *Int Urogynecol J* 22:1279–1285
- McCandlish R, Bowler U, van Asten H, Berridge G, Winter C, Sames L et al (1998) A randomised controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour. *Br J Obstet Gynaecol* 105:1262–1272
- Mayerhofer K, Bodner-Adler B, Bodner K, Rabl M, Kaider A, Wagenbichler P et al (2002) Traditional care of the perineum during birth. A prospective, randomized, multicenter study of 1,076 women. *J Reprod Med* 47:477–482
- Albers LL, Sedler KD, Bedrick EJ, Teaf D, Peralta P (2005) Midwifery care measures in the second stage of labor and reduction of genital tract trauma at birth: a randomized trial. *J Midwifery Wom Health* 50:365–372
- Zemčík R, Karbanova J, Kalis V, Lobovsky L, Jansova J, Rusavy Z (2012) Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 109:136–139
- Tsai PJ, Oyama IA, Hiraoka M, Minaglia S, Thomas J, Kaneshiro B (2012) Perineal body length among different racial groups in the first stage of labor. *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 18:165–167
- Dua A, Whitworth M, Dugdale A, Hill S (2009) Perineal length: norms in gravid women in the first stage of labour. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 20:1361–1364
- Kalis V, Karbanova J, Bukacova Z, Bednarova B, Rokyta Z, Kralickova M (2010) Anal dilation during labor. *Int J Gynaecol Obstet* 109:136–139
- Reginelli A, Mandato Y, Cavaliere C, Pizza NL, Russo A, Cappabianca S et al (2012) Three-dimensional anal endosonography in depicting anal-canal anatomy. *Radiol Med* 117:759–771
- Knowles AM, Knowles CH, Scott SM, Lunniss PJ (2008) Effects of age and gender on three-dimensional endoanal ultrasonography measurements: development of normal ranges. *Tech Coloproctol* 12:323–329
- Handa VL, Lockhart ME, Fielding JR, Bradley CS, Brubaker L, Cundiff GW et al (2008) Racial differences in pelvic anatomy by magnetic resonance imaging. *Obstet Gynecol* 111:914–920
- Gupta S (2011) A comprehensive textbook of obstetrics and gynecology, Sec 1, 1st edn. Basic science in obstetrics and gynecology. Pelvic skeleton. Jaypee Brotherspp 23–30
- Berger MB, Doumouchtsis SK, Delancey JO (2013) Bony pelvis dimensions in women with and without stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn* 32(1):37–42. doi:10.1002/nau.22275
- Dietz HP, Shek C, Clarke B (2005) Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 25:580–585
- Gregory WT, Nardos R, Worstell T, Thurmond A (2011) Measuring the levator hiatus with axial MRI sequences: adjusting the angle of acquisition. *Neurourol Urodyn* 30:113–116
- Svabik K, Shek KL, Dietz HP (2009) How much does the levator hiatus have to stretch during childbirth? *BJOG* 116:1657–1662
- Lien KC, DeLancey JO, Ashton-Miller JA (2009) Biomechanical analyses of the efficacy of patterns of maternal effort on second-stage progress. *Obstet Gynecol* 113:873–880
- Schimpf MO, Harvie HS, Omotosho TB, Epstein LB, Jean-Michel M, Olivera CK et al (2010) Does vaginal size impact sexual activity and function? *Int Urogynecol J* 21:447–452
- Ashton-Miller JA, Delancey JO (2009) On the biomechanics of vaginal birth and common sequelae. *Annu Rev Biomed Eng* 11:163–176
- Altair, Hypermesh, Version 2012
- ESI Group, Pamcrash, Version 2012
- Fung YC (1993) Biomechanics—Mechanical properties of living tissues, 2nd edn. Springer-Verlag, New York
- Foroughipour A, Firuzeh F, Ghahiri A, NorbaKhsh V, Heidari T (2011) The effect of perineal control with hands-on and hand-poised methods on perineal trauma and delivery outcome. *J Res Med Sci* 16:1040–1046
- Sohrabi M, Bagha IR, Shirinkam R, Koushavar H (2009) A comparison of "hands off" versus "hands on" (Ritgen) techniques on perineal trauma during birth in nulliparous women. *JAUMS* 9:235–241
- Parnell C, Langhoff-Roos J, Møller H (2001) Conduct of labor and rupture of the sphincter ani. *Acta Obstet Gynecol Scand* 80:256–261
- Samuelsson E, Ladfors L, Wennerholm UB, Gareberg B, Nyberg K, Hagberg H (2000) Anal sphincter tears: prospective study of obstetric risk factors. *BJOG* 107:926–931

36. Pirhonen JP, Grenman SE, Haadem K, Gudmundsson S, Lindqvist P, Siihola S et al (1998) Frequency of anal sphincter rupture at delivery in Sweden and Finland—result of difference in manual help to the baby’s head. *Acta Obstet Gynecol Scand* 77:974–977
37. Laine K, Pirhonen T, Rolland R, Pirhonen J (2008) Decreasing the incidence of anal sphincter tears during delivery. *Obstet Gynecol* 111:1053–1057
38. Laine K, Skjeldestad FE, Sandvik L, Staff AC (2012) Incidence of obstetric anal sphincter injuries after training to protect the perineum: cohort study. *BMJ*. doi:[10.1136/bmjopen-2012-001649](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-001649)
39. Laine K, Rotvold W, Staff AC (2013) Are obstetric anal sphincter ruptures preventable?—Large and consistent rupture rate variations between the Nordic countries and between delivery units in Norway. *Acta Obstet Gynecol Scand* 92:94–100
40. Hals E, Øian P, Pirhonen T, Gissler M, Hjelle S, Nilsen EB et al (2010) A multicenter interventional program to reduce the incidence of anal sphincter tears. *Obstet Gynecol* 116:901–908
41. Stedenfeldt M, Øian P, Gissler M, Blix E, Pirhonen J (2012) Risk factors for obstetric anal sphincter injury after a successful multicenter intervention programme. *BJOG* 119:724–730

### ***8.3 The role of thumb and index finger placement in manual perineal protection.***

JANSOVA, M., KALIS, V., LOBOVSKY, L., HYNČIK, L., KARBANOVA, J. a RUSAVY, Z. The role of thumb and index finger placement in manual perineal protection. *International urogynecology journal*, 2014, **25**(11), 1533-1540

# The role of thumb and index finger placement in manual perineal protection

Magdalena Jansova · Vladimir Kalis · Libor Lobovsky ·  
Ludek Hyncik · Jaroslava Karbanova · Zdenek Rusavy

Received: 30 January 2014 / Accepted: 29 April 2014 / Published online: 20 May 2014  
© The International Urogynecological Association 2014

## Abstract

**Introduction and hypothesis** Comparison of the modifications of the Viennese method of manual perineal protection (VMPP) and hands-off delivery techniques by applying basic principles of mechanics with assessments of tensions within perineal structures using a novel biomechanical model of the perineum. Evaluation of the role of the precise placements of the accoucheur's posterior (dominant) thumb and index finger in perineal tissue tension when performing a modified Viennese method of MPP. **Methods** We carried out an experimental study on a biomechanical model of the perineum at NTIS (New Technologies for Information Society, Pilsen, Czech Republic). Hands-off and 38 variations of VMPP were simulated during vaginal delivery with the finite element model imitating a clinical lithotomy position. **Results** The main outcome measures were quantity and extent of strain/tension throughout the perineal body during vaginal delivery. Stress distribution between modifications of VMPP showed a wide variation in peak perineal tension from 72 to 102 % compared with 100 % for the “hands-off” technique. Extent of reduction depended on the extent of finger movement across a horizontal, transverse x-axis, and on final finger position on a vertical, antero-posterior y-axis. The most effective

modification of VMPP was initial position of fingers 12 cm apart ( $x=\pm 6$ ) on the x-axis, 2 cm anteriorly from the posterior fourchette ( $y=+2$ ) on the y-axis with 1 cm movement of both finger and thumb toward the midline on the x-axis ( $\Delta x=1$ ) with no movement on the y-axis ( $\Delta y=0$ ).

**Conclusions** In a biomechanical assessment with simulation of vaginal delivery, exact placement of fingertips on the perineal skin, together with their co-ordinated movement, plays an important role in the extent of reduction of perineal tension.

**Keywords** Manual perineal protection · Hands-on · Hands-off · Modeling · Perineal tension · Perineal strain

## Introduction

Obstetrical anal sphincter injuries (OASIS) may have serious short- and long-term consequences such as perineal pain and/or defecatory disorders. Despite a recent and dramatic rise in the incidence of OASIS [1] little has been done to implement any preventive steps to reverse this trend.

Manual perineal protection (MPP) during the final phase of the second stage of vaginal delivery has historically been one of the most frequently considered interventions for protecting the perineum. However, it has only rarely been investigated in recent years. In the past, a variety of techniques for MPP were proposed in relation to the pelvic anatomy and fetal head trajectory during vaginal delivery. The anterior (non-dominant) hand may assist either in the flexion or possibly the extension of the fetal head during the crowning of the perineum [2–4] or may just be used to slow the passage of the fetal head through the perineal structures without any additional flexion or extension. To answer the question regarding the substantial range of deformation to the perineum during the final phase of vaginal delivery, suggestions for the posterior (dominant) hand of the accoucheur [2] have included

---

Magdalena Jansova and Vladimir Kalis are joint first authors

---

M. Jansova · L. Hyncik  
New Technologies—Research Centre, University of West Bohemia,  
Pilsen, Czech Republic

V. Kalis (✉) · J. Karbanova · Z. Rusavy  
Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital,  
Faculty of Medicine, Charles University, Alej Svobody 80,  
304 60 Pilsen, Czech Republic  
e-mail: kalisv@fnplzen.cz

L. Lobovsky  
NTIS—New Technologies for Information Society,  
Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia,  
Pilsen, Czech Republic

palmar support executed in the midline [3], the Viennese method with fingertips alongside the vaginal introitus [2–4], or the Ritgen maneuver [5].

It is still difficult to prove the clinical significance of MPP. Previous randomized clinical studies [6, 7] have not found MPP to be beneficial in its effect on the range and/or degree of perineal trauma. In spite of the fact that a significant reduction in pain was observed in the group undergoing MPP [6], owing to the poor effect of MPP regarding the OASIS rate demonstrated in these studies [6, 7], neither the current evidence-based guidelines [8–10] nor the reviews [11] recommend the routine use of MPP for every vaginal delivery.

In the methods of these clinical studies [6, 7] the definitions of the terms “hands-on,” “hands-off,” and “perineal support” applied to non-identical interventions that differed from study to study [11] since a complete and precise description of the execution MPP was lacking [2, 4, 11]. Also, there was no adequate control of the exact execution of MPP, nor was any evaluation made of the real range of perineal trauma [2, 4].

Manual perineal protection (MPP) has also been put forward as a protective factor for OASIS [12–17]. In a retrospective study, it represented the only obstetric variable that differed significantly between two countries that exercise similar perinatal care while displaying remarkably different OASIS rates [12]. Other studies [13–17], incorporating a set of various modified interventions, led to significant decreases in OASIS. Therefore, the exact role played by MPP alone was difficult to assess.

Recently, simulation of the vaginal delivery of a spherical head using a novel biomechanical model both with and without MPP has shown that a part of this complex obstetrical intervention, the Viennese method (VMPP), markedly reduced the perineal tension throughout the full thickness of the perineum [2]. Two modifications of VMPP were compared with the hands-off approach resulting in a reduction in perineal tension of 39 % and 30 % respectively [2].

The aim of this study was to evaluate which specific location of the fingers on the perineum, together with co-ordinated movements between them, might achieve the maximum reduction in perineal tension with a view to minimizing perineal trauma.

A finite element biomechanical model [2] was used to analyze and compare the tension of the perineum during vaginal delivery for 38 different modifications of VMPP and the hands-off technique. This study was the third part of a larger project: PEERS 5P's (Perineal Trauma Prevention, Evaluation, Education and Recognition Study Group: Perineal Protection Program incorporating the Principles of Physics).

## Materials and methods

The finite element model designed in a previous study [2], based on data from previous experimental, clinical, and

biomechanical studies, and female pelvic floor geometry during the second stage of labor [4, 18–27], was used in this study for the simulation of the passage and expulsion of the fetal head during vaginal delivery.

A quasi-incompressible, transversely isotropic hyperelastic Mooney–Rivlin material model for the soft tissue was used in this study. The material and its parameters were described in a previous study [2].

The model geometry and the computational mesh were generated using a HyperMesh software package (Altair, Troy, MI, USA).

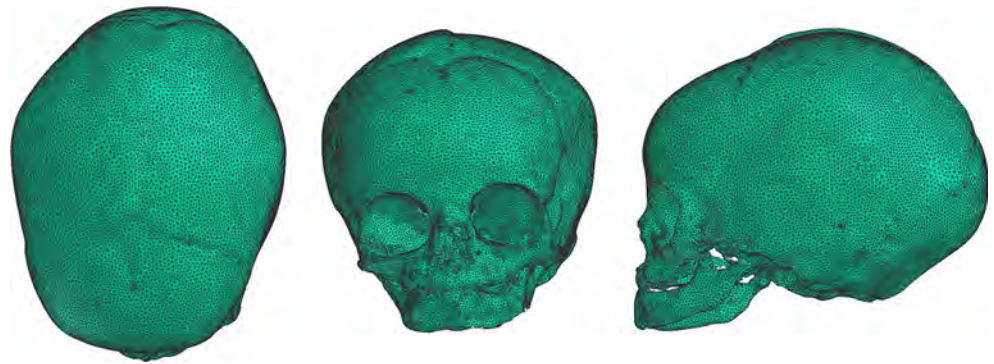
For the development of the numerical model of the realistic molded fetal head, a comparison was made between the dimensions resulting from the MR imaging of the full-term neonatal skull and from the CT scan of a real neonatal skull borrowed from the Department of Anatomy. To obtain dimensions and shapes for the molded fetal skulls, the widths of the skull sutures were subtracted and the final skull dimensions compared with the plastic molded model of the neonatal skull (Educational and Scientific Products, Rustington, UK). As the differences in the dimensions of the three skulls were insignificant and considering that it was easy to handle, the plastic molded model of the fetal skull was used for further development of the numerical finite element model (Fig. 1).

The trajectory of the passage of the fetal head through the birth canal followed the curve of Carus. The simulations were performed using Pam-Crash software [28]. Defining the exact timing of VMPP was achieved with the aid of experimental stereophotogrammetric measurements [2]. MPP was initiated when the dimensions of the vaginal introitus were 7 cm antero-posteriorly and 5.3 cm transversely [2]. The referential points for defining an exact location for the application of the finger (the tip of the distal phalanx) on the perineum were the anterior foci of the elliptic imprints of the fingertips (Fig. 2).

Calculation of the exact location ( $x, y$ ) of finger application to the perineum was made using the referential point (0, 0) at the posterior fourchette (Fig 2). An axial plane of the perineal structures and fetal head was used for defining the  $x$ - and  $y$ -axes. These axes were defined as horizontal and vertical lines crossing the referential point. The co-ordinated movement between thumb and index-finger was performed along these axes ( $\Delta x, \Delta y$ ).

The finite number of applications for each of four variables ( $x, y, \Delta x, \Delta y$ ) was chosen regarding the real range of the deformation of the perineal structures, the anthropometric characteristics of the human hand, and the limits of the clinical precision of this intervention. The initial placement of the thumb and the index finger ( $x, y$ ) was: 12 (–6, +6), 11 (–5.5, +5.5) or 10 (–5, +5) cm apart on the  $x$ -axis and at +3, +2, +1, 0, –1, –2 or –3 cm on the  $y$ -axis. The movement of each of the virtual fingers on the perineal skin ( $\Delta x, \Delta y$ ) was 1, 0.5 or 0 cm medially from each side (on the  $x$ -axis) and 2, 1 or 0 cm posteriorly (on the  $y$ -axis). For example, in simulation 1, the

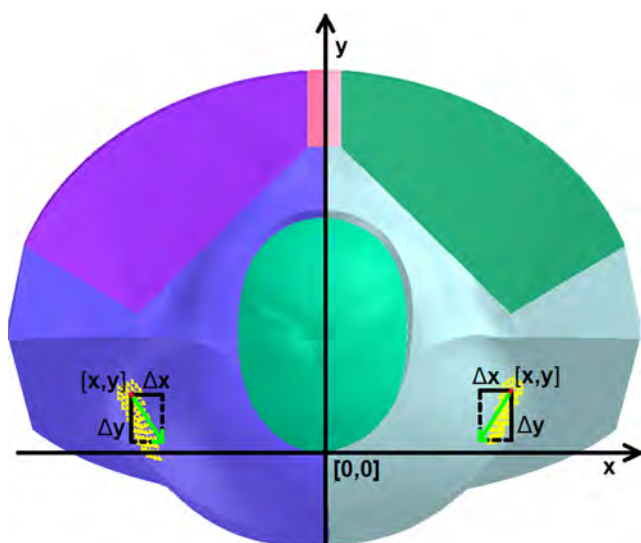
**Fig. 1** Finite element model of the realistic molded fetal head



initial position of the thumb was on the right side 6 cm from the midline and 3 cm anteriorly of the level of the fourchette, while the initial position of the index finger was on the left side 6 cm from the midline and 3 cm anteriorly of the level of the fourchette ( $x=\pm 6$ ,  $y=+3$ ). The movement of the finger tips (the movement of the tip of the distal phalanx) was 1 cm medially on both sides and 2 cm posteriorly ( $\Delta x=1$ ,  $\Delta y=2$ ), making the final position of the thumb 5 cm to the right of the midline and 1 cm anteriorly of the level of the fourchette, and for the index finger 5 cm left of the midline and 1 cm anteriorly of the level of the fourchette ( $x=\pm 5$ ,  $y=+1$ ; Table 1).

The maximum perineal tissue tension and the size of the area of high tension (defined as an area of the perineal body on the cross-section through the mid-sagittal plane where the increment of perineal tension exceeded 20 % of the maximum tension achieved during the “hands-off” simulation) measured during the simulated expulsion of the fetal head (Fig 3) were compared with “hands-off,” i.e., where no MPP was used.

The stretching and movements of the perineal tissue around the fetal head were recorded for all modifications of VMPP



**Fig. 2** Calculation of the exact placement ( $x$ ,  $y$ ) of the fingers on the perineum together with their subsequent movement ( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ )

and “hands-off” techniques during a video simulation. The measurements were performed at the time of the passage of the suboccipito-bregmatic circumference through the vaginal introitus. A colored scale was used for digital visualization of the relative perineal tension, whereby 100 % corresponds to the maximum stress in the “hands-off” technique (Fig. 3).

## Results

The stress distribution between modifications of VMPP simulated in the tests showed a wide variation in the peak tension between 72.1 and 102.1 % compared with the “hands-off” technique. In a majority of modifications of VMPP some degree of reduction in the maximum perineal tension was achieved (Table 1). The extent of this reduction depended on the modification used, i.e., on the extent of the movement of the fingers along the  $x$ -axis and on the final finger position on the  $y$ -axis (Table 1). On the cross-section of the stretched perineum there is a considerable decrease in the area of high tension throughout the perineal body in simulations performed with VMPP (e.g., hands-off and simulations 7 and 11, see Fig 3). With no modification of VMPP made on the cross-section, the area of high tension was larger than when the “hands-off” technique was used.

In the most effective modification of VMPP (simulation 7), the initial position of the fingertips was 12 cm apart ( $x=\pm 6$ ) on the  $x$ -axis and 2 cm anteriorly from the posterior fourchette ( $y=+2$ ) on the  $y$ -axis with 1 cm movement of both finger and thumb toward the midline on the  $x$ -axis ( $\Delta x=1$ ) and no movement on the  $y$ -axis ( $\Delta y=0$ ).

The following comparisons illustrate the importance of precision in the execution of such a complex procedure as MPP.

The placement of fingers and their movement along the  $y$ -axis

*Identical initial position, different final positions on the  $y$ -axis*

When simulations 5, 6, and 7 were compared, the only difference between them in this regard was the change in the finger's

**Table 1** Initial and final thumb and index finger placement on the perineum, their co-ordination, and the relative perineal tension achieved

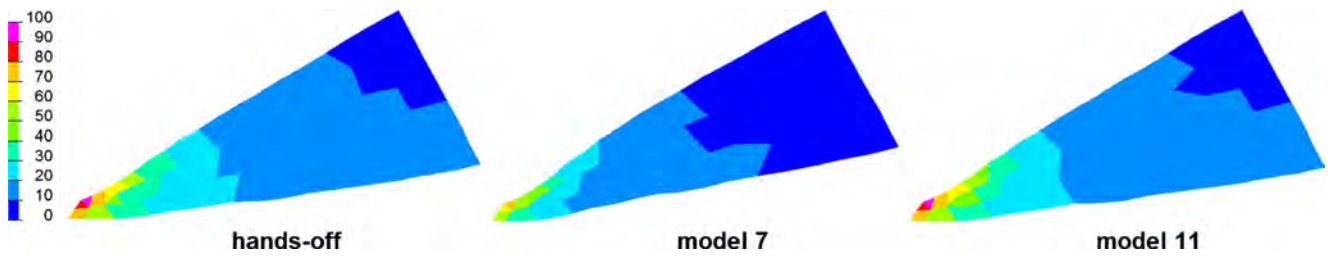
Model	Initial placement (x-axis)	Initial placement (y-axis)	Transverse movement ( $\Delta x$ )	Antero-posterior movement ( $\Delta y$ )	Maximum perineal tension (%)	Area of increment of perineal tension >20 % (%)
0	Hands off				100.0	20.4
1	12 (-6; +6)	3	1	2	90.5	12.3
2	12 (-6; +6)	3	1	1	76.9	9.5
3	12 (-6; +6)	3	0.5	2	101.1	17.4
4	12 (-6; +6)	3	0.5	1	92.6	14.2
5	12 (-6; +6)	2	1	2	97.4	12.8
6	12 (-6; +6)	2	1	1	88.4	12.3
7	12 (-6; +6)	2	1	0	72.1	8.9
8	12 (-6; +6)	2	0.5	2	100.5	18.9
9	12 (-6; +6)	2	0.5	1	93.7	16.1
10	12 (-6; +6)	2	0	2	102.1	20.0
11	12 (-6; +6)	2	0	1	101.1	19.3
12	12 (-6; +6)	1	1	1	97.4	13.7
13	12 (-6; +6)	1	0.5	1	98.4	19.2
14	12 (-6; +6)	1	1	0	90	12.6
15	12 (-6; +6)	1	0.5	0	91.6	19.4
16	12 (-6; +6)	0	1	0	93.7	13.2
17	12 (-6; +6)	0	0.5	0	97.9	19.4
18	11 (-5.5; +5.5)	3	0.5	2	96.3	12.4
19	11 (-5.5; +5.5)	3	0.5	1	81.1	13.1
20	11 (-5.5; +5.5)	2	0.5	2	86.9	19.0
21	11 (-5.5; +5.5)	2	0.5	1	88.4	12.5
22	11 (-5.5; +5.5)	2	0.5	0	77.9	12.8
23	11 (-5.5; +5.5)	2	0	1	99.5	19.2
24	11 (-5.5; +5.5)	1	0.5	1	95.8	17.3
25	11 (-5.5; +5.5)	1	0.5	0	85.8	12.8
26	11 (-5.5; +5.5)	0	0.5	0	92.6	17.6
27	11 (-5.5; +5.5)	0	0	0	96.3	20.4
28	11 (-5.5; +5.5)	-1	0	0	99.5	20.4
29	11 (-5.5; +5.5)	-2	0	0	100.0	20.4
30	10 (-5; +5)	2	0	2	100.5	18.8
31	10 (-5; +5)	2	0	1	91.1	14.2
32	10 (-5; +5)	1	0	1	100.5	19.1
33	10 (-5; +5)	1	0	0	85.3	13.4
34	10 (-5; +5)	0	0	0	91.1	13.7
35	10 (-5; +5)	-1	0	0	97.4	17.9
36	10 (-5; +5)	-2	0	0	98.4	19.4
37	8 (-4; +4)	-2	0	0	92.1	12.2
38	8 (-4; +4)	-3	0	0	97.4	15.4

posterior movement along the y-axis (Fig 4a). In simulations 5 and 6, an additional posterior movement was made (simulation 5:  $\Delta y=2$ , simulation 6:  $\Delta y=1$ ), while in simulation 7, the fingers remained unmoved on the y-axis ( $\Delta y=0$ ; Fig 4). The reduction in maximum perineal tension in simulation 5 was 2.6 %, in simulation 6 it was 11.6 % compared with 27.9 % in simulation 7. The comparisons of results of other simulations,

in which the only difference was the movement of the fingers along the y-axis, showed a similar pattern (e.g., simulations 12 versus 14 or simulations 20 versus 21 versus 22).

Comparing the sizes of the areas of high tension in these models, the areas in simulations 5 and 6 were comparable (12.8 % for simulation 5 and 12.3 % for simulation 6) and significantly smaller in simulation 7 (8.9 %; see Table 1).





**Fig. 3** Mid-sagittal planes of the perineum and stress distribution in the tissue with a color spectrum in multiples of stress units at the moment of fetal head expulsion

*Different initial position, identical final position on the y-axis*

Simulations 18, 21, and 25 were compared (Fig 4b). Because of the initial position of the fingers and their subsequent movement along the y-axis (simulation 18:  $y=+3$ ,  $\Delta y=2$ ; simulation 21:  $y=+2$ ,  $\Delta y=1$ ; simulation 25:  $y=+1$ ,  $\Delta y=0$ ), the final positions of the fingers were identical ( $x=\pm 5$ ,  $y=+1$ ; Fig 4b). The reductions achieved in maximum perineal tension were 3.7 %, 11.6 %, and 13.2 % respectively, and the sizes of the areas of high tension covered 12.4 %, 12.5 %, and 12.8 % of the perineum respectively. The results were consistent when other simulations (e.g., 1, 6, and 14 or 3, 9, and 15) were compared (Table 1).

It can be surmised that the resulting final position of fingers on  $y=+2$  is the most effective. The role of the movement of the fingers along the y-axis is less significant than the final position. However, it seems that for  $\Delta y=0$  (i.e., when the initial position on the y-axis corresponds to the final position), the reduction in perineal tension is the most profound.

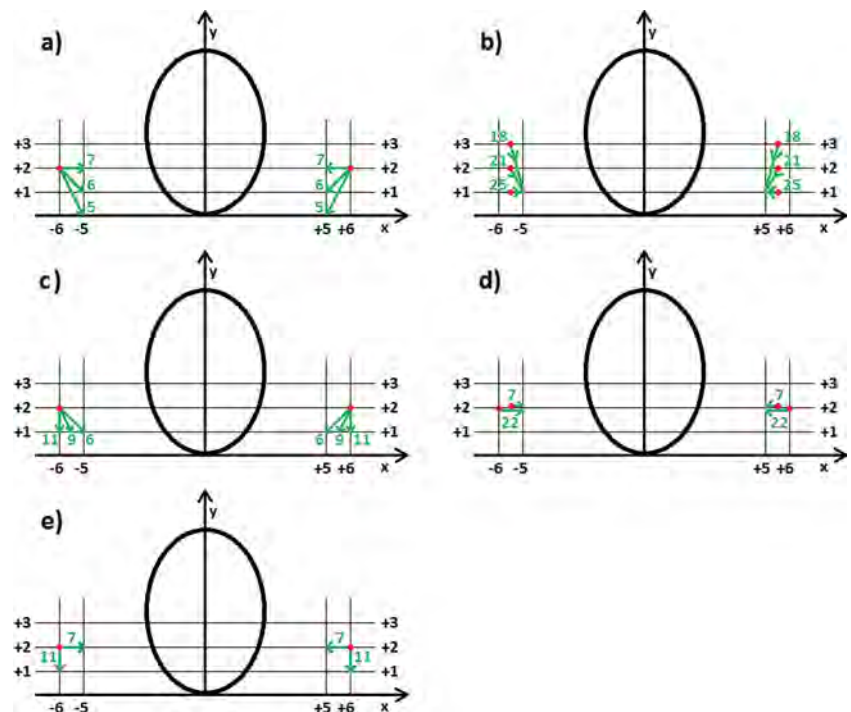
The placement of fingers and their movement along the x-axis

*Identical initial position, different final position on the x-axis*

In simulations 6, 9, and 11 the only difference is the extent of the movement of the fingers along the x-axis (Fig 4c). In simulation 6 the fingers were moved bilaterally 1 cm toward the midline ( $\Delta x=1$ ), while in simulation 9 the fingers approximated to 0.5 cm on each side ( $\Delta x=0.5$ ) and in simulation 11, the fingers were not approximated at all ( $\Delta x=0$ ; Fig 4c). The reduction in maximum perineal tension in simulation 6 was 11.6 %, in simulation 9 it was 6.3 %, while no reduction in tension occurred in simulation 11.

Comparing the sizes of the areas of high tension, the area in simulation 6 was 12.3 %, in simulation 9 it was 16.1 %, and in simulation 11 it was 19.3 %. The situation was similar for other simulations, which compared only the difference in the movement of the fingers along the x-axis (e.g., simulations 1

**Fig. 4** Scheme of the initial and final locations of the thumb and index finger in various modifications of VMPP on axial planes of the perineum.  
**a** Simulations 5, 6, and 7.  
**b** Simulations 18, 21, and 25.  
**c** Simulations 6, 9, and 11.  
**d** Simulations 7 and 22.  
**e** Simulations 7 and 11



versus 3; 2 versus 4; 21 versus 23). However, in comparisons of simulations 12 versus 13; 14 versus 15; or 16 versus 17 the differences in maximum tension and in the areas of high tension were not significant. The explanation for this finding could be that in these models the final position of the fingers on the y-axis was less than 2 cm anteriorly from the posterior fourchette (i.e.,  $y=+1$  for simulations 14 and 15 and  $y=0$  for simulations 12, 13, 16, and 17). Therefore, having been positioned away from the vector of the principal perineal strain, the contraction of the thumb and index finger toward each other could not achieve the full effectiveness.

#### *Different initial position, identical final position on the x-axis*

In simulations 7 and 22 the fingers moved from 12 cm apart in simulation 7 ( $x=\pm 6$ ,  $\Delta x=1$ ) and from 11 cm in simulation 22 ( $x=\pm 5.5$ ,  $\Delta x=0.5$ ) to an identical final position at 10 cm apart ( $x=\pm 5$ ,  $y=+2$ ; Fig 4d). The reductions in maximum perineal tension achieved were 27.9 % and 22.1 % respectively and the sizes of areas of high tension were 8.9 % and 12.7 % respectively. The measurements showed a similar pattern when other simulations (e.g., 2 and 19) were compared, with a slightly lower degree of similarity for the sets of simulations 6, 21, and 31 and 12, 24, and 32 (Table 1). The explanation for this phenomenon is that fingers in those simulations moved to a final position on the y-axis that was more posterior than 2 cm anteriorly of the fourchette (i.e.,  $y=+1$  for simulations 6, 9, and 31 and  $y=0$  for simulations 14, 24, and 33).

Analyzing these simulations, it seems that the extent of the movement of the fingers along the x-axis toward the midline is important for the effectiveness of the procedure, on the condition that this movement occurs anteriorly of the fourchette to a substantial degree (i.e., when  $y=+2$ ).

#### *The placement of fingers and their movement along both the x- and y-axes*

The importance of the mutual co-operation between fingers in both dimensions is documented in the comparisons of simulations 7 and 11 (Fig 4e). The initial placement of both fingers was identical in both simulations ( $x=\pm 6$ ,  $y=+2$ ). The fingers were then moved by 1 cm, but in a different direction. In simulation 7, fingers were approximated at 1 cm on each side with no movement along the y-axis ( $\Delta x=1$ ,  $\Delta y=0$ ) while in simulation 11, fingers were not approximated and moved 1 cm posteriorly ( $\Delta x=0$ ,  $\Delta y=1$ ) (Fig 4). The difference between the maximum perineal tension achieved was 29 % and the size of the area of high tension was more than twice as large in simulation 11. Comparing these two simulations, a distance of 1 cm in the wrong direction is responsible for nearly 30 % of the difference in the maximum perineal tension using this model.

## Discussion

In a biomechanical computerized simulation, VMPP markedly reduces the tension in the perineal body at the point of maximum strain. The exact placement of the fingertips on the perineal skin together with their co-ordinated movement plays an important role in the extent of this reduction.

The previous randomized controlled trials [6, 7] have not found MPP to be effective. However, no information on the exact positioning and subsequent movement of the fingers during MPP was provided by any of these studies. In the light of current findings it seems that these trials were poorly designed and controlled regarding the precision of the execution of MPP [6, 7]. The clear advantage of this modeling over clinical studies is that the simulation could be stopped at any moment during the delivery and the tension measured precisely, which is impossible in a clinical setting. The other advantage is that one variable (i.e., positioning of the fingers) could be changed while others remain unchanged. This allows for comparisons to be easily made between the simulations/deliveries and obstetric interventions, along with the corresponding results.

The main limitation of this study is the material and the setup of its parameters. There is a lack of data describing the behavior of perineal tissue under load and that is why the authors selected the parameters after repeated tests and evaluations had been performed based on their realistic behavior during the simulation [2].

Generally, there are two types of materials used for soft tissue modeling: viscoelastic and hyperelastic. Viscoelastic material is dependent on the strain rate and the loading history. In order to properly assess the viscoelasticity of the perineal structures, long-time simulations are required. However, the duration of the second stage of vaginal delivery is counted in minutes and simulations using viscoelastic material would require excessive computational effort. Hyperelastic material was adopted for this study as it has been in other similar studies [27, 29, 30].

Two suitable hyperelastic material models can be applied in the solver: the Ogden and Mooney–Rivlin types. In areas of large deformation, these materials differ in the rate in which the change in stress values depends upon the change in strain. Change in stress is smaller for the Mooney–Rivlin material than the Ogden type. As the result of the study should be an evaluation of stress reduction with regard to strain, the reduction when using the Mooney–Rivlin material is expected to be smaller than when using the Ogden material. Therefore, the authors used Mooney–Rivlin material in order to avoid any bias in the results of the study. Moreover, the Mooney–Rivlin material exhibited more stable and realistic behavior during simulation. A precondition of this study was that the experimental results, i.e., the reduction in stress/tension, should never become unrealistically more profound than that in a clinical setting.

In order to achieve realistic behavior of the model, values of an order of GPa were used for coefficients of material parameters [2]. The stress values are linearly dependent on the order of the chosen coefficient values, i.e., 10 times lower values of coefficients result in 10 times lower stress values. The goal of the study was not to compare the absolute values of the stress, but the relative difference in stress/tension between particular versions of the model simulations. Thus, the peak of the stress in the hands-off simulation was selected as the reference value of 100 % and the results of simulations of MPP were related to this value as percentages. This approach compensates for any inaccuracy in the material parameters selected due to the lack of experimental data. Therefore, the selection of values for material parameters, in GPa or in MPa or in kPa, does not affect the results of the study.

This study did not provide a value for exact tissue tension that could represent the threshold for tearing of the perineum. The aim of the study was to find out how to position the fingers on the perineum and how to move them in order to reduce the perineal tension most effectively. Because of the high inter-individual variability in the perineal tissue characteristics amongst women, it is possible that the same maneuver, capable of preserving an intact perineum in one patient, might result in a perineal tear in another. However, using the suggested maneuver, the decrease in maximum perineal tension should be proportionate; thus, the rate and degree of perineal trauma should generally be reduced.

According to the computerized simulation presented in this study, the extent of this reduction depends on the modification used, i.e., on the final finger position and that, for the most part, on the y-axis, and the extent of movement and final position of the fingers mainly depends on the x-axis. To execute MPP effectively, the fingers must be placed sufficiently anteriorly and sufficiently apart following the vector of the principal perineal strain [4]. If the positioning of the fingers moves away from this vector, the effectiveness of MPP is substantially reduced.

Further studies are needed to evaluate whether and to what extent the effectiveness of the optimal placement and coordinated movement of the fingertips during VMPP differs in various anatomical settings (fetal head size, edema of the perineum, etc.). Furthermore, a subsequent clinical study based on this simulation ought to be performed to document whether the reduction in maximum perineal tension shown in this study, computational in nature, might play a significant role in a clinical reduction of any of the known adverse anatomical and functional perineal outcomes.

**Acknowledgements** This study was supported by the internal grant project SGS-2013-026 of the University of West Bohemia, by the European Regional Development Fund (ERDF), project “NTIS—New Technologies for the Information Society,” European Centre of Excellence, CZ.1.05/1.1.00/02.0090, and by the Charles University Research Fund (project number P36).

**Conflict of interest** All authors declare no conflicts of interest and no instances of plagiarism.

## References

1. Baghestan E, Irgens LM, Børdahl PE, Rasmussen S (2010) Trends in risk factors for obstetric anal sphincter injuries in Norway. *Obstet Gynecol* 116:25–34
2. Jansova M, Kalis V, Rusavy Z, Zemcik R, Lobovsky L, Laine K (2014) Modeling manual perineal protection during vaginal delivery. *Int Urogynecol J* 25:65–71
3. DeWees WB (1889) Relaxation and management of the perineum during parturition. *JAMA* 24:841–848
4. Zemčík R, Karbanova J, Kalis V, Lobovsky L, Jansova J, Rusavy Z (2012) Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 109:136–139
5. Ritgen G (1855) Ueber sein Dammschutzverfahren. *Monatschr Geburtsk Frauenkrankh* 6:321–347
6. McCandlish R, Bowler U, van Asten H, Berridge G, Winter C, Sames L et al (1998) A randomised controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour. *Br J Obstet Gynaecol* 105:1262–1272
7. Mayerhofer K, Bodner-Adler B, Bodner K, Rabl M, Kaider A, Wagenbichler P et al (2002) Traditional care of the perineum during birth. A prospective, randomized, multicenter study of 1,076 women. *J Reprod Med* 47:477–482
8. Berghella V, Baxter JK, Chauhan SP (2008) Evidence-based labor and delivery management. *Am J Obstet Gynecol* 199:445–454
9. National Institute for Health and Clinical Excellence (2007) Intrapartum care: care of healthy women and their babies during childbirth. RCOG 2007; CG55 London. [www.nice.org.uk/CG55](http://www.nice.org.uk/CG55)
10. Munro J, Jokinen M (2008) Midwifery practice guideline: care of the perineum. RCM evidence based guidelines for midwifery led care in labour, 4th edn. Royal College of Midwives, London. [www.rcm.org.uk](http://www.rcm.org.uk)
11. Aasheim V, Nilsen AB, Lukasse M, Reinar LM (2011) Perineal techniques during the second stage of labour for reducing perineal trauma. *Cochrane Database Syst Rev*. doi:10.1002/14651858.CD006672.pub2, CD006672
12. Pirhonen JP, Grenman SE, Haadem K, Gudmundsson S, Lindqvist P, Siihola S et al (1998) Frequency of anal sphincter rupture at delivery in Sweden and Finland—result of difference in manual help to the baby’s head. *Acta Obstet Gynecol Scand* 77:974–977
13. Laine K, Pirhonen T, Rolland R, Pirhonen J (2008) Decreasing the incidence of anal sphincter tears during delivery. *Obstet Gynecol* 111: 1053–1057
14. Laine K, Skjeldestad FE, Sandvik L, Staff AC (2012) Incidence of obstetric anal sphincter injuries after training to protect the perineum: cohort study. *BMJ Open*. doi:10.1136/bmjopen-2012-001649
15. Laine K, Rotvold W, Staff AC (2013) Are obstetric anal sphincter ruptures preventable? Large and consistent rupture rate variations between the Nordic countries and between delivery units in Norway. *Acta Obstet Gynecol Scand* 92:94–100
16. Hals E, Øian P, Pirhonen T, Gissler M, Hjelle S, Nilsen EB et al (2010) A multicenter interventional program to reduce the incidence of anal sphincter tears. *Obstet Gynecol* 116:901–908
17. Stedenfeldt M, Øian P, Gissler M, Blix E, Pirhonen J (2012) Risk factors for obstetric anal sphincter injury after a successful multicenter intervention programme. *BJOG* 119:724–730
18. Kalis V, Karbanova J, Bukacova Z, Bednarova B, Rokyta Z, Kralickova M (2010) Anal dilation during labor. *Int J Gynaecol Obstet* 109:136–139
19. Reginelli A, Mandato Y, Cavaliere C, Pizza NL, Russo A, Cappabianca S et al (2012) Three-dimensional anal endosonography in depicting anal-canal anatomy. *Radiol Med* 117:759–771

20. Knowles AM, Knowles CH, Scott SM, Lunniss PJ (2008) Effects of age and gender on three-dimensional endoanal ultrasonography measurements: development of normal ranges. *Tech Coloproctol* 12:323–329
21. Handa VL, Lockhart ME, Fielding JR, Bradley CS, Brubaker L, Cundiff GW et al (2008) Racial differences in pelvic anatomy by magnetic resonance imaging. *Obstet Gynecol* 111:914–920
22. Berger MB, Doumouchtsis SK, Delancey JO (2013) Bony pelvis dimensions in women with and without stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn* 32:37–42
23. Dietz HP, Shek C, Clarke B (2005) Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 25:580–585
24. Gregory WT, Nardos R, Worstell T, Thurmond A (2011) Measuring the levator hiatus with axial MRI sequences: adjusting the angle of acquisition. *Neurourol Urodyn* 30:113–116
25. Svabik K, Shek KL, Dietz HP (2009) How much does the levator hiatus have to stretch during childbirth? *BJOG* 116:1657–1662
26. Schimpf MO, Harvie HS, Omotosho TB, Epstein LB, Jean-Michel M, Olivera CK et al (2010) Does vaginal size impact sexual activity and function? *Int Urogynecol J* 21:447–452
27. Ashton-Miller JA, Delancey JO (2009) On the biomechanics of vaginal birth and common sequelae. *Annu Rev Biomed Eng* 11:163–176
28. Fung YC (1993) *Biomechanics—mechanical properties of living tissues*, 2nd edn. Springer, New York
29. Lee SL, Darzi A, Yang GZ (2005) Subject specific finite element modelling of the levator ani. *Med Image Comput Comput Assist Interv* 8:360–367
30. Chen L, Ashton-Miller JA, DeLancey JO (2009) A 3D finite element model of anterior vaginal wall support to evaluate mechanisms underlying cystocele formation. *J Biomech* 42:1371–1377

#### ***8.4 Fetal head size and effect of manual perineal protection.***

JANSOVA, M., KALIS, V., RUSAVY, Z., RÄISÄNEN, S., LOBOVSKY, L., LAINE, K. Fetal head size and effect of manual perineal protection. PloS one. 2017 Dec 29;12(12):e0189842. doi: 10.1371/journal.pone.0189842. eCollection 2017

RESEARCH ARTICLE

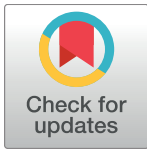
# Fetal head size and effect of manual perineal protection

Magdalena Jansova<sup>1</sup>, Vladimir Kalis<sup>2,3\*</sup>, Zdenek Rusavy<sup>2,3</sup>, Sari Räisänen<sup>4,5</sup>, Libor Lobovsky<sup>6</sup>, Katariina Laine<sup>7</sup>

**1** New Technologies Research Centre, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic, **2** Biomedical Centre, Faculty of Medicine in Pilsen, Charles University, Pilsen, Czech Republic, **3** Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital, Pilsen, Czech Republic, **4** University of Helsinki, Helsinki, Finland, **5** National Library of Finland, Helsinki, Finland, **6** NTISDN New Technologies for Information Society, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic, **7** Department of Obstetrics, Oslo University Hospital, Oslo, Norway

<sup>3</sup> These authors are co-first authors on this work.

\* [kalisv@fnplzen.cz](mailto:kalisv@fnplzen.cz)



## Abstract

### Objective

The aim of this study was to evaluate whether a previously identified modification of Viennese method of perineal protection remains most effective for reduction of perineal tension in cases with substantially smaller or larger fetal heads.

### Methods

A previously designed finite element model was used to compare perineal tension of different modifications of the Viennese method of perineal protection to "hands-off" technique for three different sizes of the fetal head. Quantity and extent of tension throughout the perineal body during vaginal delivery at the time when the suboccipito-bregmatic circumference passes between the fourchette and the lower margin of the pubis was determined.

### Results

The order of effectiveness of different modifications of manual perineal protection was similar for all three sizes of fetal head. The reduction of perineal tension was most significant in delivery simulations with larger heads. The final position of fingers 2cm anteriorly from the fourchette ( $y = +2$ ) consistently remains most effective in reducing the tension. The extent of finger movement along the anterior-posterior ( $y$ -axis) contributes to the effectiveness of manual perineal protection.

### Conclusion

Appropriately performed Viennese manual perineal protection seems to reduce the perineal tension regardless of the fetal head size, and thus the method seems to be applicable to reduce risk of perineal trauma for all parturients.

## OPEN ACCESS

**Citation:** Jansova M, Kalis V, Rusavy Z, Räisänen S, Lobovsky L, Laine K (2017) Fetal head size and effect of manual perineal protection. PLoS ONE 12 (12): e0189842. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842>

**Editor:** Christine E. East, Monash University, AUSTRALIA

**Received:** August 2, 2016

**Accepted:** December 3, 2017

**Published:** December 29, 2017

**Copyright:** © 2017 Jansova et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Data Availability Statement:** One more file is available from the Figshare database. DOI: [10.6084/m9.figshare.5257870.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5257870.v1); link <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5257870.v1>.

**Funding:** This study was supported by the internal grant project SGS-2016-059 of the University of West Bohemia, by the European Regional Development Fund (ERDF), project "NTIS – New Technologies for the Information Society", European Centre of Excellence, CZ.1.05/1.1.00/02.0090 and by the Charles University Research Fund (project number P36, Progres Q39). This

work was also supported by the project LO1506 of the Czech Ministry of Education, Youth and Sports under the program NPU I. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

## Introduction

Obstetric anal sphincter injury (OASI) is a severe complication that may occur in otherwise uncomplicated vaginal delivery. Up to 60% of women suffer from anal incontinence after OASI [1±3]. Increased occurrence of perineal pain and discomfort, and also sexual disorders were reported after OASI compared to controls [4,5]. A steep increase in the incidence of OASI has been observed in many countries recently [6±9]. To reverse this unfavorable trend, modifiable risk factors have been extensively evaluated [10±12].

Methods of manual perineal protection (MPP) have not been consistently defined and several different methods are used in clinical practice. This might explain why previous randomized controlled trials [13,14], considered as the best scientific evidence, have not found perineal manipulation procedures to be beneficial, whereas observational studies utilizing properly defined MPP training for all staff and MPP for all women advocate the benefit of the method [11,12,15±17].

Historically, manual perineal protection was suggested as an aid in decreasing the rate and degree of perineal injury [18,19]. However, only six of the 42 described modifications of MPP used thumb and index finger and only two of them reported active coordination between the two fingers [19]. One of these is the Viennese modification (VMPP) where the tips of the thumb and index finger are applied on the skin alongside the fourchette and vaginal orifice and these fingers are pressed against the perineum and a region of parietal eminences of the fetal head and moved towards each other while staying in a contact with the parturient's perineal skin. The main principle of this perineal protection modification is to disperse the highest perineal tension over a wider surface area [20,21], i.e. the reduction of transverse perineal tension by application of accoucheur's thumb and index finger laterally of the vaginal opening.

The pitfall of clinical obstetrics is that MPP cannot be evaluated separately as it is always performed together with other obstetric interventions. Therefore, one single modification of MPP should be clearly defined before its appropriate clinical evaluation. A simulation of vaginal delivery using a novel biomechanical model showed a significant reduction in perineal tension when an appropriate modification of VMPP was applied [20].

The aim of the present study was to evaluate whether this simulated VMPP remains effective method for reduction of perineal tension in cases with different sizes of fetal head.

## Materials and methods

This study was a part of a larger project: Perineal Trauma Prevention, Evaluation, Education and Recognition Study Group: Perineal Protection Program incorporating the Principles of Physics (PEERS 5P's).

### Virtual birthing model: Its characteristics and modelling technique

In order to predict the behavior of tissue under load, it is possible to compose a virtual (computational) birthing model. Such analysis of the behavior of tissues under load has become possible in the recent development in computing. A quasi-incompressible transversely isotropic hyperelastic Mooney-Rivlin material model for the soft tissue, as described in a previous study [20], was used for the simulations. The three-dimensional mesh was composed of 162,000 tetrahedral elements of the mean edge size of 2mm. The model geometry and the computational mesh were generated using a HyperMesh software package (Altair, Troy, MI, USA). Virtual-Performance Solution software was used for the simulations (Esi Group, Paris, France) [22].

In our previous PEERS 5P's studies with the virtual birthing model, experimental measurements revealed that the placement of fingers on the perineal skin together with their



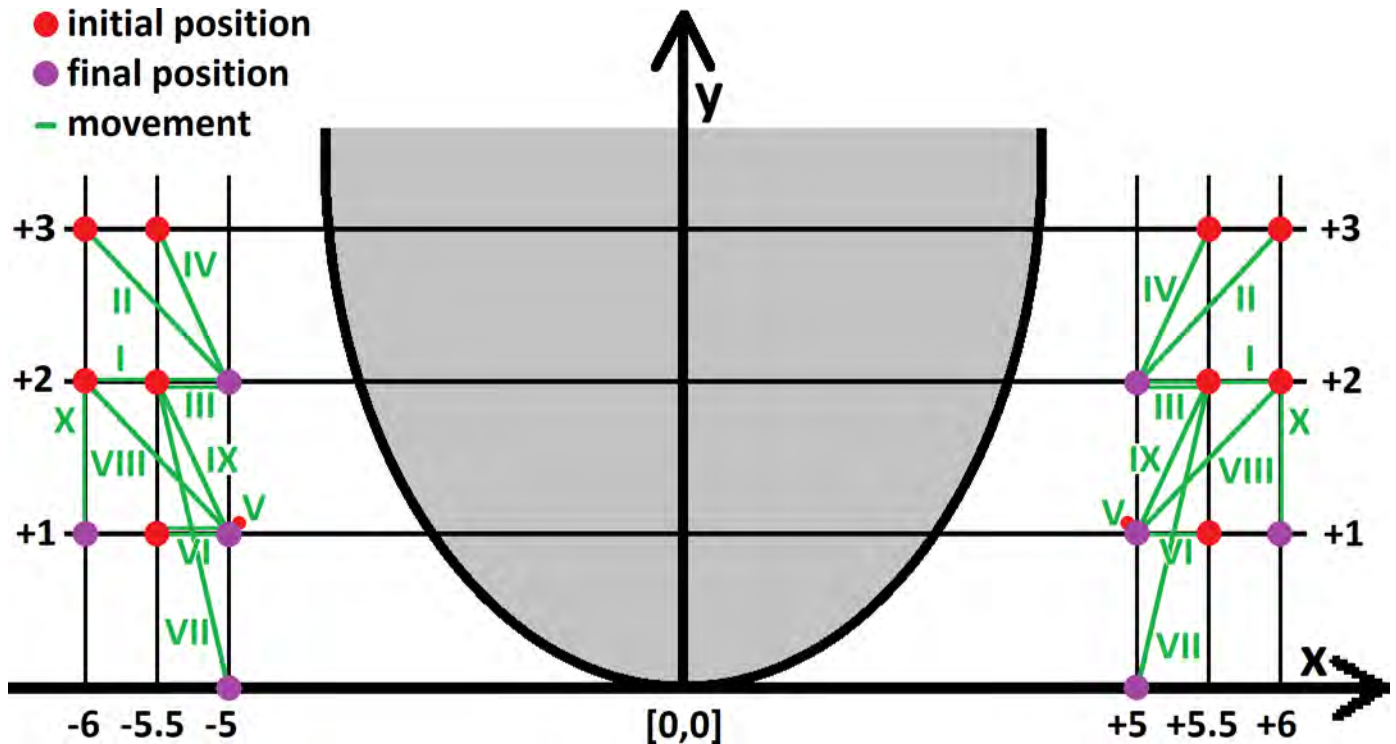
**Fig 1. The most effective modification of VMPP calculated from numerical model during the expulsion of an average-sized fetal head.** NB The initial position of fingers is 12 cm apart and 2 cm anteriorly from the posterior fourchette (Fig 1A). The fingers, still in contact with the perineal skin, are subsequently moved from each side 1 cm towards the midline. No movement in an antero-posterior dimension is performed (Fig 1B).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842.g001>

coordinated movement plays an important role in the reduction of perineal tension and that the extent of this reduction varies considerably between different modifications [23]. In the most effective modification of VMPP, the initial position of fingers was 12 cm apart and 2 cm anteriorly from the posterior fourchette (Fig 1A) with a bilateral 1 cm movement towards the midline and no movement in an antero-posterior direction (Fig 1B). During the testing, fingers still in contact with the perineal skin are subsequently moved from each side 1 cm towards the midline. No movement in an antero-posterior dimension is performed (Fig 1B) [23].

The model enables a depiction of the stretching and movement of the perineal tissue around the fetal head during a simulation of vaginal delivery. The fingers were applied when the antero-posterior diameter of the vaginal introitus was 7 cm and the transverse diameter was 5.3 cm (Fig 2). The referential points for defining the exact location of the fingers on the perineum were the *foci* of their imprints. The trajectory of the passage of the fetal head through the birth canal followed the ideal Curve of Carus, i.e. during the expulsion the head pivoted as closely as possible around the lower margin of the pubic symphysis.





**Fig 2. Initial placement of fingers and vectors of subsequent coordinated movements in evaluated modifications of MPP.**

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842.g002>

Determination of the exact placement location of the fingers on the perineum [x,y] was made using a coordinate system at an axial plane of the perineum and fetal head with its origin at the posterior fourchette [0,0]. The coordinates, x- and y-axes, were defined as horizontal and vertical lines crossing the referential point [0,0] (Fig 2). The coordinated movement between the fingers was performed along these axes  $[\Delta x, \Delta y]$  [23].

### Virtual fetal head characteristics and simulations of vaginal delivery

For the present study the finite element model [20] designed on the basis of data from previous studies [23,24±32] was used to analyze the perineal tension for three different sizes of fetal head during vaginal delivery. The molded average sized fetal head was defined by molded biparietal diameter (mBPD) and molded suboccipito-bregmatic diameter (mSOBD): mBPD = 91mm, mSOBD = 94mm, for the smaller head the dimensions were: mBPD = 87mm, mSOBD = 90mm, while the larger head was defined as mBPD = 95mm, mSOBD = 98mm [33].

We used ten VMPP modifications regarding finger placement and coordinated movement that were previously demonstrated to be the most effective in the reduction of peak perineal tension in case of average sized fetal head (Fig 2, Table 1) [23]. The observed perineal tension for each modification of VMPP was compared to the "hands-off"-technique.

The ten most effective modifications of VMPP calculated for the molded normal head [23] (Table 1) were applied to a delivery simulation of a smaller and a larger head. The simulations were labeled by Roman numerals (I-X) and sorted according to their effectiveness at reduction of the peak perineal tension that was calculated for the average head size. Simulation I was the most effective and simulation X the least effective of this selected set of modifications. Simulation 0 was reserved for the "hands-off" technique.

**Table 1. The placement of the thumb and index finger in the ten performed simulations, their subsequent coordination and final position.**

Simulation	Initial placement (x-axis) [cm]	Initial placement (y-axis) [cm]	Transverse movement on each side [ $\Delta x$ ] [cm]	Antero-posterior movement [ $\Delta y$ ] [cm]	Final placement (x-axis) [cm]	Final placement (y-axis) [cm]
I	12 (-6, +6)	+2	1	0	10 (-5.0, +5.0)	+2
II	12 (-6, +6)	+3	1	1	10 (-5.0, +5.0)	+2
III	11 (-5.5, +5.5)	+2	0.5	0	10 (-5.0, +5.0)	+2
IV	11 (-5.5, +5.5)	+3	0.5	1	10 (-5.0, +5.0)	+2
V	10 (-5.0, +5.0)	+1	0	0	10 (-5.0, +5.0)	+1
VI	11 (-5.5, +5.5)	+1	0.5	0	10 (-5.0, +5.0)	+1
VII	11 (-5.5, +5.5)	+2	0.5	2	10 (-5.0, +5.0)	0
VIII	12 (-6, +6)	+2	1	1	10 (-5.0, +5.0)	+1
IX	11 (-5.5, +5.5)	+2	0.5	1	10 (-5.0, +5.0)	+1
X	12 (-6, +6)	+2	0	1	12 (-6, +6)	+1

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842.t001>

The initial placements of the thumb and index-finger [x,y] were: 10±12 cm apart on the x-axis (lateral direction) and at 1±3 cm on the y-axis (anterior-posterior direction) [23] (Table 1 and red points on Fig 2).

The movement of each of the virtual fingers on the perineal skin [ $\Delta x, \Delta y$ ] was 1 cm (simulations I, II, VIII), 0.5 cm (simulations III, IV, VI, VII, IX) or 0 cm (simulation V, X) towards the midline from each side (along the x-axis) and 2 cm (simulation VII), 1 cm (simulations II, IV, VIII, IX) or 0 cm (simulations I, III, V, VI) posteriorly along the y-axis [23] (Table 1 and Fig 2).

### Outcome / measurements

The main outcome, perineal tension was measured during the video-simulation when the suboccipito-bregmatic circumference was passing between the fourchette and the lower edge of the pubic bone. A scale was used for digital visualization of the relative perineal tension where 100% corresponds to the maximum stress in the "hands-off" technique (Fig 3).

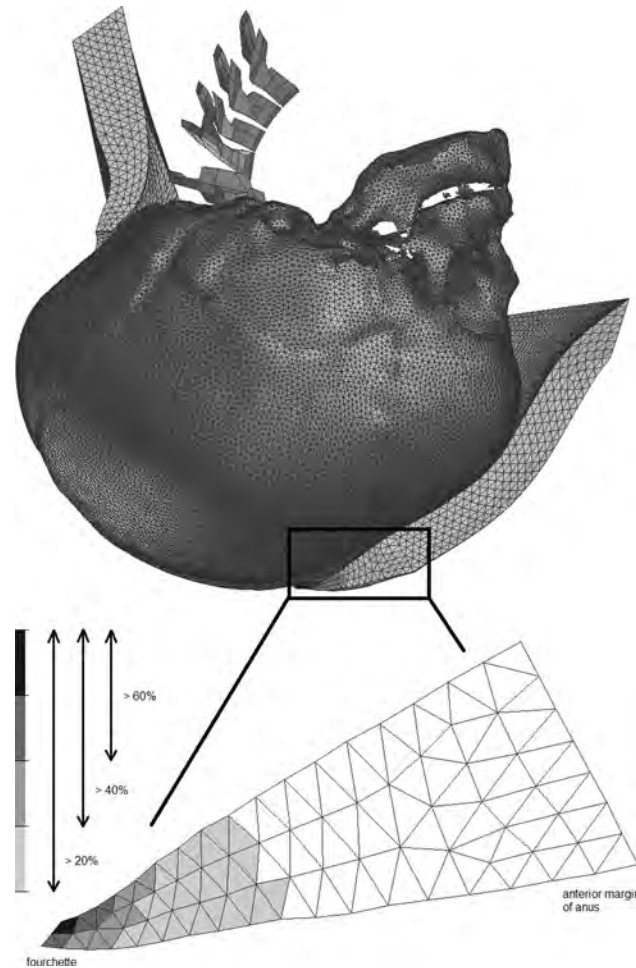
When the suboccipito-bregmatic circumference was passing between the lower margin of the pubic symphysis and the posterior fourchette during the simulated expulsion, the perineal tissue tensions at the fourchette were compared with respect to different modifications (including "hands-off") and different sizes of the molded fetal head. In addition, areas on the cross-section through the mid-sagittal plane, where the increment of perineal tension exceeded 20%, 40% and 60% of the maximum tension achieved during the "hands-off" simulation (Fig 3), were compared.

No statistical analysis was applicable due to the character of this study. As the model enables infinite number of simulations any difference in measurements would become statistically significant.

### Results

Modification I of VMPP remained consistently most effective in reducing the perineal tension regardless of the size of the fetal head. The second, third and fourth best modifications (II, III and IV, respectively), retained these positions in all measurements irrespective of the size of the fetal head (Tables 2 and 3) i.e. the order of effectiveness of the studied VMPP modifications was nearly identical for all three sizes of the fetal head (Tables 2 and 3).

The strongest effect of the presented modifications was during a delivery simulation with the larger head. Here, the most effective VMPP reduced the maximum perineal tension to below the values measured in case of the "hands-off" approach on a smaller fetal head



**Fig 3. Mid-sagittal plane of the segment of the perineum during the "hands-off" simulation and stress distribution in the tissue at the moment of fetal head expulsion with areas where the tension exceeded 20%, 40% and 60% of the maximum tension (i.e. 100%).**

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842.g003>

(Table 4). The effectiveness of the best modification in simulated deliveries of a larger head was higher than all but two modifications in simulations with an average size of fetal head (Table 4).

The present study showed that the exact placement of the fingers play a major role in the reduction of maximum perineal tension. To perform an efficient MPP, the thumb and the index finger must be positioned sufficiently anteriorly and apart. The consistently most effective modification of VMPP for all studied sizes of the fetal head (simulation I) was when the fingertips are initially placed 12 cm apart ( $x = \pm 6$ ) on the x-axis and 2 cm anteriorly from the posterior fourchette ( $y = +2$ ) on the y-axis and both the index-finger and the thumb are subsequently moved 1 cm towards the midline along the x-axis ( $\Delta x = 1$ ). The final position of fingers ( $x = \pm 5$ ;  $y = +2$ ) was identical for all four best modifications (simulations I-IV) regardless of the size of the fetal head (Tables 2, 3 and 4; Fig 2).

## Discussion

This computational study on a virtual model suggests that utilization of VMPP is beneficial regardless of the size of the fetal head. The VMPP modification established to be the most

**Table 2. The order of effectiveness of VMPP modifications (in brackets), relative perineal tension at the fourchette during expulsion of small, normal and large fetal head.** The relative perineal tissue tension provided in percentage with the pre-set maximum tension in the "hands-off" model at 100% and the pre-set tension at rest at 0%.

Simulation	Normal head (mBPD = 91mm)	Small head (mBPD = 87mm)	Large head (mBPD = 95mm)
	Perineal tension at fourchette at fetal head expulsion [%] (order of effectiveness)		
0 Hands off	100.0 (11)	100.0 (9)	100.0 (11)
I	72.1 (1)	82.5 (1)	70.1 (1)
II	76.9 (2)	88.3 (3)	78.3 (4)
III	77.9 (3)	85.7 (2)	76.0 (3)
IV	81.1 (4)	89.0 (4)	70.1 (1)
V	85.3 (5)	90.9 (5)	82.0 (5)
VI	85.6 (6)	90.9 (5)	85.7 (7)
VII	86.9 (7)	108.5 (11)	95.4 (10)
VIII	88.4 (8)	93.5 (7)	82.5 (6)
IX	88.4 (8)	101.3 (10)	89.0 (9)
X	90.0 (10)	96.8 (8)	88.0 (8)

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842.t002>

effective in reducing of perineal tension for the average sized head (simulation I) and remained also the most efficient for the delivery of substantially smaller or larger fetal head. This seems to be applicable for daily routine practice and supports the concept that MPP should be performed in all deliveries and not only be reserved for high risk deliveries with macrosomic fetuses. Regarding utilization of the methods in clinical practice, the four best modifications of VMPP (simulations I-IV) are very similar and easy to adopt for any individual, including those with shorter fingers or those with problems with precise quick identification of initial best position of fingertips. Thus, exact initial position of fingers and the extent of their movement plays an important role in the effectiveness of VMPP. One cm difference in distance of the fingers is responsible for up to 30% of the relative difference in perineal tension between modifications [23].

**Table 3. The order of effectiveness of VMPP modifications (in brackets) according to the sizes of areas with aggregate proportionate tension for each simulation (in divisions of 20%, i.e.  $\geq 20\%$ ,  $\geq 40\%$ , and  $\geq 60\%$  of maximum perineal tension during "hands-off") where the area of the whole segment of the perineum is 100% (Fig 3).**

Simulation	Normal head (mBPD = 91mm)			Small head (mBPD = 87mm)			Large head (mBPD = 95mm)		
	Area of increment of perineal tension [%] (order of effectiveness)			Area of increment of perineal tension [%] (order of effectiveness)			Area of increment of perineal tension [%] (order of effectiveness)		
	>20%	>40%	>60%	>20%	>40%	>60%	>20%	>40%	>60%
0 Hands off	20.4 (11)	3.5 (11)	1.8 (11)	26.2 (11)	5.2 (11)	1.9 (11)	18.2 (11)	3.0 (11)	1.5 (11)
I	8.9 (1)	1.8 (1)	0.3 (1)	12.8 (1)	3.2 (2)	0.3 (1)	8.0 (1)	1.7 (1)	0.3 (1)
II	9.5 (2)	2.4 (2)	0.3 (1)	13.0 (2)	3.2 (2)	1.2 (3)	8.5 (3)	2.0 (3)	0.3 (1)
III	12.8 (6)	2.9 (3)	0.3 (1)	14.2 (4)	3.3 (7)	1.2 (3)	8.7 (4)	2.2 (4)	0.3 (1)
IV	13.1 (8)	3.2 (8)	0.3 (1)	15.3 (6)	3.2 (2)	1.2 (3)	8.1 (2)	1.7 (1)	0.3 (1)
V	13.4 (9)	3.3 (9)	1.2 (10)	20.3 (10)	3.4 (8)	1.3 (8)	11.9 (10)	2.8 (5)	0.3 (1)
VI	12.8 (6)	3.1 (7)	1.1 (6)	15.3 (6)	3.2 (2)	1.2 (3)	11.8 (8)	2.9 (10)	1.1 (10)
VII	19.0 (10)	3.4 (10)	1.0 (5)	19.9 (9)	4.9 (10)	1.8 (9)	11.8 (8)	2.8 (5)	1.0 (7)
VIII	12.3 (3)	3.0 (4)	1.1 (6)	14.0 (3)	3.1 (1)	1.1 (2)	9.2 (5)	2.8 (5)	0.8 (6)
IX	12.5 (4)	3.0 (4)	1.1 (6)	19.2 (8)	3.6 (9)	1.8 (9)	11.0 (7)	2.8 (5)	1.0 (7)
X	12.6 (5)	3.0 (4)	1.1 (6)	15.1 (5)	3.2 (2)	1.2 (3)	10.9 (6)	2.8 (5)	1.0 (7)

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842.t003>

**Table 4. Direct comparison between perineal tensions of a variety of MPP simulations with respect to different sizes of the fetal head and between normal fetal head expulsion without any intervention.** The maximum tension during the "hands-off" simulation with normal fetal head is the referential tension, hence the proportion for this simulation is 1.00. The lower the number the higher the efficiency of the simulated intervention.

Simulation	Normal head (mBPD = 91mm)	Small head (mBPD = 87mm)	Large head (mBPD = 95mm)
<b>0</b> Hands off	1.00	0.81	1.14
<b>I</b>	0.72	0.67	0.80
<b>II</b>	0.77	0.72	0.90
<b>III</b>	0.78	0.70	0.87
<b>IV</b>	0.81	0.72	0.80
<b>V</b>	0.85	0.74	0.94
<b>VI</b>	0.86	0.74	0.98
<b>VII</b>	0.87	0.88	1.09
<b>VIII</b>	0.88	0.76	0.94
<b>IX</b>	0.88	0.82	1.02
<b>X</b>	0.90	0.78	1.01

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189842.t004>

This study demonstrated that the reduction of perineal tension was most efficient in simulations with larger fetal head, i.e. during a delivery of a larger fetus. This more profound reduction is understandable based on two facts. Firstly, the larger the head the higher the tension on the perineum when delivering "hands-off". Secondly, if the accoucheur is able to make the movement with his/her fingers on the perineum when executing MPP to the same extent as in case of delivery of a normal head then the proportionate reduction of maximum tension must be more profound. Moreover, the proper performance of the best modification in case of a large fetal head is capable of achieving lower perineal tension than "hands-off" in case of a small fetal head. Consequently, MPP seems to be applicable for daily routine practice and supports the concept that MPP should be performed in all deliveries and not only be reserved for deliveries with macrosomic fetuses with higher risk of OASIS.

Recently, MPP has been somewhat neglected, possibly due to few studies that demonstrated the "hands-off" technique to be associated with comparable or lower perineal injury rate. These previous randomized controlled trials [13,14] suggesting that MPP is not beneficial have been repeatedly criticized for methodological inaccuracies, for poor control and lacking description of MPP [15±17,20±21,23]. An exact, detailed and reproducible definition of MPP has never been sufficiently provided. A search is underway for optimal interventions aimed at reduction and prevention of perineal injury associated with vaginal delivery. The recent theoretical [20,23] and clinical knowledge [11,12,15±17,34] have demonstrated that MPP was the major intervention used to successfully reverse the increasing trend in the rate of OASIS. In Norway, a large interventional project was started in the mid-2000s in several hospitals with the high OASIS rate where correct MPP and episiotomy techniques were applied for all the women regardless of the risk status. As a result the OASIS rates reduced at least by 50% in all the subgroups, such as women with operative deliveries and large babies [12, 15±17]. Generally, increased professional awareness and engagement in quality improvement via scientific approach, such as the STOMP project [35] may result in significant decrease of the numbers of severe perineal trauma and its consequences.

The advantage of the computational modeling compared to clinical studies is that the tension can be measured precisely at any moment during the simulation, which is not feasible in clinical practice. Another important advantage is that the process is repeatable and same results are obtained if no change in variables has been made. This allows the altering of only

one or two variables at time, and also an analysis to be carried out separately from the other variables in order to quantitatively evaluate the individual and/or composite effect.

The computational modeling facilitates a detailed analysis of all steps performed during MPP, accuracy of timing of measurement and precise quantitative measurement of perineal tension during simulated vaginal delivery. It has been shown that from biomechanical principles the exact placement and coordinated movement of the fingers on the perineum when performing MPP is very important [20,23]. The results of this presented study confirmed that MPP, when done properly, is effective in reducing perineal tension regardless of the size of the fetal head. The results in our study support the findings of clinical studies where the risk of perineal injuries was reduced by re-introducing MPP as a routine intervention during vaginal delivery, and the entire staff was trained to use standardized MPP technique altogether with improved episiotomy technique and manual and verbal control of the fetal head expulsion [11,12,15±17].

The main limitations, such as possible inaccuracies inherent in the material and its parameters were discussed in our previous studies [20,23]. In accordance with the review of other studies [36], a hyperelastic material model was adopted. The disadvantage of this material is that it is not dependent on the loading history, i.e. this study evaluated the role of the dominant-posterior hand on the perineum, and not the effect of the other hand slowing the speed of the head passage through the perineal structures. The objective was to assess the relative effectiveness of several modifications of VMPP (accoucheur's dominant hand) for different sizes of the fetal head. As the models only differ in regards to fetal head size, this assessment was not affected by the selection of the material [23].

The biophysical properties of the perineum are given by its dimensions, structure and mechanical properties of its tissues. Due to the lack of information about the exact mechanical properties of specific perineal tissues, the perineal body is modeled as a homogenous structure, which is a simplification limiting the results. However, the adopted model is capable of predicting clinically observed results such as the most probable location of perineal tear in the region of the fourchette in mid-posterior perineum [21]. In reality the tear in this location may not only be caused by the highest values of perineal strain (observed in the fourchette) [21], but also by a different infrastructure of the perineal central tendon (a fusion of perineal muscles and perineal membrane) which could be more fragile than the lateral regions (perineal membrane and muscles separated as different entities). The universal distribution of mechanical properties can be considered a weakness of the model. However, during simulation the distribution of the tissue strain measured on the model corresponds to that observed in clinical experiments, which were performed on the perineum during the crowning of the fetal head in our previous study [21]. Therefore, in spite of not knowing the exact material properties and using a homogenous model, the model acts realistically and the results of the testing can be extrapolated in a general sense. The conclusion that a specific placement and coordinate movement of the fingers on the perineal surface decreases the peak tension in the midline of the posterior fourchette can thus be reached.

## Conclusions

Our study using a computational model shows a reduced perineal tension when the correct MPP technique is used. The most effective MPP with the fingertips initially placed 12 cm apart and 2 cm anteriorly from the posterior fourchette, and with a subsequent movement one cm on each side towards the midline without any antero-posterior shift should be easily acquired and clinically implemented. We also conclude that the MPP is useful and beneficial for all parturients with different sizes of neonates. Our results facilitate to understand and may partly

provide explanation of results of clinical studies where OASI incidence was reduced by educating the delivering staff to use MPP for all parturients [11,12,15±17].

Further studies ought to evaluate whether, and to what extent, the optimal placement and coordinated movement of the fingers during VMPP differ for a variety of uncommon or complicated deliveries (prolonged second stage, perineal edema, abnormal fetal head presentation, breech, etc.).

## Acknowledgments

This study was supported by the internal grant project SGS-2016-059 of the University of West Bohemia, by the European Regional Development Fund (ERDF), project "NTIS±New Technologies for the Information Society", European Centre of Excellence, CZ.1.05/1.1.00/02.0090 and by the Charles University Research Fund (Progres Q39). This work was also supported by the project LO1506 of the Czech Ministry of Education, Youth and Sports under the program NPU I. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

## Author Contributions

**Conceptualization:** Magdalena Jansova, Vladimir Kalis, Zdenek Rusavy, Libor Lobovsky, Katariina Laine.

**Data curation:** Vladimir Kalis, Zdenek Rusavy, Libor Lobovsky.

**Formal analysis:** Magdalena Jansova, Vladimir Kalis, Zdenek Rusavy, Sari Räsänen.

**Investigation:** Magdalena Jansova, Vladimir Kalis, Zdenek Rusavy.

**Methodology:** Vladimir Kalis, Zdenek Rusavy, Sari Räsänen.

**Project administration:** Magdalena Jansova.

**Resources:** Magdalena Jansova.

**Software:** Magdalena Jansova, Libor Lobovsky.

**Supervision:** Katariina Laine.

**Validation:** Magdalena Jansova, Vladimir Kalis.

**Writing ± original draft:** Magdalena Jansova, Vladimir Kalis.

**Writing ± review & editing:** Vladimir Kalis, Sari Räsänen, Katariina Laine.

## References

1. Laine K, Skjeldestad FE, Sandvik L, Staff AC. Prevalence and Risk Indicators for Anal Incontinence among Pregnant Women. *ISRN Obstet Gynecol* 2013 May 29; 2013:947572. <https://doi.org/10.1155/2013/947572> PMID: 23819058
2. Laine K, Skjeldestad FE, Sanda B, Horne H, Spydslaug A, Staff AC. Prevalence and risk factors for anal incontinence after obstetric anal sphincter rupture. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2011; 90:319±324. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0412.2010.01057.x> PMID: 21306321
3. Norderval S, Nsubuga D, Bjelke C, Frasunek J, Myklebust I, Vonen B. Anal incontinence after obstetric sphincter tears: incidence in a Norwegian county. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2004; 83:989±994. <https://doi.org/10.1111/j.0001-6349.2004.00647.x> PMID: 15453900
4. Sundquist JC. Long-term outcome after obstetric injury: a retrospective study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2012; 91:715±718. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0412.2012.01398.x> PMID: 22428951
5. Fodstad K, Staff AC, Laine K. Sexual activity and dyspareunia the first year postpartum in relation to degree of perineal trauma. *Int Urogynecol J*. 2016 May 16. [Epub ahead of print]

6. Gurol-Urganci I, Cromwell DA, Edozien LC, Mahmood TA, Adams EJ, Richmond DH, et al. Third- and fourth-degree perineal tears among primiparous women in England between 2000 and 2012: time trends and risk factors. *BJOG*. 2013; 120:1516±1525. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12363> PMID: 23834484
7. Baghestan E, Irgens LM, Børdahl PE, Rasmussen S. Trends in risk factors for obstetric anal sphincter injuries in Norway. *Obstet Gynecol*. 2010; 116:25±34. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181e2f50b> PMID: 20567164
8. Laine K, Gissler M, Pirhonen J. Changing incidence of anal sphincter tears in four Nordic countries through the last decades. See comment in PubMed Commons below *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2009; 146:71±75. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2009.04.033> PMID: 19482405
9. Räsänen SH, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. The increased incidence of obstetric anal sphincter rupture: an emerging trend in Finland. *Prev Med*. 2009; 49:535±540. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.10.005> PMID: 19850070
10. Jangø H, Langhoff-Roos J, Rosthøj S, Sakse A. Modifiable risk factors of obstetric anal sphincter injury in primiparous women: a population-based cohort study. *Am J Obstet Gynecol*. 2014; 210:59.e1±6.
11. Laine K, Rotvold W, Staff AC. Are obstetric anal sphincter ruptures preventable?—Large and consistent rupture rate variations between the Nordic countries and between delivery units in Norway. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013; 92:94±100. <https://doi.org/10.1111/aogs.12024> PMID: 23034015
12. Hals E, Øian P, Pirhonen T, Gissler M, Hjelle S, Nilsen EB et al. A multicenter interventional program to reduce the incidence of anal sphincter tears. *Obstet Gynecol*. 2010; 116:901±908. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181eda77a> PMID: 20859154
13. McCandlish R, Bowler U, van Asten H, Berridge G, Winter C, Sames L et al. A randomised controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour. *Br J Obstet Gynaecol*. 1998; 105:1262±1272. PMID: 9883917
14. Mayerhofer K, Bodner-Adler B, Bodner K, Rabl M, Kaider A, Wagenbichler P et al. Traditional care of the perineum during birth. A prospective, randomized, multicenter study of 1,076 women. *J Reprod Med*. 2002; 47:477±482. PMID: 12092017
15. Laine K, Pirhonen T, Rolland R, Pirhonen J. Decreasing the incidence of anal sphincter tears during delivery. *Obstet Gynecol*. 2008; 111:1053±1057. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31816c4402> PMID: 18448735
16. Laine K, Skjeldestad FE, Sandvik L, Staff AC. Incidence of obstetric anal sphincter injuries after training to protect the perineum: cohort study. *BMJ Open*. 2012; 17; 2(5). pii: e001649.
17. Stedenfeldt M, Øian P, Gissler M, Blix E, Pirhonen J. Risk factors for obstetric anal sphincter injury after a successful multicenter intervention programme. *BJOG*. 2014; 121:83±91. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.12274> PMID: 23682573
18. Agliarolo M. [The contribution of the Salerno School to the historical evolution of protection and suturing of the perineum in labor]. *Minerva Med*. 1970 Nov 14; 61:5201±5203. PMID: 4923168
19. DeWees WB. Relaxation and management of the perineum during parturition. *Journal of American Medical Association* 1889; 14:841±848.
20. Jansova M, Kalis V, Rusavy Z, Zemcik R, Lobovsky L, Laine K. Modeling manual perineal protection during vaginal delivery. *Int Urogynecol J*. 2014; 25:65±71. <https://doi.org/10.1007/s00192-013-2164-1> PMID: 23835811
21. Zemčák R, Karbanova J, Kalis V, Lobovsky L, Jansova J, Rusavy Z. Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery. *Int J Gynaecol Obstet*. 2012; 119:76±80. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2012.05.018> PMID: 22818534
22. Virtual Performance Solution. Version 2011 [software]. ESI Group. 2011.
23. Jansova M, Kalis V, Lobovsky L, Hyncik L, Karbanova J, Rusavy Z. The role of thumb and index-finger placement in manual perineal protection. *Int Urogynecol J*. 2014; 25:1533±1540. <https://doi.org/10.1007/s00192-014-2425-7> PMID: 24842121
24. Stotland NE, Caughey AB, Breed EM, Escobar GJ. Risk factors and obstetric complications associated with macrosomia. *Int J Gynaecol Obstet*. 2004; 87:220±226. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2004.08.010> PMID: 15548393
25. Kalis V, Karbanova J, Bukacova Z, Bednarova B, Rokyta Z, Kralickova M. Anal dilation during labor. *Int J Gynaecol Obstet*. 2010; 109:136±139. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2009.11.024> PMID: 20152974
26. Reginelli A, Mandato Y, Cavaliere C, Pizza NL, Russo A, Cappabianca S, et al. Three-dimensional anal endosonography in depicting anal-canal anatomy. *Radiol Med*. 2012; 117:759±771. <https://doi.org/10.1007/s11547-011-0768-4> PMID: 22228126
27. Knowles AM, Knowles CH, Scott SM, Lunniss PJ. Effects of age and gender on three-dimensional endoanal ultrasonography measurements: development of normal ranges. *Tech Coloproctol* 2008; 12:323±329. <https://doi.org/10.1007/s10151-008-0443-5> PMID: 19018467



28. Berger MB, Doumouchsis SK, Delancey JO. Bony pelvis dimensions in women with and without stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn* 2013; 32:37±42. <https://doi.org/10.1002/nau.22275> PMID: [22674676](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22674676/)
29. Dietz HP, Shek C, Clarke B. Biometry of the pubovisceral muscle and levator hiatus by three-dimensional pelvic floor ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25:580±585. <https://doi.org/10.1002/uog.1899> PMID: [15883982](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15883982/)
30. Svabik K, Shek KL, Dietz HP. How much does the levator hiatus have to stretch during childbirth? *BJOG* 2009; 116:1657±1662. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2009.02321.x> PMID: [19735376](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19735376/)
31. Schimpf MO, Harvie HS, Omotosho TB, Epstein LB, Jean-Michel M, Olivera CK, et al. Does vaginal size impact sexual activity and function? *Int Urogynecol J* 2010; 21:447±452. <https://doi.org/10.1007/s00192-009-1051-2> PMID: [19960183](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19960183/)
32. Ashton-Miller JA, Delancey JO. On the biomechanics of vaginal birth and common sequelae. *Annu Rev Biomed Eng* 2009; 11:163±176. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-061008-124823> PMID: [19591614](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19591614/)
33. Polaskova P, Kubena A, Calda P. [Prenatal growth curves of the Czech population]. *Ceska Gynekol.* 2014; 79:276±282. PMID: [25398148](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25398148/)
34. Fretheim A, Odgaard-Jensen J, Røttingen JA, Reinar LM, Vangen S, Tanbo T. The impact of an intervention programme employing a hands-on technique to reduce the incidence of anal sphincter tears: interrupted time-series reanalysis. *BMJ Open* 2013; 3(10):e003355. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003355> PMID: [24154515](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24154515/)
35. Basu M, Smith D, Edwards R; STOMP project team. Can the incidence of obstetric anal sphincter injury be reduced? The STOMP experience. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016 Jul; 202:55±9. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2016.04.033> PMID: [27164486](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27164486/)
36. Li X, Kruger JA, Nash MP, Nielsen PM. Modeling childbirth: elucidating the mechanisms of labor. *Wiley Interdiscip Rev Syst Biol Med.* 2010; 2:460±470. <https://doi.org/10.1002/wsbm.65> PMID: [20836041](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20836041/)

### ***8.5 Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy***

KARBANOVA, J., RUSAVY, Z., BETINCOVA, L., JANSOVA, M., PARIZEK, A. a KALIS, V. Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2014, **124**(1), 72-763-1540



www.igo.org

Contents lists available at ScienceDirect

## International Journal of Gynecology and Obstetrics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijgo



## CLINICAL ARTICLE

## Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy

Jaroslava Karbanova<sup>a</sup>, Zdenek Rusavy<sup>a</sup>, Lucie Betincova<sup>a</sup>, Magdalena Jansova<sup>b</sup>, Antonin Parizek<sup>c</sup>, Vladimir Kalis<sup>a,\*</sup><sup>a</sup> Department of Gynecology and Obstetrics, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Pilsen, Czech Republic<sup>b</sup> European Centre of Excellence NTIS – New Technologies for Information Society, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Czech Republic<sup>c</sup> Department of Gynecology and Obstetrics, General University Hospital, First Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 13 April 2013

Received in revised form 28 June 2013

Accepted 17 September 2013

## Keywords:

Blood loss

Lateral episiotomy

Mediolateral episiotomy

Obstetric anal sphincter injuries

Perineal trauma

Vaginal trauma

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the incidence and extent of vaginal and perineal trauma among primiparous women after mediolateral and lateral episiotomy. **Methods:** In a prospective randomized study at University Hospital Pilsen, Czech Republic, 790 consecutive primiparous women were enrolled between April 2010 and April 2012. Medioloateral episiotomy (MLE) followed an angle of at least 60° from the midline. Lateral episiotomy (LE) started 1–2 cm laterally from the midline and was directed toward the ischial tuberosity. A rectal examination was performed before episiotomy repair. **Results:** MLE was performed for 390 women, and LE for 400. The groups did not differ in maternal or neonatal characteristics. No difference was found in incidence or extent of vaginal and perineal trauma; or in additional perineal (1.8% vs 1.5%,  $P = 0.6$ ) or vaginal (8.5% vs 10.6%,  $P = 0.2$ ) trauma continuing along the episiotomy incision. The incidence of anal sphincter injury did not differ between MLE and LE (1.5% vs 1.3%,  $P = 0.7$ ). MLE was associated with shorter repair times ( $P < 0.05$ ), less suturing material ( $P < 0.05$ ), and shorter distances from the anus ( $P < 0.001$ ). **Conclusion:** Risk of additional vaginal and perineal trauma, and anal sphincter injury after adequately performed medioloateral episiotomy is relatively low and corresponds to that of lateral episiotomy.

© 2013 International Federation of Gynecology and Obstetrics. Published by Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

## 1. Introduction

Episiotomy, the enlargement of the vaginal orifice by an incision in the perineum during the second stage of labor, is primarily performed to facilitate delivery in cases of fetal distress, instrumental delivery, or thick inelastic perineum. The relationship between various types of episiotomy and obstetric anal sphincter injuries (OASIS) has not been clearly evaluated.

A meta-analysis in the Cochrane database evaluated studies in which only 2 episiotomy types, midline and medioloateral, were used [1]. However, 7 different types of episiotomy have recently been described and a comprehensive classification has been suggested [2]. Furthermore, the meta-analysis did not provide a definition of medioloateral episiotomy [1]. An exact definition of the type of episiotomy regarding the location of its beginning, and the direction and length of incision is essential for an exact comparison of results from various studies [2].

Some studies have evaluated the execution of medioloateral episiotomy [3–10]. An angle of at least 60° from the midline has been suggested to define the incision of medioloateral episiotomy [2,6]. By contrast,

lateral episiotomy starts 1–2 cm from the midline and is directed toward the ischial tuberosity [2]; this type of episiotomy is rarely mentioned in obstetric literature, despite its relatively frequent use. The British pictorial questionnaire study demonstrated that one-third of health professionals started cutting the episiotomy laterally from the midline [5]. Lateral episiotomy is commonly used in Finland and Greece [11–14]. Furthermore, 7% of European institutions interchange episiotomy types and define the beginning of medioloateral episiotomy as 1 or 2 cm laterally from the midline [4].

There have been a few retrospective studies of lateral episiotomy that have found it to be a protective factor of OASIS [11,12,15,16]; however, no studies comparing medioloateral and lateral episiotomies have been performed.

On the basis of the results of previous studies evaluating medioloateral episiotomy, the incidence of OASIS varies between 1% and 9% [17–19]. However, in a previous study by Kalis et al. [6] in which episiotomy was performed by 2 experienced obstetricians on 60 primiparous women with a measured incision angle of 60°, no anal sphincter tear was diagnosed. It was assumed that if their definition of medioloateral episiotomy is always applied, the incidence of OASIS would remain low even if vaginal delivery were assisted by a range of doctors and midwives.

The aim of the present study was to test the following hypotheses. First, medioloateral episiotomy does not increase the incidence of OASIS.

\* Corresponding author at: Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Alej Svobody 80, 304 60 Pilsen, Czech Republic. Tel.: +420 377 105 212, +420 777 067 699; fax: +420 377 105 290.  
E-mail address: kalisv@fnplzen.cz (V. Kalis).

Second, mediolateral episiotomy does not increase the incidence or extent of additional vaginal and perineal trauma in the continuation of the episiotomy. Third, mediolateral episiotomy is shorter in length and in distance between the episiotomy and the anus compared with lateral episiotomy. Fourth, mediolateral episiotomy decreases maternal blood loss, time of episiotomy repair, and suturing material used compared with lateral episiotomy.

## 2. Materials and methods

The present prospective randomized study was carried out among consecutive primiparous women who delivered at University Hospital Pilsen, Czech Republic, between April 1, 2010, and April 1, 2012. The study was approved by the local ethics committee. All participants signed detailed informed consent prior to enrollment.

A power calculation for the number of patients needed for each group was performed before the study. On the assumption of an incidence of OASIS of 1% in the comparative lateral episiotomy group [11,12,15], at least 326 women were required in each intervention group to achieve a power of 80% at a 2-sided  $\alpha$  level of 0.1 with a limit of tolerance of  $\pm 2.0\%$ .

An educational seminar, together with practical workshops, was arranged for all obstetric staff before study commencement to discuss processing of study participants in detail. Two researchers (J.K., Z.R.) attended prenatal classes to discuss the study. A written list of all steps was delivered to all doctors and midwives. Regular educational seminars were held throughout the study period. During the vaginal birth, each woman was attended to by a doctor and a midwife, both of whom were experienced with the study instructions.

The study inclusion criteria were vaginal birth, primiparity, episiotomy performed in accordance with the study protocol, gestational age of 37 completed weeks, and signed informed consent. The exclusion criteria were maternal age below 16 years, previous perineal surgery, stillbirth or delivery of a newborn with extensive congenital abnormalities, severe perineal condylomata or extensive varicose veins, and inability to communicate in Czech or English.

Potential participants were divided into 2 study groups: primiparous women with right-sided mediolateral episiotomy, and those with right-sided lateral episiotomy. Randomization was performed at admission in the first stage of labor by selecting and opening 1 of the pre-prepared opaque envelopes indicating episiotomy type (mediolateral or lateral) to be performed if indicated. Women were blind to the episiotomy type that was selected and performed during delivery.

Mediolateral episiotomy was defined as an incision beginning in the midline at the posterior fourchette and directed at an angle of at least 60° toward the ischial tuberosity [2,8,10]; lateral episiotomy was defined as an incision beginning 1–2 cm laterally from the midline and directed toward the ischial tuberosity [2]. All episiotomies were repaired using the same continuous, non-locking technique and subcuticular insertion of the stitch [20]. In all cases, a 120-cm length of 2-0 short-term absorbable polyglactin 910 was used for repair [20].

The following maternal and neonatal obstetric characteristics and variables were recorded: maternal age, level of education, ethnic group, marital status, body mass index (BMI, calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters), number of fetuses, fetal presentation (cephalic occipitoanterior, occipitoposterior, breech), epidural, duration of the second stage of labor, signs of fetal distress (abnormality in the fetal heart rate pattern observed using cardiotocography with or without concomitant ST segment analysis), instrumental delivery (forceps, vacuum extraction), shoulder dystocia, person performing the episiotomy (doctor/midwife), neonatal weight, neonatal umbilical artery pH, 5-minute Apgar score, maternal blood loss, postpartum uterine atony (Table 1), episiotomy length, shortest distance of the episiotomy from the anus, OASIS, additional vaginal and perineal trauma in the continuation of the episiotomy, repair time, amount of suturing material used (Table 2).

**Table 1**  
Maternal and neonatal baseline characteristics of the study groups.<sup>a</sup>

	Mediolateral episiotomy (n = 390)	Lateral episiotomy (n = 400)	P value
Fetal lie and presentation			0.97 <sup>c</sup>
Cephalic	384 (98.5)	396 (99.0)	
Breech	4 (1.0)	4 (1.0)	
Twins	2 (0.5)	0 (0)	
Postpartum uterine atony	48 (12.3)	51 (12.8)	0.86 <sup>c</sup>
Maternal age, y	28 (17–41)	28 (17–40)	0.50 <sup>b</sup>
Education			0.60 <sup>c</sup>
Elementary	21 (5.4)	23 (5.8)	
Vocational	58 (14.9)	49 (12.3)	
High school	187 (47.9)	213 (53.2)	
College/university	124 (31.8)	115 (28.7)	
Ethnicity			0.01 <sup>c</sup>
Caucasian	366 (98.7)	393 (100.0)	
Romany	3 (0.8)	0 (0.0)	
Asian	2 (0.5)	0 (0.0)	
Marital status			0.19 <sup>c</sup>
Single	18 (4.6)	26 (6.5)	
Married, with partner	372 (95.4)	374 (93.5)	
BMI	28.1 (17.8–47.5)	28.0 (19.3–45.7)	0.95 <sup>b</sup>
Epidural	2 (0.5)	2 (0.5)	0.98 <sup>c</sup>
Instrumental delivery			
Forceps	4 (1.0)	3 (0.7)	0.68 <sup>c</sup>
Vacuum extraction	17 (4.3)	22 (5.5)	0.46 <sup>c</sup>
Occipitoposterior presentation	21 (5.4)	16 (4.0)	0.36 <sup>c</sup>
Fetal distress	114 (29.2)	116 (29.0)	0.94 <sup>c</sup>
Execution of episiotomy			0.75 <sup>c</sup>
Doctor	214 (54.9)	224 (56.0)	
Midwife	176 (45.1)	176 (44.0)	
Neonatal weight, g	3311 (2050–4860)	3350 (2460–4620)	0.19 <sup>b</sup>
Maternal blood loss, mL	346 (150–500)	352 (250–600)	0.27 <sup>b</sup>
Duration of second stage, min	26 (2–140)	25 (4–94)	0.28 <sup>b</sup>
Shoulder dystocia	7 (1.8)	7 (1.8)	0.96 <sup>c</sup>
Apgar score <8 at 5 min	6 (1.54)	6 (1.5)	0.96 <sup>c</sup>
Neonatal umbilical artery pH	7.25 (6.81–7.51)	7.25 (6.82–7.83)	0.33 <sup>b</sup>

Abbreviation: BMI, body mass index (calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters).

<sup>a</sup> Values are given as mean (range) or number (percentage).

<sup>b</sup> By non-parametric analysis of variance (2-sample Wilcoxon test).

<sup>c</sup> By  $\chi^2$  test and contingency tables.

Blood loss was estimated visually during the study. Cases of uterine atony were excluded from maternal blood loss evaluation in order to eliminate potential bias. All episiotomy characteristics and parameters were determined with a flexible tape measure immediately after the suture in the lithotomy position with the woman's legs flexed at an angle of 90°–100° [21]. Episiotomy length was measured from the beginning of episiotomy at the posterior margin of the hymen to the end of the

**Table 2**  
Maternal obstetric trauma and episiotomy characteristics of the study groups.<sup>a</sup>

Type of injury	Mediolateral episiotomy (n = 390)	Lateral episiotomy (n = 400)	P value
Tear			
First degree	10 (2.6)	7 (1.8)	0.73 <sup>c</sup>
Second degree	374 (95.9)	388 (96.9)	
Third degree	6 (1.5)	5 (1.3)	
Fourth degree	0	0	
Additional perineal trauma	14 (3.6)	12 (3.0)	0.64 <sup>c</sup>
Additional vaginal trauma	67 (17.2)	84 (21.0)	0.17 <sup>c</sup>
Episiotomy characteristics			
Shortest distance between episiotomy and anus, mm	33 (0–70)	40 (0–70)	<0.001 <sup>b</sup>
Duration of repair, min	12 (4–40)	14 (3–45)	0.03 <sup>b</sup>
Length of episiotomy, mm	37 (15–70)	38 (12–85)	0.48 <sup>b</sup>
No. of threads used for episiotomy repair	1.04 (1–2)	1.08 (1–3)	0.03 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Values are given as mean (range) or number (percentage).

<sup>b</sup> By non-parametric analysis of variance (2-sample Wilcoxon test).

<sup>c</sup> By  $\chi^2$  test and contingency tables.

original incision. The distance of the episiotomy from the anus was defined as the shortest distance between the episiotomy suture and the anal epithelium [21].

The real extent of perineal injury was diagnosed by an obstetrician in all cases. Rectal examination was performed before episiotomy repair to evaluate the degree of perineal trauma combining visual checks with bidigital examinations of the anterior portion of the anal sphincter with a characteristic pill-rolling movement between the accoucheur's thumb and index finger [22–24]. In cases of uncertainty regarding the degree of perineal injury, another doctor was called to confirm the diagnostics. The RCOG classification was used to describe OASIS severity as follows: 3a degree, involvement of less than 50% of the thickness of the external anal sphincter; 3b degree, involvement of more than 50% of the thickness of the external anal sphincter; and 3c degree, involvement of both external and internal anal sphincters [24].

The primary outcome was the incidence of OASIS; the secondary outcome was the rate of additional vaginal and perineal trauma in the continuation of the episiotomy. Further outcomes were the episiotomy length and distance from the anus, maternal blood loss related to episiotomy, duration of repair, and number of suturing threads needed for the repair.

R version 2.4.0 (R Foundation, Vienna, Austria) and Statistica version 9.0 (StarSoft, Tulsa, Oklahoma, USA) were used for statistical analysis. Basic statistical values (e.g. mean, median, SD, variance, minimum, maximum, quantile, and frequencies) were calculated for the study groups. Comparison of the distribution of variables in the 2 groups was done by non-parametric analysis of variance (2-sample Wilcoxon test). Categorical variables were analyzed by  $\chi^2$  test and described via contingency tables. A *P* value of 0.05 was considered to be significant.

### 3. Results

During the study period, 3534 primiparous women delivered at University Hospital Pilsen, and 2919 with expected vaginal delivery were eligible for enrollment. Among these, 1452 women were allocated to receive a mediolateral episiotomy, and 1467 to receive a lateral episiotomy (Fig. 1). After excluding women who did not receive the

study intervention, 790 consecutive primiparous women who delivered vaginally with an episiotomy were enrolled in the study: 390 had a mediolateral episiotomy and 400 had a lateral episiotomy. Apart from ethnicity, no significant differences were found in maternal characteristics between the 2 groups (Table 1).

There were 6 cases of OASIS (1.5%) in the mediolateral group, all of which were 3a degree. In the lateral group, 5 women (1.3%) had OASIS: 1 with 3a degree, 2 with 3b degree, and 2 with 3c degree. No fourth-degree perineal tear was diagnosed among the study women. The difference in incidence of OASIS between the 2 study groups was not significant (*P* = 0.73) (Table 2).

No significant difference was found in additional perineal tears without consequent OASIS (14 women [3.6%] with mediolateral vs 12 women [3.0%] with lateral episiotomy; *P* = 0.64), or in additional vaginal tears in the continuation of the episiotomy (67 women [17.2%] with mediolateral vs 84 women (21.0%) with lateral episiotomy; *P* = 0.17) (Table 2).

There was no significant difference in the mean length between mediolateral and lateral episiotomies (37 vs 38 mm; *P* = 0.48) (Table 2). The mean distance between the episiotomy and anus was significantly shorter in the mediolateral group than in the lateral group (33 mm vs 40 mm; *P* < 0.001) (Table 2).

The duration of episiotomy repair was significantly shorter in the mediolateral group (12 vs 14 min; *P* < 0.05) (Table 2). Furthermore, significantly less suturing material was used for mediolateral episiotomy repair (*P* < 0.05) (Table 2).

No significant difference was found between the 2 study groups regarding maternal blood loss, 5-minute Apgar score, or neonatal arterial pH (Table 1).

### 4. Discussion

In the present prospective study, the difference in incidence of OASIS between women with mediolateral and those with lateral episiotomies was 0.2%. By the test of equivalence, the 95% confidence interval for the difference in OASIS rate between the 2 study groups was calculated as -1.4% to 1.9%. Because the 95% confidence interval lies within the

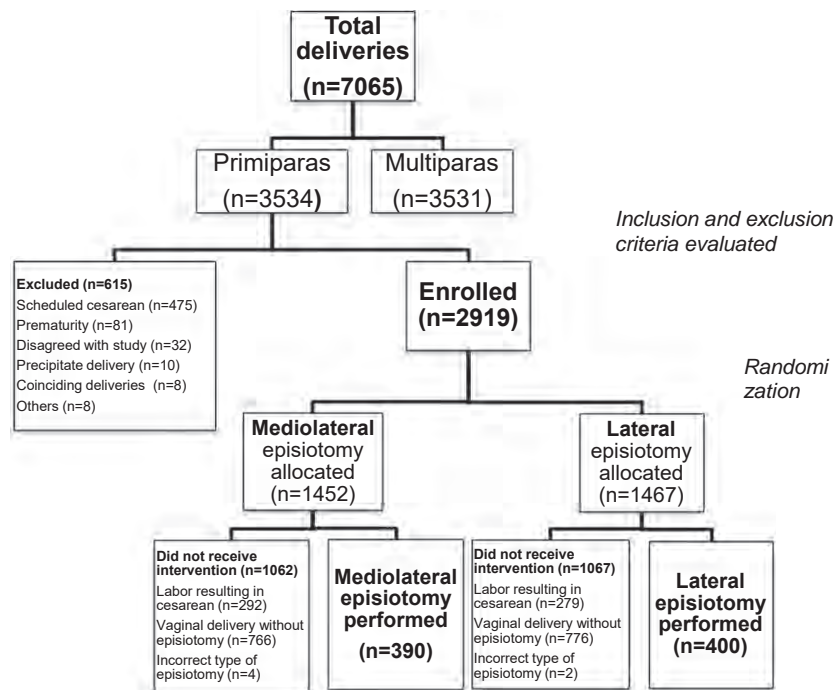


Fig. 1. Participant flow, randomization, and intervention assignment in the study. "Precipitate delivery" and "coinciding deliveries" indicate cases in which there was not enough time for explanation of the study, for obtaining signed informed consent, and/or for randomization.

pre-defined interval ( $\pm 2.0\%$ ), it might be concluded that no significant difference between these 2 types of episiotomy was found. Along with additional perineal or vaginal trauma, maternal blood loss, and neonatal outcome, the incidence of OASIS in the 2 groups was equivalent.

There are very few studies focusing on lateral episiotomy. In a retrospective population study, Räisänen et al. [12] found that performing a lateral episiotomy decreases the risk of OASIS among primiparous but not multiparous women, and that an increase in the rate of lateral episiotomies is connected with a reduction in the risk of OASIS. This type of episiotomy has also been inadvertently evaluated in some other studies. For example, in the study of Aytan et al. [19] all episiotomies, which were termed mediolateral, “started at 7 o'clock” and were performed by 1 person, and thus it can be stated that they were not truly mediolateral but lateral according to the new classification [2]. In that study, an incidence of OASIS of 1% was found [19].

It must be stressed that restrictive use of episiotomy is recommended [13]. In addition, the indication for episiotomy should be carefully premeditated [25], because it has been shown to be necessary to perform 900 lateral episiotomies to save 1 anal sphincter [11,12].

The results of the present study were expected on the basis of our previous study [6], and a study by Stedenfeldt et al. [9] evaluating episiotomy characteristics. The risk factors for OASIS were reported as episiotomies of short length or those performed with the beginning very close to the posterior fourchette; episiotomies with angles less than  $15^\circ$  or larger than  $60^\circ$ ; and episiotomies cut a short distance from the midline [9]. It seems that an appropriately executed mediolateral episiotomy and an appropriately executed lateral episiotomy are among the procedures that have the most profound effect on diverting the principal perineal tissue strain away from the midline.

None of the abovementioned studies [11,12,15–19,25] compared the outcomes of mediolateral and lateral episiotomies. Not only did the present study compare them, but it also worked within an exact definition of both types of episiotomy. This is important because recent emerging evidence suggests that the exact location of the episiotomy affects the risk of OASIS [6,7,9]. Furthermore, the present study focused on primiparous women to exclude the impact of previous vaginal deliveries on the perineum.

The present results differ in part from those of Fodstad et al. [16], who found no OASIS in a group of 109 women with lateral episiotomies, but 3 cases (8%) of OASIS in a group of 38 women with mediolateral episiotomies. However, Fodstad et al. [16] enrolled all women with episiotomy rather than only primiparous women. In addition, the measured suture angle of mediolateral episiotomy varied between  $25^\circ$  and  $60^\circ$  [16]. In light of the results of a recent study showing that an angle of incision of mediolateral episiotomy of  $60^\circ$  results in a subsequent mean angle of suture of  $45^\circ$  (range  $32^\circ$  to  $59^\circ$ ) [6], it seems that a certain proportion of mediolateral episiotomies categorized by Fodstad et al. [16] would not have fulfilled the definition of mediolateral episiotomy used in the present study.

Apart from primiparity, recognized risk factors for OASIS were identifiable in all cases of OASIS in the present study: namely, instrumental delivery, occipitoposterior presentation, and/or fetal macrosomy. The neonatal weight in all deliveries with OASIS varied between 3800 g and 4480 g.

Compared with the studies discussed above [16–18], the present study found the lowest rate of OASIS to be among primiparous women with mediolateral episiotomy. This suggests that mediolateral episiotomy cut at an angle of at least  $60^\circ$  is a safe procedure with regard to direct anal sphincter trauma. A further decrease in incidence of OASIS might be achievable by modifying the technique of other obstetric interventions during the final stage of vaginal delivery.

In the present study, a significantly longer time was needed for lateral episiotomy repair. The mean difference between mediolateral and lateral episiotomy repair was 2 minutes. Before the initiation of the study, the type of episiotomy performed remained at the discretion of the attending personnel. Mediolateral episiotomy directed toward

the ischial tuberosity [10] was preferred, although lateral episiotomy was also occasionally performed. Furthermore, on the basis of recent studies [3–5], it can be assumed that, albeit unintentionally, more lateral episiotomies were performed than were officially reported. Therefore, staff on the labor ward were not inexperienced in the technique of lateral episiotomy.

The difference in the amount of suturing material (120-cm long polyglactin 910) used between mediolateral and lateral episiotomy repair totaled 19 threads across the whole study. As a result, we assume that the significant difference observed ( $P = 0.03$ ) has very little in common with clinical significance.

The study has 2 main limitations. First, owing to the busy clinical work of the researchers, the precision of the execution of the incision of episiotomy and the precision of the rectal exam before the episiotomy suturing could not always be controlled by members of the research team. Second, because all deliveries were attended by both a midwife and a doctor who had previously taken part in the educational sessions, the execution of episiotomy and subsequent evaluation of perineal trauma was supervised by a doctor, who then always sutured the episiotomy. In cases when a doctor performed the delivery in person, however, no further control was made unless a second opinion was required by the doctor himself.

In summary, the present results demonstrate that the risk of additional vaginal and perineal trauma and the risk of OASIS after adequately performed mediolateral episiotomy are low and correspond to the risk after lateral episiotomy. On the basis of these findings, it seems that an incision within the area of the perineum bordered by internationally defined mediolateral and lateral episiotomies [2] most effectively diverts the principal perineal tissue strain away from the midline and hence minimizes the risk of OASIS. To obtain a complete comparison of the 2 types of episiotomy, it will be necessary to evaluate other variables such as the healing process, pain, dyspareunia or continence status in short-, mid- and long-term follow-up. More studies concerning the difference between mediolateral and lateral episiotomy regarding peripartum outcomes should be performed to verify the results of the present study.

## Acknowledgments

The study was supported by European project – New Technologies for Information Society (no. CZ.1.05/1.1.00/02.0090) and by the Charles University Research Fund (project no. P36).

## Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest.

## References

- [1] Carroli G, Mignini L. Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2009(1):CD000081.
- [2] Kalis V, Laine K, de Leeuw JW, Ismail KM, Tincello DG. Classification of episiotomy: towards a standardisation of terminology. *BJOG* 2012;119(5):522–6.
- [3] Andrews V, Thakar R, Sultan AH, Jones PW. Are mediolateral episiotomies actually mediolateral? *BJOG* 2005;112(8):1156–8.
- [4] Kalis V, Stepan Jr J, Horak M, Roztocil A, Kralickova M, Rokyta Z. Definitions of mediolateral episiotomy in Europe. *Int J Gynecol Obstet* 2008;100(2):188–9.
- [5] Tincello DG, Williams A, Fowler GE, Adams EJ, Richmond DH, Alfirevic Z. Differences in episiotomy technique between midwives and doctors. *BJOG* 2003;110(12):1041–4.
- [6] Kalis V, Landsmanova J, Bednarova B, Karbanova J, Laine K, Rokyta Z. Evaluation of the incision angle of mediolateral episiotomy at 60 degrees. *Int J Gynecol Obstet* 2011;112(3):220–4.
- [7] Eogan M, Daly L, O'Connell PR, O'Herlihy C. Does the angle of episiotomy affect the incidence of anal sphincter injury? *BJOG* 2006;113(2):190–4.
- [8] 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 Gynecol Obstet* 2008;103(1):5–8.
- [9] Stedenfeldt M, Pirhonen J, Blix E, Wilsgaard T, Vonon B, Øian P. Episiotomy characteristics and risks for obstetric anal sphincter injuries: a case-control study. *BJOG* 2012;119(6):724–30.

- [10] Karbanova J, Landsmanova J, Novotny Z. Angle of mediolateral episiotomy using the ischial tuberosity as a reference point. *Int J Gynecol Obstet* 2009;107(2):157.
- [11] Räisänen SH, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. Lateral episiotomy protects primiparous but not multiparous women from obstetric anal sphincter rupture. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2009;88(12):1365–72.
- [12] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. High episiotomy rate protects from obstetric anal sphincter ruptures: a birth register-study on delivery intervention policies in Finland. *Scand J Public Health* 2011;39(5):457–63.
- [13] Laine K, Gissler M, Pirhonen J. Changing incidence of anal sphincter tears in four Nordic countries through the last decades. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2009;146(1):71–5.
- [14] Grigoriadis T, Athanasiou S, Zisou A, Antsaklis A. Episiotomy and perineal repair practices among obstetricians in Greece. *Int J Gynecol Obstet* 2009;106(1):27–9.
- [15] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. Hospital-based lateral episiotomy and obstetric anal sphincter injury rates: a retrospective population-based register study. *Am J Obstet Gynecol* 2012;206(4):347.e1–6.
- [16] Fodstad K, Laine K, Staff AC. Different episiotomy techniques, postpartum perineal pain, and blood loss: an observational study. *Int Urogynecol J* 2013;24(5):865–72.
- [17] Coats PM, Chan KK, Wilkins M, Beard RJ. A comparison between midline and mediolateral episiotomies. *Br J Obstet Gynaecol* 1980;87(5):408–12.
- [18] Sooklim R, Thinkhamrop J, Lumbiganon P, Prasertcharoensuk W, Pattamadilok J, Seekorn K, et al. The outcomes of midline versus medio-lateral episiotomy. *Reprod Health* 2007;4:10.
- [19] Aytan H, Tapisiz OL, Tuncay G, Avsar FA. Severe perineal lacerations in nulliparous women and episiotomy type. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2005;121(1):46–50.
- [20] Kettle C, Hills RK, Jones P, Darby L, Gray R, Johanson R. Continuous versus interrupted perineal repair with standard or rapidly absorbed sutures after spontaneous vaginal birth: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002;359(9325):2217–23.
- [21] Kalis V, Karbanova J, Bukacova Z, Bednarova B, Rokyta Z, Kralickova M. Anal dilation during labor. *Int J Gynecol Obstet* 2010;109(2):136–9.
- [22] Sultan AH, Kettle C. Diagnosis of Perineal Trauma. In: Sultan AH, Thakar R, Fenner DE, editors. *Perineal and Anal Sphincter Trauma: Diagnosis and Clinical Management*. London: Springer; 2007. p. 16.
- [23] Andrews V, Thakar R, Sultan AH. Management of third and fourth degree tears. *Rev Gynaecol Pract* 2003;3:188–95.
- [24] Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Green-top Guideline No. 29: The Management of Third- and Fourth-Degree Perineal Tears. <http://www.rcog.org.uk/files/rcog-corp/GTG2911022011.pdf>. Published March 2007.
- [25] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. A population-based register study to determine indications for episiotomy in Finland. *Int J Gynecol Obstet* 2011;115(1):26–30.

### ***8.6 Clinical evaluation of early postpartum pain and healing outcomes after mediolateral versus lateral episiotomy.***

KARBANOVA, J., RUSAVY, Z., BETINCOVA, L., JANSOVA, M., NECESALOVA, P. a KALIS, V. Clinical evaluation of early postpartum pain and healing outcomes after mediolateral versus lateral episiotomy. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2014, **127**(2), 152-156.





www.figo.org

Contents lists available at ScienceDirect

## International Journal of Gynecology and Obstetrics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijgo



## CLINICAL ARTICLE

## Clinical evaluation of early postpartum pain and healing outcomes after mediolateral versus lateral episiotomy

Jaroslava Karbanova<sup>a</sup>, Zdenek Rusavy<sup>a</sup>, Lucie Betincova<sup>a</sup>, Magdalena Jansova<sup>b</sup>,  
Pavlina Necesalova<sup>a</sup>, Vladimir Kalis<sup>a,\*</sup><sup>a</sup> Department of Gynecology and Obstetrics, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Pilsen, Czech Republic<sup>b</sup> New Technologies for the Information Society, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 22 January 2014

Received in revised form 20 May 2014

Accepted 8 July 2014

## Keywords:

Lateral episiotomy

Mediolateral episiotomy

Pain

Painful defecation

Visual analog scale

Wound healing

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate short-term perineal pain among primiparous women after mediolateral episiotomy (MLE) and lateral episiotomy (LE). **Methods:** The prospective randomized study was conducted in the Czech Republic during 2010–2012. Consecutive primiparous women who gave birth at or after 37 weeks of pregnancy and had indications for an episiotomy were enrolled and randomly assigned to undergo MLE or LE. Patients were unaware of the episiotomy type performed. The primary outcomes were pain at 24 hours, 72 hours, and 10 days post partum, measured by a visual analog scale, verbal rating scale, interference with activities of daily living, and amount of analgesic use. **Results:** The analysis included 266 women who underwent MLE and 297 women who underwent LE. Complete relief of pain was observed in 6 (2.3%) of 266 women after 24 hours, 21 (8.0%) of 264 after 72 hours, and 77 (29.1%) of 265 after 10 days in the MLE group, and in 11 (3.9%) of 285, 23 (7.7%) of 297, and 78 (26.4%) of 295 in the LE group, respectively ( $P = 0.36$ ). There were no significant differences in overall pain scores from any rating system or in the amount of analgesics used. **Conclusion:** Incidence and extent of pain in the first 10 days after LE correspond to those after adequately performed MLE.

© 2014 International Federation of Gynecology and Obstetrics. Published by Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

## 1. Introduction

Adverse outcomes after vaginal delivery can impair a woman's overall quality of life and markedly affect her social relationships. Perineal pain, a common consequence of vaginal delivery [1–4], is related to the type and/or degree of perineal injury and affects up to 97% of women on the first day post partum [1,2,5] and up to 71% of women 7–10 days post partum [2,6].

Episiotomy, a surgical incision of the perineum during the final stage of vaginal delivery, contributes considerably to postpartum perineal pain [1,2,4–6]. The incidence of pain on the first day post partum after episiotomy is similar to that among women with spontaneous first- or second-degree perineal tears, but higher than that among women with an intact perineum and lower than that after an obstetric anal sphincter injury [2]. The rate and intensity of perineal pain are not only affected by episiotomy, but also by instrumental delivery [7], parity and duration of delivery [2,8], suturing material [9,10], repair technique [10,11], and analgesia used [12].

Considering all consequences of episiotomy and the results of clinical studies, there is currently an international consensus to abandon the routine use of episiotomy [4]. However, the type of episiotomy that should be executed if this procedure is indicated is still a matter of debate.

Seven different types of episiotomy have been defined [13]. However, only midline episiotomy [1,2,4,5,14], mediolateral episiotomy (MLE) [2–6,9–11,14–17], and lateral episiotomy (LE) [14,18–20] are used routinely, and only midline episiotomy and MLE are frequently evaluated. Perineal pain after MLE and LE has been compared in only one retrospective study [15], in which the perceived pain was equal in the two study groups. Prospective data on the short- and long-term peripartum outcomes of MLE versus LE are lacking.

The primary aim of the present study was to evaluate short-term perineal pain among primiparous women who had undergone MLE or LE; the secondary aims were to evaluate the rates of healing complications and painful defecation during the first 10 days post partum. The following hypotheses were tested: that LE would not increase pain scores or need for analgesics during the first 10 days post partum; that LE would not increase the incidences of infection, antibiotic use, hematoma, dehiscence, and requirement for resuturing during the first 10 days after delivery; and that LE would not decrease the incidence of painful defecation during the first 10 days post partum.

\* Corresponding author at: Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Alej Svobody 80, 304 60 Pilsen, Czech Republic. Tel.: +420 377 105 212, +420 777 067 699; fax: +420 377 105 290.

E-mail address: kalisv@fnplzen.cz (V. Kalis).

## 2. Materials and methods

The present prospective randomized study was part of a large project and the continuation of a previous study [16] evaluating the incidence and extent of vaginal and perineal trauma after MLE versus LE. The study included consecutive primiparous women who gave birth at the University Hospital in Pilsen, Czech Republic, between April 1, 2010, and April 1, 2012 [16]. Eligible women had a vaginal delivery at or after 37 weeks of pregnancy and had indications for an episiotomy. Women were excluded if they were younger than 16 years, were not able to communicate in Czech or English, had undergone previous perineal surgery, had previously had a stillbirth, had extensive congenital abnormalities, had severe perineal condylomata, or had extensive varicose veins. The local ethics committee approved the study, and all participants provided written informed consent prior to enrollment.

Before the study, a power analysis was performed to calculate the numbers of patients needed for the two study groups. Based on the assumption of a presence of perineal pain 7–10 days post partum in 70% in the MLE group [2], 260 women were required for each intervention group to achieve a power of 80% at an  $\alpha$  of 0.05 and a tolerance limit of  $\pm 10\%$ . Subsequently, a test of equivalence was performed to confirm whether the investigated types of episiotomy did not differ.

The women were randomized to undergo right-sided MLE or right-sided LE. Randomization was done using preprepared nontransparent envelopes that contained a sheet of paper listing the episiotomy type to be performed if indicated; the envelopes were opened during the first stage of labor. Women were unaware of the episiotomy type selected and performed.

For MLE, the incision began in the midline and was directed toward the ischial tuberosity, following an angle of at least  $60^\circ$  [13,17]. For LE, the incision began 1–2 cm laterally from the midline and was also directed toward the ischial tuberosity [13]. All episiotomy repairs involved the subcuticular insertion of a short-term absorbable suture (2-0 polyglactin 910, Johnson & Johnson Medical, Sint-Stevens-Woluwe, Belgium) using the same continuous, nonlocking technique [11].

The following maternal and neonatal obstetric characteristics and variables were recorded: maternal age, education level, ethnicity, marital status, body mass index (calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters), number of fetuses, fetal presentation, epidural anesthesia, duration of the second stage of labor, signs of fetal distress, instrumental delivery, shoulder dystocia, person performing the episiotomy (doctor/midwife), neonatal weight, episiotomy length, shortest distance of the episiotomy from the anus, obstetric anal sphincter injury, and additional vaginal or perineal trauma after adequately performed episiotomy. Flexible tape measures were used to obtain the episiotomy measurements immediately after suturing in the lithotomy position with the woman's legs flexed at an angle of  $90^\circ$ – $100^\circ$  [21,22].

At 24 hours (22–28 hours if the 24-hour mark occurred during the night when the women were asleep) and 72 hours (68–76 hours) post partum, pain and healing scores were assessed by direct questioning. Personal contact was possible because the usual duration of postpartum hospitalization for mothers and neonates was at least 72 hours. On day 10, the women completed an identical questionnaire and posted it to the hospital. If the questionnaire was not delivered by day 13, a telephone or e-mail consultation was made.

The intensity of pain was scored on a visual analog scale (VAS) [23], a verbal rating scale (VRS) [24], and a scale rating the interference with activities of daily living (ADL) [2]. On the VAS [23], 0 points represented no pain and 100 points represented the worst possible pain. On the VRS [24], pain was rated at rest, sitting, and moving. Each of these was scored from 0 (no pain) to 3 (worst pain); the maximum achievable VRS pain score was 9. The ADL scale [2] is a modified pain severity scoring system evaluating pain while sitting, walking, voiding, and sleeping, with a maximum pain score of 12.

Information on the use of oral analgesics was obtained by direct questioning at 24 hours and 72 hours, and after 10 days. To enable a

comparison, all women had received 400 mg ibuprofen tablets (Ibalgin 400, Zentiva, Prague, Czech Republic) when oral analgesics were necessary.

Healing complications recorded were: episiotomy infection (defined by edema, redness, discharge, and/or wound gaping [25]; pain at rest; and palpation), requirement for antibiotics, episiotomy dehiscence (complete or partial wound gaping of some or all suture layers), hematoma, need for surgical reintervention, and painful defecation.

On day 10, the women rated the aesthetic appearance of the suture and their overall satisfaction with the episiotomy on two modified VASs (range 0–100, with 100 being most favorable) [17,23]. Each woman received a small mirror to provide a clear view of the suture.

The primary outcome measures were the VAS, VRS, and ADL pain scores, and amount of analgesic use. The secondary outcome measures were the rates of hematoma, dehiscence, resuturing, episiotomy suture infection, antibiotic treatment of infection, painful defecation, and the cosmetic and overall satisfaction scores.

The statistical analyses were performed with R version 2.4.0 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria), SAS (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA), and Statistica version 9.0 (StatSoft, Tulsa, OK, USA). Data comparisons were performed using nonparametric analysis of variance (two-sample Wilcoxon test). Categorical variables were analyzed with the  $\chi^2$  test and described using contingency tables. The equivalence testing was performed using a two one-sided test with predefined equivalence limits of  $\pm 10\%$ .  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

## 3. Results

Among 3534 primiparous women with a vaginal delivery during the study period, 2919 women were eligible for inclusion in the study (Fig. 1). Overall, 390 women underwent MLE and 400 underwent LE (Fig. 1). The final analysis included 266 women in the MLE group and 297 women in the LE group who completed all questionnaires (Fig. 1).

The maternal and neonatal characteristics did not differ significantly between the study groups except shortest distance between episiotomy and anus, which was significantly longer in the LE group (Table 1). This difference is a result of the way the episiotomy was performed in this group.

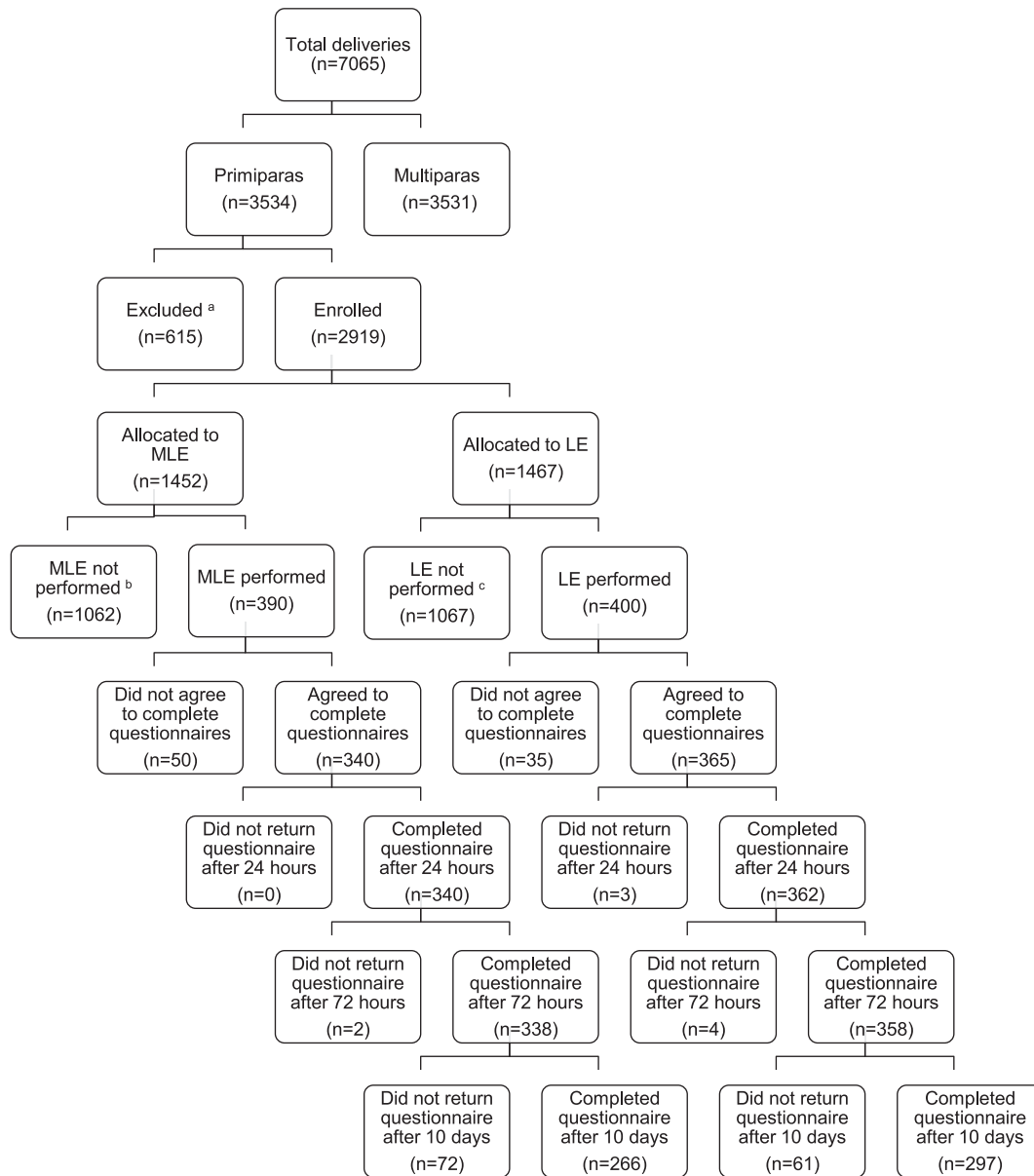
Complete relief of pain was observed in 6 (2.3%) of 266 women who answered the relevant question after 24 hours, 21 (8.0%) of 264 after 72 hours, and 77 (29.1%) of 265 after 10 days in the MLE group, and in 11 (3.9%) of 285, 23 (7.7%) of 297, and 78 (26.4%) of 295 in the LE group, respectively ( $P = 0.36$ ).

There were no significant differences between the two groups in terms of overall pain scores on the VAS, VRS, and ADL scale, and in the amount of analgesics used at 24 hours, 72 hours, and 10 days post partum (Table 2). The test of equivalence confirmed that the investigated types of episiotomy did not differ in presence of pain 10 days post partum; the 95% confidence interval ( $-4.66\%$  to  $2.09\%$ ) was within the predefined tolerance interval of  $\pm 10\%$ . Moreover, there were no significant differences when each pain domain (at rest, sitting, moving, voiding, sleeping) was evaluated separately (Table 2).

No statistically significant differences were found regarding surgical reintervention, the occurrence of hematoma, episiotomy dehiscence, and painful defecation during the first 10 days post partum (Table 3). Seven (33.3%) of 21 dehiscences required resuturing.

No infections were registered at 24 hours or 72 hours post partum. At day 10, an episiotomy suture infection was observed in 4 (1.5%) of 263 women in the MLE group and in 5 (1.7%) of 290 women in the LE group ( $P = 0.85$ ) (Table 3). No difference in antibiotic use owing to infection was found (Table 3).

The cosmetic effect was rated with a mean of 76 points in the MLE group and 72 points in the LE group ( $P = 0.12$ ). The overall satisfaction score was 76 points in the MLE group and 75 points in the LE group ( $P = 0.62$ ) (Table 3).



**Fig. 1.** Flow of patients through the study. Abbreviations: LE, lateral episiotomy; MLE, mediolateral episiotomy. <sup>a</sup> Scheduled cesarean delivery (n = 475), prematurity (n = 81), disagreement with the study (n = 32), precipitate delivery (n = 10), coinciding deliveries (n = 8), other reason (n = 8). <sup>b</sup> Labor resulting in cesarean delivery (n = 292), vaginal delivery without episiotomy (n = 766), incorrect type of episiotomy (n = 4). <sup>c</sup> Labor resulting in cesarean delivery (n = 289), vaginal delivery without episiotomy (n = 776), incorrect type of episiotomy (n = 2).

#### 4. Discussion

The present prospective randomized study evaluated the short-term effects of MLE and LE on postpartum perineal pain and the healing process. There was no difference between the two groups in terms of perceived pain as rated on the VAS, VRS, and ADL pain scoring systems. In addition, healing complications, aesthetic perception, and overall satisfaction did not differ between the two groups up to 10 days post partum.

Studies evaluating and comparing the perineal pain associated with different types of episiotomy are not common. Most studies that have been done have compared the outcomes of episiotomy with those after spontaneous perineal tears [2,3], different techniques of repair [10,11], or different analgesic agents after episiotomy [12].

Considering the paucity of studies evaluating LE, the only one similar to the present study is a retrospective investigation by Fodstad et al. [15]

comparing the associations of MLE, LE, and an unclassified type of episiotomy with perineal pain at 24 hours post partum. Overall, 23% of women with MLE and 15% of women with LE rated their pain between 7 and 10 on the VAS (range 0–10) [15]. In the present study, 29 (10.9%) women who had undergone MLE and 26 (8.8%) who had undergone LE rated their pain as 7–10 using the same scoring system. Fodstad et al. [15] found no significant differences between the different episiotomy types in terms of perceived pain 1 day post partum, which is in accordance with the present study's results.

Based on the results of the present study, the VRS seems to be more suitable for the evaluation of postepisiotomy pain than the VAS or the ADL scale because it provides information on pain in separate domains. At all follow-up points (1, 3, and 10 days post partum), the pain scores at sitting were highest, followed by pain during movement and finally pain at rest. However, Andrews et al. [3] found the VAS to be more sensitive than the VRS. However, these authors evaluated perineal

**Table 1**  
Maternal and neonatal baseline characteristics among primiparous women with episiotomy.<sup>a</sup>

Characteristic	Mediolateral episiotomy (n = 340)	Lateral episiotomy (n = 365)	P value
Fetal lie and presentation			0.39 <sup>b</sup>
Cephalic	334 (98.2)	361 (98.9)	
Breech	4 (1.2)	4 (1.1)	
Twins	2 (0.6)	0 (0.0)	0.34 <sup>b</sup>
Postpartum uterine atony	42 (12.4)	46 (12.6)	0.93 <sup>b</sup>
Maternal age, y	28.1 (18–41)	28.1 (18–40)	0.79 <sup>c</sup>
Education			0.76 <sup>b</sup>
Elementary	19 (5.6)	16 (4.4)	
Vocational	43 (12.6)	43 (11.8)	
High school	165 (48.5)	195 (53.4)	
College/university	113 (33.2)	111 (30.4)	
Ethnicity			0.20 <sup>b</sup>
White	332 (97.6)	361 (98.9)	
Romany	2 (0.6)	0	
Asian	1 (0.3)	0	
Unknown	5 (1.5)	4 (1.1)	
Marital status			0.77 <sup>b</sup>
Single	16 (4.7)	19 (5.2)	
Married/with partner	322 (94.7)	346 (94.8)	
Unknown	2 (0.6)	0	
Body mass index <sup>d</sup>	28.2 (17.8–47.5)	28.0 (19.3–45.7)	0.93 <sup>c</sup>
Epidural	1 (0.3)	2 (0.6)	0.94 <sup>b</sup>
Instrumental delivery			
Forceps	2 (0.6)	2 (0.5)	0.68 <sup>b</sup>
Vacuum extraction	18 (5.3)	19 (5.2)	0.96 <sup>b</sup>
Occipito-posterior presentation	19 (5.6)	16 (4.4)	0.46 <sup>b</sup>
Fetal distress	98 (28.8)	107 (29.3)	0.89 <sup>b</sup>
Execution of episiotomy			0.21 <sup>b</sup>
Doctor	183 (53.8)	202 (55.3)	
Midwife	157 (46.2)	163 (44.7)	
Neonatal weight, g	3322 (2050–4860)	3358 (2460–4620)	0.24 <sup>c</sup>
Maternal blood loss, mL	379 (150–1300)	385 (250–1100)	0.36 <sup>c</sup>
Duration of second stage, min	25.1 (2–105)	24.8 (4–88)	0.72 <sup>c</sup>
Shoulder dystocia	5 (1.5)	7 (1.9)	0.65 <sup>b</sup>
Apgar score at 5 min <8	4 (1.2)	5 (1.37)	0.82 <sup>b</sup>
Neonatal umbilical artery pH	7.3 (6.8–7.5)	7.3 (7.0–7.8)	0.37 <sup>c</sup>
Third-/fourth-degree perineal tear	5 (1.5)	4 (1.1)	0.60 <sup>b</sup>
Length of episiotomy, mm	37 (30–42)	38 (30–42)	0.28 <sup>c</sup>
Shortest distance between episiotomy and anus, mm	34 (26–40)	40 (34–45)	<0.001 <sup>c</sup>
Additional perineal trauma including OASIS	13 (3.8)	11 (3.0)	0.55 <sup>b</sup>
Additional vaginal trauma	63 (18.5)	78 (21.4)	0.63 <sup>b</sup>

Abbreviation: OASIS, obstetric anal sphincter injury.

<sup>a</sup> Values are given as number (percentage) or mean (range), unless otherwise stated.

<sup>b</sup> Nonparametric analysis of variance (two-sample Wilcoxon test).

<sup>c</sup>  $\chi^2$  test.

<sup>d</sup> Calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters.

pain as a function of the degree of perineal trauma, not as a function of episiotomy type.

Complete relief of pain occurred in 17 (3.0%) women overall within 24 hours post partum and in 155 (27.5%) women within 10 days post partum. This result is in accordance with the findings of Macarthur et al. [2], who reported that 97% and 71% of women had perineal pain 1 day and 7 days post partum, respectively. However, the persistence of pain beyond 10 days post partum in more than 70% of women indicates that follow-up should be substantially longer.

There is also a paucity of scientific literature regarding the healing process after different episiotomy types [5,14]. In particular, there is no study evaluating the healing process after LE. Given that all episiotomies in the present study were repaired using the same recommended suturing technique and material [11], the impact of these two factors on the study outcomes was minimized. Only seven dehiscences required resuturing, and only skin defects and subcutaneous tissue had to be reapproximated.

**Table 2**  
Postpartum perineal pain among primiparous women with episiotomy.<sup>a</sup>

Pain measure	Mediolateral episiotomy (n = 266)	Lateral episiotomy (n = 297)	P value <sup>b</sup>
24 hours			
VAS	39 (20–50)	37 (18–50)	0.30
VRS	4.4 (3–6)	4.2 (3–6)	0.44
ADL	3.7 (2–6)	3.5 (0–6)	0.16
Pain at rest	0.9 (0–1)	0.8 (0–1)	0.70
Pain while sitting	1.9 (1–3)	1.9 (1–2)	0.76
Pain while moving	1.6 (1–2)	1.5 (1–2)	0.26
Pain while voiding	0.8 (0–1)	0.8 (0–1)	0.73
Pain while sleeping	0.5 (0–1)	0.5 (0–1)	0.36
Number of women using analgesics in the previous 24 h	38 (14.3)	37 (12.5)	0.16 <sup>c</sup>
72 hours			
VAS	24 (8–43)	22 (0–40)	0.25
VRS	2.4 (1–3)	2.4 (1–3)	0.94
ADL	2.0 (0–3)	2.0 (0–3)	0.62
Pain at rest	0.3 (0–1)	0.3 (0–1)	0.37
Pain while sitting	1.2 (1–2)	1.2 (1–2)	0.97
Pain while moving	1.0 (0–1)	0.9 (0–1)	0.55
Pain while voiding	0.4 (0–1)	0.5 (0–1)	0.55
Pain while sleeping	0.2 (0–0)	0.2 (0–0)	0.85
Number of women using analgesics in the previous 24 h	11 (4.1)	16 (5.4)	0.29 <sup>c</sup>
10 days			
VAS	24 (6–40)	25 (6–50)	0.75
VRS	2.0 (1–3)	2.1 (1–3)	0.38
ADL	1.8 (0–3)	1.8 (0–3)	0.57
Pain at rest	0.3 (0–1)	0.3 (0–1)	0.10
Pain at sitting	1.0 (0–1)	0.9 (0–1)	0.55
Pain at moving	0.7 (0–1)	0.8 (0–1)	0.23
Pain while voiding	0.4 (0–1)	0.3 (0–1)	0.53
Pain while sleeping	0.1 (0–0)	0.1 (0–0)	0.06
Number of women using analgesics in the previous 24 h	7 (2.6)	5 (1.7)	0.64 <sup>c</sup>

Abbreviations: VAS, visual analog scale; VRS, verbal rating scale; ADL, activities of daily living.

<sup>a</sup> Values are given as mean (interquartile range) or number (percentage), unless stated otherwise.

<sup>b</sup> Nonparametric analysis of variance (two-sample Wilcoxon test).

<sup>c</sup> Contingency tables and  $\chi^2$  test.

The observed difference in the incidence of hematoma at the episiotomy site 24 hours post partum was not significant. Moreover, the number of women undergoing surgical reintervention was approximately eight times lower than the number of women with a reported hematoma. Given that the presence of hematoma was defined by visual parameters and no other intervention (e.g. palpation or ultrasound) was required if clinically unnecessary, it can be assumed that the majority of hematomas were superficial ecchymoses.

There are some limitations to the present study. First, the response rates (78.2% and 81.4% in the MLE and LE groups, respectively) were lower than expected. This—particularly the response rate on day 10—could be explained by the relatively short data collection period. Because the system of community midwives is underfunded in the Czech Republic, the majority of the mothers were not visited by medical personnel after discharge from the maternity hospital. Given that all mothers were primiparous, they might have faced unexpected caring, medical, or social problems, and these challenges might have been given priority over the completion of the study questionnaires. However, the total number of respondents in each group exceeded the number of women required according to the power calculation.

Second, no personal contact was arranged for day 10. The women completed the questionnaires by themselves with no consultation. Because some of the variables (e.g. infection, dehiscence, painful defecation, and aesthetic evaluation) might not have been discussed during hospitalization, the responses might have been influenced by subjective bias. Apart from aesthetic evaluation and overall satisfaction, the questionnaires were identical at all three timepoints and the women

**Table 3**  
Healing complications among primiparous women with episiotomy.<sup>a</sup>

Episiotomy characteristics/variables	Mediolateral episiotomy	Lateral episiotomy	P value
<b>24 hours</b>			
Infection	0/263	0/290	N/A
Need for antibiotics	0/263	2/290 (0.7)	0.18 <sup>b</sup>
Hematoma at the episiotomy site	10/263 (3.8)	25/290 (8.6)	0.09 <sup>b</sup>
Need for surgical reintervention	1/264 (0.4)	2/292 (0.7)	0.62 <sup>b</sup>
Dehiscence	0/263	0/291	N/A
Painful defecation	25/218 (11.5)	27/233 (11.6)	0.97 <sup>b</sup>
<b>72 hours</b>			
Infection	0/264	0/292	N/A
Need for antibiotics	0/264	1/292 (0.3)	0.34 <sup>b</sup>
Hematoma at the episiotomy site	12/264 (4.5)	16/291 (5.5)	0.61 <sup>b</sup>
Need for surgical reintervention	1/264 (0.4)	0/292	0.29 <sup>b</sup>
Dehiscence	0/264	0/292	N/A
Painful defecation	34/212 (16.0)	28/222 (12.6)	0.31 <sup>b</sup>
<b>10 days</b>			
Infection	4/263 (1.5)	5/290 (1.7)	0.85 <sup>b</sup>
Need for antibiotics	0/264	1/292 (0.3)	0.18 <sup>b</sup>
Need for surgical reintervention	4/262 (1.5)	3/291 (1.0)	0.61 <sup>b</sup>
Dehiscence	13/262 (5.0)	8/286 (2.8)	0.19 <sup>b</sup>
Painful defecation	89/260 (34.2)	87/286 (30.4)	0.34 <sup>b</sup>
Cosmetic appearance, VAS score <sup>c</sup>	76 (62–98)	72 (50–94)	0.12 <sup>d</sup>
Overall satisfaction, VAS score <sup>c</sup>	76 (60–100)	75 (53–100)	0.62 <sup>d</sup>

Abbreviations: N/A, not applicable; VAS, visual analog scale.

<sup>a</sup> Values are given as number/total number of respondents to the relevant question (percentage) or mean (interquartile range), unless otherwise stated.

<sup>b</sup>  $\chi^2$  test.

<sup>c</sup> Score on a modified VAS [17,23].

<sup>d</sup> Nonparametric analysis of variance (two-sample Wilcoxon test).

were therefore familiar with its layout because they had completed the questionnaire twice before.

The results of the present study show that the incidence and degree of pain and healing complications after properly performed LE correspond to those after adequately performed MLE. The frequency of painful defecation and scores for cosmetic effect and overall satisfaction did not differ between the MLE and LE groups. On the basis of these findings, it seems that LE should not be ruled out because of any general concern that this procedure might be more painful than MLE.

However, to evaluate the two types of episiotomy fully, other variables including dyspareunia and anal continence status would have to be studied in the mid and long term. Lateral episiotomy is defined as an incision starting 1–2 cm laterally from the midline and so concerns may be raised regarding injury to the Bartholin gland or starting the episiotomy through the labia majora. However, given that the transverse perineal deformation/strain is 177% (1 cm of the perineal tissue is transversely stretched to 2.77 cm when the fetal head crowns the perineum) [26], the labia and all adjoining structures will be dislodged laterally and therefore the risk of damage to important structures should be minimized. Further work needs to be done on the differences in peripartum MLE and LE outcomes to enhance the results of the present study.

## Acknowledgments

The present study was supported by the European Regional Development Fund (project “New Technologies for the Information Society”, European Centre of Excellence, CZ.1.05/1.1.00/02.0090) and by the Charles University Research Fund (project number P36).

## Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest.

## References

- [1] Klein MC, Gauthier RJ, Robbins JM, Kaczorowski J, Jorgensen SH, Franco ED, et al. Relationship of episiotomy to perineal trauma and morbidity, sexual dysfunction, and pelvic floor relaxation. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171(3):591–8.
- [2] Macarthur AJ, Macarthur C. Incidence, severity, and determinants of perineal pain after vaginal delivery: a prospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191(4):1199–204.
- [3] Andrews V, Thakar R, Sultan AH, Jones PW. Evaluation of postpartum perineal pain and dyspareunia—a prospective study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2008;137(2):152–6.
- [4] Carroli G, Mignini L. Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;1:CD000081.
- [5] Coats PM, Chan KK, Wilkins M, Beard RJ. A comparison between midline and mediolateral episiotomies. *Br J Obstet Gynaecol* 1980;87(5):408–12.
- [6] Sleep J, Grant A, Garcia J, Elbourne D, Spencer J, Chalmers I. West Berkshire perineal management trial. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984;289(6445):587–90.
- [7] Williams A, Herron-Marx S, Knibb R. The prevalence of enduring postnatal perineal morbidity and its relationship to type of birth and birth risk factors. *J Clin Nurs* 2007;16(3):549–61.
- [8] Sheiner E, Walfisch A, Hallak M, Harlev S, Mazor M, Shoham-Vardi I. Length of the second stage of labor as a predictor of perineal outcome after vaginal delivery. *J Reprod Med* 2006;51(2):115–9.
- [9] Mackrodt C, Gordon B, Fern E, Ayers S, Truesdale A, Grant A. The Ipswich Childbirth Study: 2. A randomised comparison of polyglactin 910 with chromic catgut for postpartum perineal repair. *Br J Obstet Gynaecol* 1998;105(4):441–5.
- [10] Bowen ML, Selinger M. Episiotomy closure comparing enbucrilate tissue adhesive with conventional sutures. *Int J Gynecol Obstet* 2002;78(3):201–5.
- [11] Kettle C, Hills RK, Jones P, Darby L, Gray R, Johanson R. Continuous versus interrupted perineal repair with standard or rapidly absorbed sutures after spontaneous vaginal birth: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002;359(9325):2217–23.
- [12] Seçkin B, Avşar F, Parlakyığıt E, Aksakal O. Effects of indomethacin suppository and lidocaine pomade for the relief of post-episiotomy pain. *Int J Gynecol Obstet* 2002;78(2):159–61.
- [13] Kalis V, Laine K, de Leeuw JW, Ismail KM, Tincello DG. Classification of episiotomy: towards a standardisation of terminology. *BJOG* 2012;119(5):522–6.
- [14] Sooklim R, Thinkhamrop J, Lumbiganon P, Prasertcharoensuk W, Pattamadilok J, Seekorn K, et al. The outcomes of midline versus medio-lateral episiotomy. *Reprod Health* 2007;4:10.
- [15] Fodstad K, Laine K, Staff AC. Different episiotomy techniques, postpartum perineal pain, and blood loss: an observational study. *Int Urogynecol J* 2013;24(5):865–72.
- [16] Karbanova J, Rusavy Z, Betincova L, Jansova M, Parizek A, Kalis V. Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy. *Int J Gynecol Obstet* 2014;124(1):72–6.
- [17] Kalis V, Landsmanova J, Bednarova B, Karbanova J, Laine K, Rokyta Z. Evaluation of the incision angle of mediolateral episiotomy at 60 degrees. *Int J Gynecol Obstet* 2011;112(3):220–4.
- [18] Räisänen SH, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. Lateral episiotomy protects primiparous but not multiparous women from obstetric anal sphincter rupture. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2009;88(12):1365–72.
- [19] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. Hospital-based lateral episiotomy and obstetric anal sphincter injury rates: a retrospective population-based register study. *Am J Obstet Gynecol* 2012;206(4):347.e1–6.
- [20] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. A population-based register study to determine indications for episiotomy in Finland. *Int J Gynecol Obstet* 2011;115(1):26–30.
- [21] Kalis V, Karbanova J, Bukacova Z, Bednarova B, Rokyta Z, Kralickova M. Anal dilation during labor. *Int J Gynecol Obstet* 2010;109(2):136–9.
- [22] 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 Gynecol Obstet* 2008;103(1):5–8.
- [23] Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain* 1986;27(1):17–26.
- [24] Corkill A, Lavender T, Walkinshaw SA, Alfirevic Z. Reducing postnatal pain from perineal tears by using lignocaine gel: a double-blind randomized trial. *Birth* 2001;28(1):22–7.
- [25] Davidson N. REEDA: evaluating postpartum healing. *J Nurse Midwifery* 1974;19(2):6–8.
- [26] Zemčík R, Karbanova J, Kalis V, Lobovsky L, Jansová M, Rusavy Z. Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery. *Int J Gynecol Obstet* 2012;119(1):76–80.

***8.7 Mediolateral versus lateral episiotomy and their effect on postpartum coital activity and dyspareunia rate 3 and 6 months postpartum.***

NECESALOVA, P., KARBANOVA J., **RUSAVY Z.**, PASTOR Z., JANSOVA M. a KALIS, V. Mediolateral versus lateral episiotomy and their effect on postpartum coital activity and dyspareunia rate 3 and 6 months postpartum. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 2016



## Mediolateral versus lateral episiotomy and their effect on postpartum coital activity and dyspareunia rate 3 and 6 months postpartum



Pavlina Necesalova<sup>a</sup>, Jaroslava Karbanova<sup>a</sup>, Zdenek Rusavy<sup>a</sup>, Zlatko Pastor<sup>b</sup>,  
Magdalena Jansova<sup>c</sup>, Vladimir Kalis<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Gynecology and Obstetrics, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Alej Svobody 80, 304 60 Pilsen, Czech Republic

<sup>b</sup> National Institute of Mental Health, Klecany, Czech Republic

<sup>c</sup> European Centre of Excellence NTIS – New Technologies for Information Society, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 3 August 2015

Revised 22 December 2015

Accepted 25 January 2016

#### Keywords:

Mediolateral episiotomy

Lateral episiotomy

Coital activity

Dyspareunia

Perineal pain

Satisfaction

### ABSTRACT

**Objectives:** Comparison of the effects of two episiotomy types on sexual activity, dyspareunia and overall satisfaction after childbirth.

**Study design:** A prospective follow-up study of a randomized comparative trial evaluating peripartum outcome of a vaginal delivery after mediolateral (MLE) or lateral (LE) episiotomy.

**Main outcome measures:** The participants completed questionnaires regarding sexual activity, dyspareunia, perineal pain, aesthetic appearance and overall satisfaction 3 (3M) and 6 months (6M) postpartum.

**Results:** A total of 648 women were available for the analyses (306 MLE, 342 LE). The groups showed no difference regarding resumption and regularity of sex, timing of resumption, frequency and intensity of dyspareunia, perineal pain, aesthetic appearance or overall satisfaction 3M or 6M postpartum. 98.0% of women after MLE and 97.7% after LE resumed sexual intercourse within 6M after delivery ( $p = 0.74$ ). In the same period 15.6% of women after MLE and 16.1% after LE suffered from considerable dyspareunia ( $p = 0.86$ ).

**Conclusions:** Quality of sexual life and perception of perineal pain after MLE is equivalent to LE.

© 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.

### Introduction

Vaginal delivery and consequent perineal trauma can have a detrimental effect on women's wellbeing. A common obstetric operation, episiotomy – an incision of the perineum during final phase of vaginal delivery – may contribute to impairment of postpartum sexual life [1–7].

Despite the general consensus that a restrictive approach to episiotomy is associated with a superior delivery outcome, data regarding the spectrum of indications and location of episiotomy are incomplete. Recent studies found that exact placement of episiotomy plays a significant role in the risk of subsequent adverse outcome, namely obstetric anal sphincter injury (OASIS) [8]. OASIS is an acknowledged risk factor for postpartum sexual dysfunction, mainly dyspareunia [2,5–7].

Lateralization of episiotomies decreases the risk of OASIS [9–12]. Based on previous studies [8,13,14], mediolateral episiotomy (MLE) has been defined as an incision beginning at the fourchette, directed

at an angle of at least 60° from the midline [15]. Lateral episiotomy (LE) – beginning in the vaginal introitus 1–2 cm aside from the midline, directed towards the ischial tuberosity – was recently re-introduced [15]. Only anatomic outcomes of LE have been evaluated [11,12]. Only three studies evaluating short-term perineal pain and healing complications after MLE and LE have been published [11,16,17]. The effects of appropriately executed MLE or LE [13–15] on postpartum pelvic floor function [18] and quality of sexual life [5,16,19] are still unclear.

Two-thirds of women resumed vaginal sex by 3 months (3M) after vaginal delivery with MLE and 90% by 6 months (6M) [3,6,19,20]. Comparing different episiotomy types, no difference was observed in dyspareunia rates after MLE or midline episiotomy which varied between 8–73% at 3M [3,5,19] and 11–36% at 6M [3,5,14,19]. The only prospective observational study performed so far found no difference in dyspareunia or perineal pain after midline episiotomy, MLE and LE at 3M after delivery [16]. To our knowledge, no prospective randomized study comparing sexual activity and dyspareunia after vaginal delivery with MLE and LE in mid- and long-term follow-up has been performed.

The primary objective of this study was to compare resumption of postpartum coital activity and dyspareunia rate. The secondary aims were the evaluation of perineal pain, cosmetic outcome and overall satisfaction at 3M and 6M after delivery with MLE or LE amongst primiparous women.

\* Corresponding author. Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital, Faculty of Medicine, Charles University, Alej Svobody 80, 304 60 Pilsen, Czech Republic. Tel.: +420 377 105 212 (work), +420 777 067 699 (mobile).

E-mail address: [kalisv@fnplzen.cz](mailto:kalisv@fnplzen.cz) (V. Kalis).

The following hypotheses were tested:

Performance of LE does not lead to a delay in the resumption of the sexual intercourse, increase in the rate of dyspareunia or impairment of the quality of postpartum sexual life. Secondly, LE does not result in the increase of the incidence of perineal pain, reduction of the aesthetic appearance of episiotomy scar or overall satisfaction compared to MLE.

## Methods

This is a prospective follow-up study of a previous randomized comparative trial evaluating peripartum outcome of a first vaginal delivery with MLE and LE [12]. All women delivered at the University Hospital Pilsen, Czech Republic, between April 1, 2010 and April 1, 2012. The study was approved by the local ethics committee and an informed consent was obtained from all participants prior to enrolment. Two previous studies evaluating peripartum and early postpartum outcomes have been published elsewhere [12,17].

A power analysis for 80% power at  $\alpha$ -level of 0.05 to confirm equivalency was performed prior to the study commencement. At least 299 women per group were required for sexual intercourse resumption assessment with tolerance limit at  $\pm 5\%$ , assuming 95% resumption in sexual intercourse [3,19]. For dyspareunia evaluation, a minimum of 252 women per group were required with tolerance limit at  $\pm 10\%$  assuming 20% dyspareunia rate considering published variation in dyspareunia 6 months after delivery with MLE: 11% [3], 14% [15] and 36% [19].

Inclusion criteria were [12] vaginal birth, primiparity, episiotomy, completed 37 weeks of pregnancy, and signed informed consent. Exclusion criteria were maternal age <16 years, previous perineal surgery, stillbirth or delivery with extensive congenital abnormalities, severe condylomata or extensive varicose veins on the vulva, incomplete data regarding sexual intercourse resumption and dyspareunia at 3M and 6M postpartum and inability to communicate in Czech or English.

For the original randomized comparative trial evaluating peripartum outcomes, the patients were randomized into two study groups: primiparas with right-sided MLE and primiparas with right-sided LE [12]. MLE and LE were executed according to recently published international classification [15]. Episiotomy repair followed the same continuous, non-locking technique with subcuticular insertions of 2–0 short-term absorbable polyglactin 910 [21]. Women were blinded to the randomized episiotomy type.

Maternal and neonatal obstetric characteristics and variables recorded were identical to the two previous studies [12,17]: maternal age, education level, ethnic group, marital status, body mass index, number of fetuses, fetal presentation, epidural, duration of the second stage of labour, signs of fetal distress, instrumental delivery, shoulder dystocia, person performing the episiotomy (doctor/midwife), neonatal weight, episiotomy length, shortest distance of the episiotomy from the anus, OASIS, additional vaginal and perineal trauma in continuation of episiotomy (Table 1). All episiotomy parameters were measured after episiotomy repair in the lithotomy position with the parturients' legs flexed at 90–100° [13,22].

Questionnaires were self-completed by the participants at 3M and 6M postpartum, the last month was evaluated. The questionnaires surveyed sexual activity, pain, healing, cosmetic appearance and overall satisfaction with episiotomy.

Postpartum coital sexual activity was assessed by the timing of resumption of sexual intercourse and its regularity. Dyspareunia (defined as introital pain deemed related to episiotomy scar) was assessed regarding its presence, frequency and intensity using a 4-point scale (none, exceptional/mild, some/moderate, usual/high). A 5-point verbal scale (much lower, lower, same, higher, much higher) was used for evaluation of the degree of sexual arousal,

satisfaction, ability to achieve orgasm and lubrication. Comparisons were made to the status before pregnancy.

Pain was scored using Visual Analogue Scale (VAS) [23], a 4-point Verbal Rating Score (VRS) [24], and according to interference with activities of daily life (ADL) [25]. In VAS, 0 point equalled no pain and 100 points highest pain. For VRS, pain in four domains: at rest, sitting, moving and during sex was recorded. For ADL, pain during sitting, walking, voiding and sleeping was recorded. Maximum pain scores for both VRS and ADL were 12 points. Regarding VRS, only women that resumed sexual intercourse were evaluated. Painful defecation was evaluated separately.

Postpartum oral analgesic use was obtained for the preceding week. Ibuprofen (IBUPROFEN 400 LÉCIVA: Ibuprofenum 400 mg, Zentiva, Prague, Czech Republic) was used for the comparison.

The women assessed scar appearance aesthetically along with overall satisfaction with episiotomy. A modified Visual Analogue Scale (point scale – 0–100, 100 being most favourable) [14,23] was employed.

SAS (Cary, NC, USA) was used for statistical analysis. Basic statistical values (e.g. mean, median, standard deviation, variance, minimum, maximum, quantiles and frequencies) were calculated for study groups and subgroups. Comparison of variable distributions for given groups was performed by non-parametric ANOVA (2-sample Wilcoxon test or 2-sample median test). Categorical variables were analysed with the test and Fisher's exact test and described using contingency tables. The timescale to the end of post-delivery pain was calculated using Kaplan–Meier survival and tested using log-rank tests. A significance level of 0.05 was set throughout.

## Results

Out of 3534 primiparous women, 2919 women were eligible for the original study [12] and divided into two groups: MLE ( $n = 1452$ ) and LE ( $n = 1467$ ). Three hundred ninety had MLE and 400 LE, matched inclusion criteria and agreed to record peripartum outcome [12]. A further consent to follow-up and to complete postpartum questionnaires as well was provided by 340 (87.2%) women with MLE and 365 (90%) with LE. 306 (90.0%) with MLE and 342 (93.7%) with LE returned both questionnaires and were included in the final analysis (Fig. 1).

The shortest distance between episiotomy and anus was the only significant distinction between the study groups. It was considerably longer in LE women due to episiotomy characteristics (Table 1).

### *Postpartum coital activity in all women*

The MLE and LE groups did not differ in the timing of sexual intercourse resumption; 274 (89.5%) vs. 306 (89.5%) respectively at 3M ( $p = 0.98$ ) and 300 (98.0%) vs. 334 (97.7%) respectively at 6M postpartum ( $p = 0.74$ ). Coital activity was regular in 168 (54.9%) vs. 193 (56.4%) respectively at 3M ( $p = 0.70$ ) and 221 (72.2%) vs. 260 (76.3%) respectively at 6M ( $p = 0.24$ ) (Table 2).

Within the previous month, any postpartum dyspareunia occurred in 199/279 (71.3%) in MLE vs. 219/311 (70.4%) in LE at 3M ( $p = 0.81$ ) and 153/302 (50.7%) in MLE vs. 186/336 (55.4%) in LE at 6M ( $p = 0.24$ ).

Dyspareunia occurring sometimes or usually was registered in 137/279 (49.1%) in MLE vs. 152/311 (48.9%) in LE at 3M ( $p = 0.96$ ) and 85/302 (31.5%) in MLE vs. 109/336 (32.4%) in LE at 6M ( $p = 0.24$ ).

Considerable dyspareunia defined as dyspareunia of moderate or high intensity occurring at least sometimes was reported by 77/279 (27.6%) in MLE vs. 92/311 (29.6%) in LE at 3M ( $p = 0.59$ ) and 47/302 (15.6%) in MLE vs. 54/336 (16.1%) in LE at 6M ( $p = 0.86$ ) (Table 2).

No significant differences between the study groups in deterioration or improvement of sexual arousal, satisfaction, orgasm or



**Table 1**  
Maternal and neonatal baseline characteristics of the study groups<sup>a</sup>.

		All women		
		Mediolateral episiotomy (n = 306)	Lateral episiotomy (n = 342)	p-value
Fetal lie and presentation	Cephalic [N] (%)	300 (98.0)	338 (98.8)	0.39 <sup>b</sup>
	Breech [N] (%)	4 (1.3)	4 (1.2)	
Twins [N] (%)		2 (0.7)	0 (0.0)	
Postpartum uterine atony [N] (%)		42 (13.7)	39 (11.4)	0.37 <sup>c</sup>
Maternal age [years] mean (range)		27.8 (18–41)	28.4 (18–40)	0.06 <sup>b</sup>
Education	Elementary [N] (%)	18 (5.9)	13 (3.8)	0.51 <sup>c</sup>
	Vocational [N] (%)	28 (9.1)	43 (12.6)	
	High school [N] (%)	161 (52.6)	174 (50.9)	
	College + University [N] (%)	99 (32.4)	112 (32.7)	
Ethnicity	Caucasian [N] (%)	305 (99.7)	342 (100.0)	0.30 <sup>c</sup>
	Romany [N] (%)	0 (0.0)	0 (0.0)	
	Asian [N] (%)	1 (0.3)	0 (0.0)	
	Other [N] (%)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Marital status	Single [N] (%)	15 (4.9)	15 (4.4)	0.77 <sup>c</sup>
	Married, with partner [N] (%)	291 (95.1)	327 (95.6)	
BMI <sup>d</sup> mean (range)		28.2 (17.8–47.5)	28.0 (20.0–45.7)	0.28 <sup>b</sup>
Epidural [N] (%)		1 (0.3)	2 (0.6)	0.25 <sup>c</sup>
Instrumental delivery	Forceps [N] (%)	2 (0.6)	2 (0.6)	0.91 <sup>c</sup>
	Vacuum-extraction [N] (%)	16 (5.2)	18 (5.3)	
Occipito-posterior presentation [N] (%)		16 (5.2)	11 (3.3)	0.20 <sup>c</sup>
Fetal distress [N] (%)		88 (28.8)	104 (30.4)	0.65 <sup>c</sup>
Execution of episiotomy	Doctor [N] (%)	165 (53.9)	195 (57.0)	0.17 <sup>c</sup>
	Midwife [N] (%)	141 (46.1)	147 (43.0)	
Neonatal weight [g] mean (range)		3321 (2300–4860)	3361 (2460–4620)	0.18 <sup>b</sup>
Maternal blood loss [ml] mean (range)		384 (250–1100)	381 (250–1100)	0.91 <sup>b</sup>
Duration of the 2nd stage [min] mean (range)		25.2 (4–105)	23.9 (4–88)	0.64 <sup>b</sup>
Shoulder dystocia [N] (%)		5 (1.6)	4 (1.2)	0.41 <sup>c</sup>
Apgar score at 5 min < 8 [N] (%)		4 (1.3)	5 (1.5)	0.29 <sup>c</sup>
Neonatal umbilical artery pH mean (range)		7.25 (6.81–7.47)	7.25 (6.95–7.83)	0.96 <sup>b</sup>
3rd/4th degree perineal tear [N] (%)		5 (1.6)	4 (1.2)	0.61 <sup>c</sup>
Length of episiotomy [mm] mean (range)		37 (15–70)	38 (12–75)	0.13 <sup>a</sup>
Shortest distance between episiotomy and anus [mm] mean (range)		33 (0–70)	40 (0–70)	<0.001 <sup>b</sup>
Additional perineal trauma including OASIS [N] (%)		13 (4.3)	11 (3.2)	0.49 <sup>c</sup>
Additional vaginal trauma [N] (%)		59 (19.3)	73 (21.4)	0.52 <sup>c</sup>
Lactation at 3 months <sup>e</sup>		225/306 (73.5)	261/342 (76.3)	0.41 <sup>c</sup>
Lactation at 6 months <sup>e</sup>		196/302 (64.9)	209/341 (61.3)	0.34 <sup>c</sup>
Prepartal dyspareunia		30 (9.8)	21 (6.2)	0.09 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Values are given as number (percentage) or mean (range), unless otherwise stated.

<sup>b</sup> Nonparametric analysis of variance (two-sample Wilcoxon test).

<sup>c</sup>  $\chi^2$  test.

<sup>d</sup> Calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters.

<sup>e</sup> Values are given as number/total number of respondents to the relevant question (percentage).

lubrication were observed (Table 2). Furthermore, no significant differences between the groups in VAS, VRS and ADL pain scores, painful defecation rate, or pain in individual domains, cessation of pain or the amount of analgesics used during the last week were found (Table 3). Cosmetic appearance and overall satisfaction with the episiotomy scar were also comparable (Table 3).

## Discussion

This presented study is the first prospective study comparing randomized execution of MLE and LE with respect to female postpartum coital activity, perineal pain, cosmetic appearance and overall satisfaction post-episiotomy 3M and 6M after the first vaginal delivery.

In this study 98.0% of women with MLE and 97.7% with LE resumed sexual intercourse within 6M postpartum. Furthermore, 73.1% of women with MLE and 68.1% with LE re-initiated sex within the first 8 weeks. The results are comparable and/or better compared to other studies on mediolateral episiotomy. Buhling et al. [3] found that 48.2% of women resumed sexual intercourse within 8 weeks and Kalis et al. [14] registered 96% of women resuming sexual intercourse within the first 6M. In a study by Signorello et al. [5] where midline episiotomy was used, 91.5% women resumed sexual intercourse by 6M, at an average interval of 8.4 weeks postpartum [5].

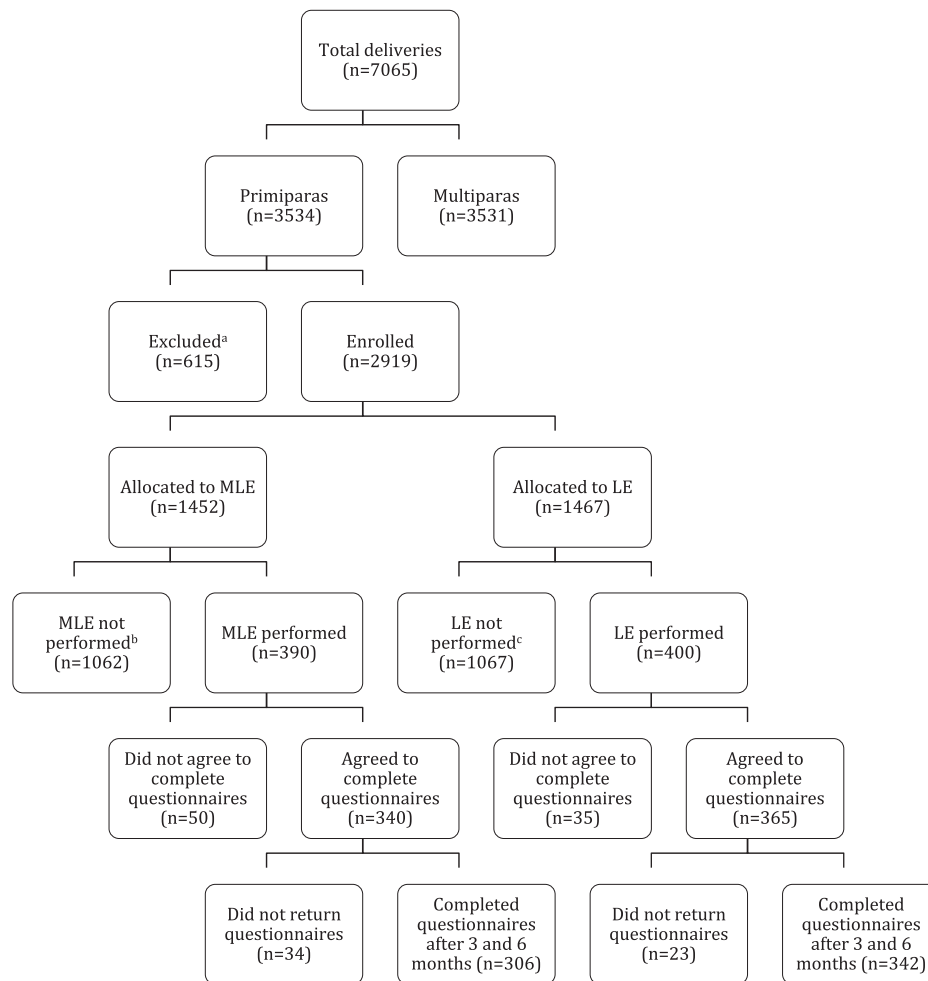
In our study, the dyspareunia was evaluated based on the frequency of its presence and its intensity during previous month.

Dyspareunia was found in 27.6–71.3% after MLE and 29.6–70.4% after LE at 3M and in 15.6–50.7% after MLE and in 16.1–55.4% after LE at 6M depending on the definition of dyspareunia selected (Table 2).

It is difficult to compare postpartum dyspareunia between studies as frequency and degree of dyspareunia are not commonly provided. Dyspareunia after midline episiotomy was reported in 41% in 3M and in 22% vs. 6M [5]. Barret et al. [18] found dyspareunia in 73% 3M and in 36% 6M after delivery, while Buhling [3] reported dyspareunia levels at 21% beyond 3M and in 11% it persisted more than 6M postpartum. In this study, for any of the considered definitions for introital dyspareunia, no significant difference was observed between the study groups.

In accordance with the presented study, the only other study evaluating 24 women with MLE and 78 women with LE 3M postpartum [16] found no difference in VAS score nor in resumption of sexual intercourse or coital pain. The only statistical difference found was pain during walking amongst women after LE [16]. In our study, there was no difference observed between the study groups for walking either at 3M or at 6M.

The main limitation of this study is that a sexual distress specific tool, e.g. the Female Sexual Function Index (FSFI) [26] where answers could provide total scores, was not used. However, at the time when the study was performed, FSFI was not validated in the Czech language. Furthermore, considering that participants had to complete social characteristics, a questionnaire evaluating defecatory



**Fig. 1.** Flow of patients through the study.

Abbreviations: MLE, mediolateral episiotomy; LE, lateral episiotomy.

<sup>a</sup>Scheduled Caesarean delivery (n = 475), prematurity (n = 81), disagreement with the study (n = 32), precipitate delivery (n = 10), coinciding deliveries (n = 8), other reason (n = 8).

<sup>b</sup>Labour resulting in Caesarean delivery (n = 292), vaginal delivery without episiotomy (n = 766), incorrect type of episiotomy (n = 4).

<sup>c</sup>Labour resulting in Caesarean delivery (n = 289), vaginal delivery without episiotomy (n = 776), incorrect type of episiotomy (n = 2).

disorders (data not yet published), several pain scores (containing eight questions) and nine questions evaluating sexuality, FSFI consisting of 19 questions seemed too long and potentially discouraging to participants.

The main advantage of this study is the prospective design and execution of episiotomies according to a new international classification which takes into account the exact location of the cut. This makes the results more reproducible and reliably comparable with other future studies.

In this prospective follow-up study the re-initiation and regularity of sexual intercourse, the frequency and intensity of dyspareunia and pain perception were consistent between groups with MLE and LE. The investigated episiotomy types did not differ, this being confirmed by the test of equivalence (two one-sided tests); the 90%CI was calculated within the pre-defined intervals  $\pm 5\%$  ( $-2.25\%$ ;  $1.49\%$ ) for resumption of sex and  $\pm 10\%$  ( $-6.57\%$ ;  $5.67\%$ ) for dyspareunia considering resultant rates of 31.5% and 32.4% amongst the MLE and LE groups respectively. Furthermore, perineal pain, cosmetic evaluation and overall satisfaction did not differ between the study groups within 6 months postpartum.

The long-term continence status of the women after MLE and/or LE has yet to be evaluated as well as further developments of dyspareunia persisting 6M after delivery. Future well designed

studies need to be performed to support the results of the presented study.

### Conflict of interest

All authors declare no conflicts of interest and no instances of plagiarism.

### Authors' contributions

P Necesalova: data collection, manuscript writing; J Karbanova: data collection, manuscript editing; Z Rusavy: data collection; Z Pastor: project development, manuscript editing; M Jansova: project development; V Kalis: project development, data collection, manuscript writing/editing.

### Ethics approval and informed consent

The study was approved by a local ethics committee and all participants signed a detailed informed consent prior to inclusion in the study.

**Table 2**  
Resumption of sexual activity and dyspareunia at 3 and 6 months postpartum<sup>a</sup>.

			All women			
			Mediolateral episiotomy (n = 306)	Lateral episiotomy (n = 342)	p-value	
Resumption an regularity of sexual intercourse	3M	Resumed	274/306 (89.5)	306/342 (89.5)	0.98 <sup>b</sup>	
		Regular sexual intercourse	168/306 (54.9)	193/342 (56.4)	0.70 <sup>b</sup>	
	6M	Resumed	300/306 (98.0)	334/342 (97.7)	0.74 <sup>b</sup>	
		Regular sexual intercourse	221/306 (72.2)	260/341 (76.3)	0.24 <sup>b</sup>	
Timing of first postpartum sexual intercourse	<6 weeks		22/301 (7.3)	25/335 (7.5)	0.90 <sup>b</sup>	
	6 weeks		77/301 (25.6)	78/335 (23.3)	0.26 <sup>c</sup>	
	7–8 weeks		121/301 (40.2)	125/335 (37.3)		
	9–12 weeks		45/301 (14.9)	60/335 (17.9)		
	>12 weeks		36/301 (12.0)	47/335 (14.0)		
Dyspareunia	3M	Frequency	No	80/279 (28.7)	92/311 (29.6)	0.99 <sup>b</sup>
			Exceptional	62/279 (22.2)	67/311 (21.5)	0.95 <sup>c</sup>
			Sometimes	65/279 (23.3)	71/311 (22.8)	
			Usual	72/279 (25.8)	81/311 (26.1)	
			High	21/278 (7.5)	19/311 (6.1)	
		Intensity	No	80/278 (28.8)	92/311 (29.6)	0.84 <sup>b</sup>
			A little	115/278 (41.4)	124/311 (39.9)	0.99 <sup>c</sup>
			Some	62/278 (22.3)	76/311 (24.4)	
			High	21/278 (7.5)	19/311 (6.1)	
			Any dyspareunia	199/279 (71.3)	219/311 (70.4)	0.81 <sup>b</sup>
	6M	Frequency	Dyspareunia occurring sometimes or usually	137/279 (49.1)	152/311 (48.9)	0.96 <sup>b</sup>
			Considerable dyspareunia	77/279 (27.6)	92/311 (29.6)	0.59 <sup>b</sup>
			No	149/302 (49.3)	150/336 (44.6)	0.61 <sup>b</sup>
			Exceptional	58/302 (19.2)	77/336 (22.9)	0.27 <sup>c</sup>
			Sometimes	53/302 (17.6)	60/336 (17.9)	
	Intensity	Usual	42/302 (13.9)	49/336 (14.6)		
		No	149/302 (49.3)	150/336 (44.6)	0.19 <sup>b</sup>	
		A little	102/302 (33.8)	131/336 (39.0)	0.26 <sup>c</sup>	
		Some	38/302 (12.6)	48/336 (14.3)		
		High	13/302 (4.3)	7/336 (2.1)		
Sexual arousal	3M	Frequency	Any dyspareunia	153/302 (50.7)	186/336 (55.4)	0.24 <sup>c</sup>
			Dyspareunia occurring sometimes or usually	85/302 (31.5)	109/336 (32.4)	0.24 <sup>b</sup>
			Considerable dyspareunia	47/302 (15.6)	54/336 (16.1)	0.86 <sup>b</sup>
			Much lower	20/280 (7.1)	30/313 (9.6)	0.70 <sup>b</sup>
			Lower	69/280 (24.6)	78/313 (24.9)	0.35 <sup>c</sup>
	6M	Frequency	Same	156/280 (55.7)	175/313 (55.9)	
			Higher	29/280 (10.4)	25/313 (8.0)	
			Much higher	6/280 (2.1)	5/313 (1.6)	
			Much lower	21/301 (7.0)	19/337 (5.6)	0.11 <sup>b</sup>
			Lower	80/301 (26.6)	67/337 (19.9)	0.02 <sup>c</sup>
	3M	Intensity	Same	170/301 (56.5)	208/337 (61.7)	
			Higher	28/301 (9.3)	35/337 (10.4)	
			Much higher	2/301 (0.6)	8/337 (2.4)	
			Much lower	19/279 (6.8)	20/311 (6.4)	0.32 <sup>b</sup>
			Lower	57/279 (20.4)	85/311 (27.3)	0.10 <sup>c</sup>
6M	Intensity	Same	171/279 (61.3)	174/311 (56.0)		
		Higher	24/279 (8.6)	27/311 (8.7)		
		Much higher	8/279 (2.9)	5/311 (1.6)		
		Much lower	18/301 (6.0)	18/337 (5.3)	0.43 <sup>b</sup>	
		Lower	64/301 (21.3)	54/337 (16.0)	0.06 <sup>c</sup>	
Sexual satisfaction	3M	Frequency	Same	189/301 (62.8)	222/337 (65.9)	
			Higher	27/301 (9.0)	38/337 (11.3)	
			Much higher	3/301 (1.0)	5/337 (1.5)	
			Much lower	19/278 (6.8)	24/311 (7.7)	0.79 <sup>b</sup>
			Lower	54/278 (19.4)	71/311 (22.8)	0.30 <sup>c</sup>
	6M	Intensity	Same	180/278 (64.8)	188/311 (60.5)	
			Higher	20/278 (7.2)	24/311 (7.7)	
			Much higher	5/278 (1.8)	4/311 (1.3)	
			Much lower	20/301 (6.6)	20/337 (5.9)	0.41 <sup>b</sup>
			Lower	62/301 (20.6)	53/337 (15.7)	0.24 <sup>c</sup>
	3M	Intensity	Same	187/301 (62.1)	233/337 (69.2)	
			Higher	29/301 (9.6)	27/337 (8.0)	
			Much higher	3/301 (1.0)	4/337 (1.2)	
			Much lower	25/279 (9.0)	37/311 (11.9)	0.75 <sup>b</sup>
			Lower	88/279 (31.5)	96/311 (30.9)	0.60 <sup>c</sup>
6M	Intensity	Same	145/279 (52.0)	154/311 (49.5)		
		Higher	19/279 (6.8)	23/311 (7.4)		
		Much higher	2/279 (0.7)	1/311 (0.3)		
		Much lower	33/301 (11.0)	19/335 (5.7)	0.15 <sup>b</sup>	
		Lower	81/301 (26.9)	97/335 (28.9)	0.33 <sup>c</sup>	
3M	Intensity	Same	169/301 (56.1)	192/335 (57.3)		
		Higher	17/301 (5.7)	25/335 (7.5)		
		Much higher	1/301 (0.3)	2/335 (0.6)		
		Much lower	25/279 (9.0)	37/311 (11.9)	0.75 <sup>b</sup>	
		Lower	88/279 (31.5)	96/311 (30.9)	0.60 <sup>c</sup>	
6M	Intensity	Same	145/279 (52.0)	154/311 (49.5)		
		Higher	19/279 (6.8)	23/311 (7.4)		
		Much higher	2/279 (0.7)	1/311 (0.3)		
		Much lower	33/301 (11.0)	19/335 (5.7)	0.15 <sup>b</sup>	
		Lower	81/301 (26.9)	97/335 (28.9)	0.33 <sup>c</sup>	
3M	Intensity	Same	169/301 (56.1)	192/335 (57.3)		
		Higher	17/301 (5.7)	25/335 (7.5)		
		Much higher	1/301 (0.3)	2/335 (0.6)		
		Much lower	25/279 (9.0)	37/311 (11.9)	0.75 <sup>b</sup>	
		Lower	88/279 (31.5)	96/311 (30.9)	0.60 <sup>c</sup>	
6M	Intensity	Same	145/279 (52.0)	154/311 (49.5)		
		Higher	19/279 (6.8)	23/311 (7.4)		
		Much higher	2/279 (0.7)	1/311 (0.3)		
		Much lower	33/301 (11.0)	19/335 (5.7)	0.15 <sup>b</sup>	
		Lower	81/301 (26.9)	97/335 (28.9)	0.33 <sup>c</sup>	

Abbreviations: 3M, 3 months; 6M, 6 months.

<sup>a</sup> Values are given as number/total number of respondents to the relevant question (percentage).<sup>b</sup> Contingency tables and  $\chi^2$  test.<sup>c</sup> Nonparametric analysis of variance (median two-sample test).

**Table 3**  
Perineal pain at 3 and 6 months postpartum<sup>a</sup>.

Pain measure	Period	All women		
		Mediolateral episiotomy	Lateral episiotomy	p-value
VAS score	3M	6 (0–4)	7 (0–5)	0.71 <sup>b</sup>
VRS score		0.8 (0.0–1.0)	0.9 (0.0–1.0)	0.94 <sup>b</sup>
ADL score		0.1 (0.0–0.0)	0.2 (0.0–0.0)	0.68 <sup>b</sup>
VAS score	6M	2 (0–0)	3 (0–0)	0.38 <sup>b</sup>
VRS score		0.3 (0.0–0.5)	0.4 (0.0–1)	0.64 <sup>b</sup>
ADL score		0.0 (0.0–0.0)	0.0 (0.0–0.0)	0.49 <sup>b</sup>
Persistence of pain	3M	65/306 (21.2)	76/342 (22.2)	0.76 <sup>c</sup>
Persistence of pain	6M	13/306 (4.3)	22/342 (6.4)	0.22 <sup>c</sup>
Number of women using analgesics (Ibuprofen) within previous week	3M	0/297 (0.0)	1/337 (0.3)	0.35 <sup>c</sup>
Number of women using analgesics (Ibuprofen) within previous week	6M	0/299 (0.0)	0/337 (0.0)	N/A
Painful defecation	3M	48/305 (15.7)	54/342 (15.8)	0.98 <sup>c</sup>
Painful defecation	6M	23/306 (7.5)	25/342 (7.3)	0.92 <sup>c</sup>
Cosmetic appearance, VAS score <sup>d</sup>	3M	88 (80–100)	87 (80–100)	0.59 <sup>b</sup>
Cosmetic appearance, VAS score <sup>d</sup>	6M	92 (90–100)	91 (88–100)	0.63 <sup>b</sup>
Overall satisfaction, VAS score <sup>d</sup>	3M	89 (86–100)	88 (85–100)	0.61 <sup>b</sup>
Overall satisfaction, VAS score <sup>d</sup>	6M	92 (90–100)	91 (89–100)	0.18 <sup>b</sup>

Abbreviations: 3M, 3 months; 6M, 6 months; VAS, Visual Analogue Scale (0–100); VRS, Verbal Rating Scale (0–12); ADL, Activities of Daily Living (0–12).  
<sup>a</sup> Values are given as number/total number of respondents to the relevant question (percentage) or mean (interquartile range), unless otherwise stated.  
<sup>b</sup> Non-parametric analysis of variance (median two-sample test).  
<sup>c</sup> Contingency tables and  $\chi^2$  test.  
<sup>d</sup> Score on a modified VAS [14,23].

**Acknowledgments**

This study was supported by European Project – New Technologies for Information Society (No. CZ.1.05/1.1.00/02.0090) and by the Charles University Research Fund (project number P36).

**References**

[1] Begley CM. Intervention or interference? The need for expectant care throughout normal labour. *Sex Reprod Healthc* 2014;5:160–4. doi:10.1016/j.srhc.2014.10.004.  
 [2] Brubaker L, Handa VL, Bradley KS, Connolly AM, Moalli P, Brown MB, et al. Sexual function 6 months after first delivery. *Obstet Gynecol* 2008;111:1040–4.  
 [3] Buhling KJ, Schmidt S, Robinson JN, Klapp C, Siebert G, Dudenhausen JW. Rate of dyspareunia after delivery in primiparae according to mode of delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2006;124:42–6.  
 [4] Ejegård H, Ryding EL, Sjögren B. Sexuality after delivery with episiotomy: a long-term follow-up. *Gynecol Obstet Invest* 2008;66:1–7.  
 [5] Signorello LB, Harlow BL, Chekos AK, Repke JT. Postpartum sexual functioning and its relationship to perineal trauma: a retrospective cohort study of primiparous women. *Am J Obstet Gynaecol* 2001;184:881–90.  
 [6] McDonald EA, Brown SJ. Does method of birth make a difference to when women resume sex after childbirth? *BJOG* 2013;120:823–30. doi:10.1111/1471-0528.12166.  
 [7] Klein MC, Gauthier RJ, Robbins JM, Kaczorowski J, Jorgensen SH, Franco ED, et al. Relationship of episiotomy to perineal trauma and morbidity, sexual dysfunction, and pelvic floor relaxation. *Am J Obstet Gynecol* 1994;171:591–8.  
 [8] Eogan M, Daly L, O’Connell P, O’Herlihy C. Does the angle of episiotomy affect the incidence of anal sphincter injury? *BJOG* 2006;113:190–4.  
 [9] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. High episiotomy rate protects from obstetric anal sphincter ruptures: a birth register-study on delivery intervention policies in Finland. *Scand J Public Health* 2011;39:457–63.  
 [10] Räisänen SH, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. Lateral episiotomy protects primiparous but not multiparous women from obstetric anal sphincter rupture. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2009;88:1365–72.  
 [11] Fodstad K, Laine K, Staff AC. Different episiotomy techniques, postpartum perineal pain, and blood loss: an observational study. *Int Urogynecol J* 2013;24:865–72. doi:10.1007/s00192-012-1960-3.  
 [12] Karbanova J, Rusavy Z, Betincova L, Jansova M, Parizek A, Kalis V. Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy. *Int J Gynaecol Obstet* 2014;124:72–6. doi:10.1016/j.ijgo.2013.07.011.

[13] 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 Gynecol Obstet* 2008;103:5–8.  
 [14] Kalis V, Landsmanova J, Bednarova B, Karbanova J, Laine K, Rokyta Z. Evaluation of the incision angle of mediolateral episiotomy at 60 degrees. *Int J Gynecol Obstet* 2011;112:220–4.  
 [15] Kalis V, Laine K, de Leeuw JW, Ismail KM, Tincello DG. Classification of episiotomy: towards a standardisation of terminology. *BJOG* 2012;119:522–6.  
 [16] Fodstad K, Staff AC, Laine K. Effect of different episiotomy techniques on perineal pain and sexual activity 3 months after delivery. *Int Urogynecol J* 2014;25:1629–37. doi:10.1007/s00192-014-2401-2.  
 [17] Karbanova J, Rusavy Z, Betincova L, Jansova M, Necesalova P, Kalis V. Clinical evaluation of early postpartum pain and healing outcomes after mediolateral versus lateral episiotomy. *Int J Gynaecol Obstet* 2014;127:152–6. doi:10.1016/j.ijgo.2014.05.025.  
 [18] Dannecker C, Hillemanns P, Strauss A, Hasbargen U, Hepp H, Anthuber C. Episiotomy and perineal tears presumed to be imminent: the influence on the urethral pressure profile, analmanometric and other pelvic floor findings – follow-up study of a randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005;84:65–71.  
 [19] Barret G, Pendry E, Peacock J, Victor C, Thakar R, Manyonda I. Women’s sexual health after childbirth. *BJOG* 2000;107:186–95.  
 [20] Rådestad I, Olsson A, Nissen E, Rubertsson C. Tears in the vagina, perineum, sphincter ani, and rectum and first sexual intercourse after childbirth: a nationwide follow-up. *Birth* 2008;35:98–106. doi:10.1111/j.1523-536X.2008.00222.x.  
 [21] Kettle C, Hills RK, Jones P, Darby L, Gray R, Johanson R. Continuous versus interrupted perineal repair with standard or rapidly absorbed sutures after spontaneous vaginal birth: a randomized controlled trial. *Lancet* 2002;359(9325):2217–23.  
 [22] Kalis V, Karbanova J, Bukacova Z, Bednarova B, Rokyta Z, Kralickova M. Anal dilation during labor. *Int J Gynaecol Obstet* 2010;109:136–9.  
 [23] Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain* 1986;27:117–26.  
 [24] Corkill A, Lavender T, Walkinshaw SA, Alfrevic Z. Reducing postnatal pain from perineal tears by using lignocaine gel: a double-blind randomized trial. *Birth* 2001;28:22–7.  
 [25] Macarthur AJ, Macarthur C. Incidence, severity, and determinants of perineal pain after vaginal delivery: a prospective cohort study. *Am J Obstet Gynaecol* 2008;48:71–7.  
 [26] Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther* 2000;26:191–208.

***8.8 Anal incontinence and fecal urgency following vaginal delivery with episiotomy among primiparous patients.***

RUSAVY, Z., KARBANOVA, J., JANSOVA, M., KALIS, V. Anal incontinence and fecal urgency following vaginal delivery with episiotomy among primiparous patients. Int J Gynaecol Obstet. 2016 pii: S0020-7292(16)30350-2. doi: 10.1016/j.ijgo.2016.06.025.



www.figo.org

Contents lists available at ScienceDirect

## International Journal of Gynecology and Obstetrics

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijgo](http://www.elsevier.com/locate/ijgo)

## CLINICAL ARTICLE

## Anal incontinence and fecal urgency following vaginal delivery with episiotomy among primiparous patients☆

Zdenek Rusavy<sup>a,b,\*</sup>, Jaroslava Karbanova<sup>a</sup>, Magdalena Jansova<sup>c</sup>, Vladimir Kalis<sup>a,b</sup><sup>a</sup> Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine in Pilsen, Charles University, Prague, Czech Republic<sup>b</sup> Biomedical Centre, Faculty of Medicine in Plzen, Charles University, Prague, Czech Republic<sup>c</sup> European Centre of Excellence NTIS - New Technologies for Information Society, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 18 February 2016

Received in revised form 18 June 2016

Accepted 22 August 2016

## Keywords:

Anal incontinence

Childbirth

Episiotomy

Fecal urgency

Vaginal delivery

## ABSTRACT

**Objective:** To investigate anal incontinence following mediolateral or lateral episiotomy during a first vaginal delivery. **Methods:** The present prospective follow-up study enrolled primiparous patients who underwent vaginal delivery including mediolateral or lateral episiotomy between April 1, 2010 and March 31, 2012. Participants completed interviews before delivery, and were given anal-incontinence questionnaires to be returned for analysis at 3 months and 6 months postpartum. Anal incontinence was defined as a St Mark's incontinence score above four and individual anal-incontinence components were analyzed separately; results were compared between the two episiotomy techniques. **Results:** Questionnaires were returned by 300 and 366 patients who underwent mediolateral and lateral episiotomies, respectively; baseline characteristics were similar. Anal incontinence at 3 months and 6 months was recorded among 21 (7.0%) and 9 (3.0%) patients who underwent mediolateral and 27 (7.4%) and 20 (5.5%) who underwent lateral episiotomy, respectively. The study was underpowered to confirm equivalence between the groups; however, no statistically significant differences were observed in the rates of anal incontinence, flatus, solid or liquid incontinence, and de novo incontinence. Fecal urgency ( $P=0.017$ ) and de novo fecal urgency ( $P=0.008$ ) were more prevalent among patients who underwent lateral episiotomies at 6 months. **Conclusion:** Anal incontinence was comparable between primiparous patients who underwent mediolateral or lateral episiotomy. The association between lateral episiotomy and fecal urgency merits further scientific interest.

© 2016 International Federation of Gynecology and Obstetrics. Published by Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

## 1. Introduction

Disorders of defecation are some of the most severe adverse events associated with childbirth. Anal incontinence, the involuntary loss of flatus, liquid, or solid stool, is a distressing and debilitating condition with considerable impact on occupational, social, and sexual quality of life [1]. It has been demonstrated that younger women with stronger anal sphincters and pelvic floor muscles can compensate for damage to the anal sphincter, pelvic floor integrity, or innervation [2]. Consequently, it is important to study minor symptoms of anal incontinence following delivery including flatus incontinence and fecal urgency [2]. Fecal urgency, the inability to suppress the sensation to defecate for longer than 15 minutes [3], has been proven to be closely associated with external anal sphincter dysfunction; therefore, it should be evaluated

following delivery [4,5]. Further, the impact of isolated fecal urgency on quality of life has been demonstrated to be comparable to that of isolated fecal incontinence [6].

A recent review reported significant variations in the prevalence of postpartum anal incontinence, with higher prevalence among patients who had an episiotomy during delivery [7]. This variation can arise from differences in techniques employed, inconsistent definitions of anal incontinence, and from non-validated questionnaires being used to gather data. The most frequently used scoring system globally for anal incontinence severity is the Wexner score [5]. However, the St Mark's score [3] has been recommended for the follow-up of patients who experience a traumatic delivery [4] owing to it including items assessing fecal urgency, which is commonly associated with external anal sphincter injury. However, few studies so far have utilized this scoring system in evaluating anal incontinence following delivery [4,8,9].

Mediolateral episiotomy has previously been found to not impair anal continence; however, no protective effect has been demonstrated [10]. In a previous study, the use of mediolateral episiotomy corresponded to increased risk of anal incontinence in multiparous patients but this was not the case among nulliparous patients [10]. A Dutch retrospective cohort study reported that mediolateral episiotomy reduced the risk of fecal

☆ Presented at International Urogynecological Association 40th annual scientific meeting; June 11, 2015; Nice, France. Presentation number PP14.

\* Corresponding author at: Department of Gynecology and Obstetrics, University Hospital and Medical Faculty in Pilsen, Alej Svobody 80, Pilsen, 304 60, Czech Republic. Tel.: +420 377 105 440; fax: +420 377 105 290.

E-mail address: [rusavyz@fnplzen.cz](mailto:rusavyz@fnplzen.cz) (Z. Rusavy).

incontinence following obstetric anal sphincter injury (OASI) compared with no episiotomy [11].

To the best of our knowledge, the rate of anal incontinence following lateral episiotomy has never been reported despite the technique being commonly practiced in many countries (mainly in Scandinavia [primarily Finland], Austria, Greece, Turkey, and Israel). A study from the UK [12] reported that lateral episiotomy is often performed unintentionally, with professionals beginning cutting the episiotomy laterally from the midline. Further, a study examining European institutions demonstrated different episiotomy types being performed interchangeably [13].

Data from retrospective studies of lateral episiotomy outcomes [14,15] and a randomized controlled trial comparing the incidence of OASI after lateral and mediolateral episiotomy [16] have suggested equivalence in the OASI rate; however, comparisons of functional outcomes are lacking.

The aim of the present study was to report the 3- and 6-month postpartum anal-incontinence rates among primiparous patients who underwent lateral or mediolateral episiotomy during delivery. The secondary aim was to evaluate and compare the overall incontinence rates and individual aspects of anal incontinence between the two groups.

## 2. Materials and methods

The present study was a prospective follow-up study of a randomized trial [16] that compared the OASI rate following vaginal delivery among primiparous patients who underwent mediolateral or lateral episiotomy.

All nulliparous patients admitted for vaginal delivery to the Department of Obstetrics and Gynecology at the University Hospital in Pilsen (part of the Charles University in Prague, Czech Republic) between April 1, 2010 and March 31, 2012, were considered for inclusion in the parent study [16]. Patients with no prior perineal surgery, no extensive congenital anomalies, negative HIV and hepatitis B serology test results, and no lesions or extensive varicose veins of the vulva were eligible to participate in the study. The study was approved by the institution ethics committee and all participants provided written informed consent prior to enrollment.

The methods of the parent randomized study have been described in detail previously [16]. Briefly, prior to delivery, participants were randomized to undergo either mediolateral or lateral episiotomy, if necessary, as assessed by healthcare staff attending the delivery; indications for episiotomy at the study institution have been described previously [17] and the episiotomy rate was 27.1% [16]. Additionally, all participants provided further oral consent for episiotomy before it was performed.

Mediolateral episiotomy was defined as an incision to the perineum from the midline of the posterior fourchette directed towards the ischial tuberosity, with a minimum angle of 60°. Lateral episiotomy originated 1–2 cm laterally from the midline of the posterior fourchette, with the incision directed towards the ischial tuberosity. Manual perineal protection was practiced at each delivery as described previously [18]. Perineal trauma was evaluated using bi-digital examination of the anterior part of the anal sphincter following delivery. Suturing by a trained obstetrician followed all episiotomies as described in the parent study [16].

At enrollment, participants were interviewed regarding any prenatal anal incontinence or fecal urgency episode experienced (never, rarely, sometimes, or always). Participants then received questionnaires for assessing anal incontinence that incorporated Wexner and St Mark's scoring systems. Questionnaires were distributed with prepared envelopes so that participants could return completed questionnaires by 3 months and 6 months after delivery. Any participants not returning questionnaires were contacted by telephone and/or email to be reminded. Participants not sending both questionnaires or not providing sufficient answers to calculate anal-incontinence scores were excluded.

The primary outcome was anal incontinence measured by St. Mark's score. Patients with a St Mark's score above four were identified as having anal incontinence. The cut-off value was selected based on previous data [4]. Patients with a St Mark's score above eight were considered to have severe anal incontinence [4]. Secondary outcomes included the occurrence of fecal incontinence [5] and Wexner scores [4].

The parent study was powered to compare the rate of OASI [16]. Consequently, the present study was underpowered to demonstrate the equivalence of mediolateral and lateral episiotomy in terms of the incidence of anal incontinence. Based on the published literature, the expected anal-incontinence rate following delivery with mediolateral episiotomy was 11% at 3 months [19–21] and 7% at 6 months [21]. This would result in a study requiring at least 615 or 409 participants, respectively for each time point, for each arm to yield 80% power at a two-sided  $\alpha$  level of 0.05 with a limit of tolerance of  $\pm 5.0\%$ .

The prevalence and incidence of anal incontinence, including its individual aspects, were reported at 3 months and 6 months and differences between the mediolateral and lateral episiotomy groups were identified; where prenatal anal incontinence data were available, sub-analyses were performed comparing incontinence before and after delivery. Basic statistical values were calculated using SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA). The Wilcoxon signed-rank test was used to compare non-parametric data and categorical variables were described using contingency tables and were analyzed using the  $\chi^2$  test and Fisher exact test;  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

## 3. Results

There were 790 participants in the parent trial; fully completed questionnaires were returned by 300 patients who underwent mediolateral episiotomy and 366 patients who underwent lateral episiotomy (Fig. 1). Additionally, 484 (72.7%) participants from the present study had prenatal anal incontinence and fecal urgency data available for comparison (229 [76.3%] patients in the mediolateral episiotomy group, and 255 [69.7%] in the lateral episiotomy group). There were no differences in the two groups' baseline data (Table 1).

Across the whole study population, 48 (7.3%) and 29 (4.4%) patients experienced anal incontinence at 3 months and 6 months, respectively, with very low rates of severe anal incontinence observed across all groups (Table 2). No statistically significant differences were observed between the mediolateral episiotomy and lateral episiotomy groups for any primary outcome measures.

The sub-analysis of 484 patients with prenatal anal incontinence data available demonstrated that rates of anal incontinence before and after delivery were similar between the two groups (Table 3). Among the 30 (6.2%) patients who experienced prenatal anal incontinence, 17 (57%) and 23 (77%) were continent at 3 months and 6 months, respectively. The rates of resolved anal incontinence did not differ between the two groups (Table 3).

In the fecal-urgency sub-analysis, among the 24 (5.0%) patients who experienced prenatal fecal urgency; 18 (75%) and 20 (83%) patients reported this was resolved at 3 month and 6 months, respectively (Table 4), with no differences recorded between the groups. The incidence of fecal urgency was mostly similar between the two groups; however, the 6-month incidence of fecal urgency was significantly higher in the lateral episiotomy group ( $P = 0.017$ ), as was the 6-month incidence of de-novo fecal urgency ( $P = 0.008$ ).

## 4. Discussion

In the present prospective follow-up study, the only statistically significant difference observed between patients who underwent lateral or mediolateral episiotomy was the prevalence and incidence of fecal urgency at 6 months, which was higher among patients in the lateral episiotomy group. Patients in the lateral episiotomy group did demonstrate

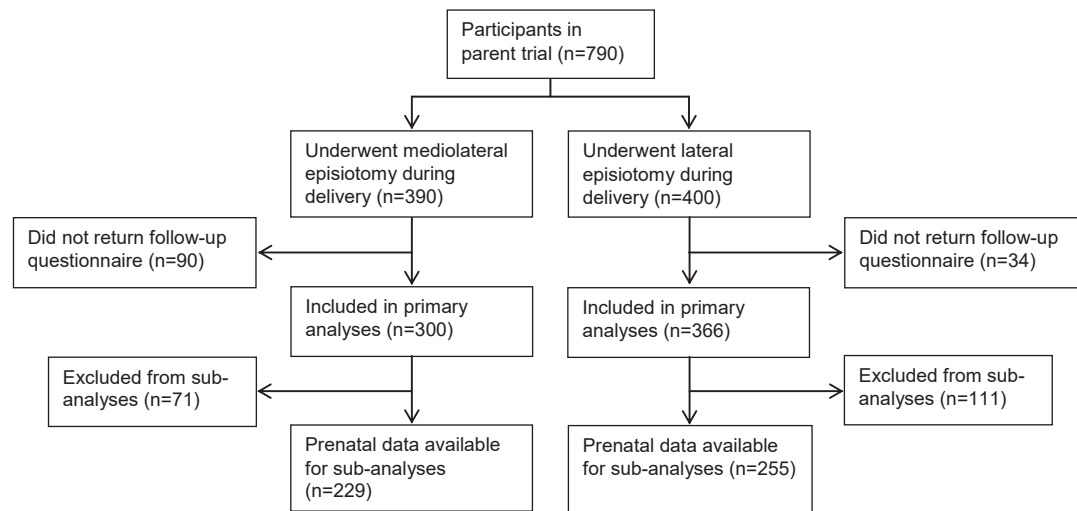


Fig. 1. Flow of participants through the study.

higher prevalence across aspects of anal incontinence; the differences were not significant but the present study was not sufficiently powered to demonstrate that there was no difference in outcomes following mediolateral or lateral episiotomy. Therefore, this result must be interpreted with caution and further research is warranted to elucidate differences in outcomes following mediolateral or lateral episiotomy.

There have been great variations in reported anal incontinence prevalence and incidence rates following delivery; the results of the present study fall within ranges reported in the literature. In a prospective study, Abramowitz et al. [19] reported that 11.1% of women experienced anal incontinence 6–8 weeks after delivery following posterolateral episiotomy [19]. A multicenter survey [20] reported 3-month fecal incontinence rates of 10.6% among primiparous women who underwent episiotomy, primarily using the mediolateral approach. A prospective cohort study [22] that compared 3-month anal incontinence rates between patients who underwent mediolateral episiotomy and those with intact perineum recorded an incontinence rate of 2.5% following mediolateral episiotomy. However, this study did not use a validated questionnaire and over 50% of eligible patients declined to participate in the study [22]. In a prospective observational study of nulliparous patients in China, Chan et al. [23] reported a 5.0% frank fecal incontinence prevalence rate in women 6 months after vaginal

delivery with mediolateral episiotomy [23]. Brown et al. [24] reported a fecal incontinence (solid and liquid stool) prevalence rate of 17.8% among women 4–12 months after vaginal delivery with episiotomy.

Few studies have included the St Mark's score when reporting functional outcomes following lateral episiotomy. In a small study, Stedenfeldt et al. [9] reported an anal incontinence prevalence rate of 8% among patients who underwent delivery with episiotomy without OASI 26 months after delivery. However, the cut-off St Marks score for anal incontinence was scores above three, which includes patients with fecal urgency only. In the present study, the number of patients with fecal urgency was not negligible and fecal urgency has not been specifically studied in any of the abovementioned studies.

The observed difference in fecal urgency between the two groups in the present study at 6 months has not been described previously in the literature. The difference appears to be driven by de novo fecal urgency. Lateral placement of an episiotomy from the posterior fourchette could result in increased damage to the nerves responsible for external anal sphincter innervation. This could lead to a prolonged recovery of function for the undamaged sphincter following delivery. Further research is needed to verify and explain these findings.

A prospective cohort study [25] evaluating the impact of pregnancy and first delivery on the defecatory function reported that the presence

Table 1  
Patient characteristics and baseline data.<sup>a</sup>

Variable	All participants (n = 666)	Mediolateral episiotomy group (n = 300)	Lateral episiotomy group (n = 366)	P value
Age, y	28.2 ± 4.1	28.3 ± 4.2	28.1 ± 4.0	0.699 <sup>b</sup>
BMI	28.1 ± 4.2	28.1 ± 4.6	28.0 ± 3.9	0.873 <sup>b</sup>
Occiput posterior position	32 (4.8)	16 (5.3)	16 (4.4)	0.564 <sup>c</sup>
Breech delivery	8 (1.2)	4 (1.3)	4 (1.1)	>0.99 <sup>d</sup>
Shoulder dystocia	11 (1.7)	4 (1.3)	7 (1.9)	0.762 <sup>d</sup>
Fetal distress	193 (29.0)	86 (28.7)	107 (29.2)	0.872 <sup>c</sup>
Instrumental delivery				
Ventouse	34 (5.1)	14 (4.7)	20 (5.5)	0.642 <sup>c</sup>
Forceps	4 (0.6)	2 (0.7)	2 (0.5)	>0.99 <sup>d</sup>
Healthcare provider performing episiotomy				
Doctor	367 (55.1)	164 (54.7)	203 (55.5)	0.892 <sup>c</sup>
Midwife	299 (44.9)	136 (45.3)	163 (44.5)	0.728 <sup>c</sup>
Obstetric anal sphincter injury	9 (1.4)	5 (1.7)	4 (1.1)	0.738 <sup>d</sup>
Duration of second stage of labor, min	25.1 ± 16.6	25.6 ± 16.8	24.7 ± 16.4	0.381 <sup>b</sup>
Neonatal weight at delivery, g	3341.8 ± 421.4	3321.0 ± 431.3	3358.8 ± 412.4	0.208 <sup>b</sup>

Abbreviations: BMI, body mass index (calculated as weight in kilograms divided by the square of height in meters).

<sup>a</sup> Values are given as mean ± SD or number (percentage), unless indicated otherwise.

<sup>b</sup> Wilcoxon signed-rank test.

<sup>c</sup>  $\chi^2$  test.

<sup>d</sup> Fisher exact test.



**Table 2**  
Anal incontinence outcomes. <sup>a</sup>

Outcome measure	All participants (n = 666)	Mediolateral episiotomy group (n = 300)	Lateral episiotomy group (n = 366)	P value
St Mark's score >4 at 3 mo	48 (7.2)	21 (7.0)	27 (7.4)	0.852 <sup>b</sup>
St Mark's score >4 at 6 mo	29 (4.4)	9 (3.0)	20 (5.5)	0.121 <sup>b</sup>
St Mark's score >8 at 3 mo	6 (0.9)	3 (1.0)	3 (0.8)	>0.99 <sup>c</sup>
St Mark's score >8 at 6 mo	4 (0.6)	1 (0.3)	3 (0.8)	0.631 <sup>c</sup>
St Mark's score at 3 mo	1.0 ± 1.9	1.0 ± 1.9	1.0 ± 2.0	0.808 <sup>d</sup>
St Mark's score at 6 mo	0.6 ± 1.6	0.5 ± 1.2	0.7 ± 1.8	0.241 <sup>d</sup>
Wexner score at 3 mo	0.7 ± 1.2	0.6 ± 1.2	0.7 ± 1.3	0.899 <sup>d</sup>
Wexner score at 6 mo	0.4 ± 0.9	0.3 ± 0.8	0.4 ± 1.1	0.573 <sup>d</sup>
Frank fecal incontinence (solid and/or liquid) at 3 mo	22 (3.3)	10 (3.3)	12 (3.3)	0.969 <sup>b</sup>
Frank fecal incontinence (solid and/or liquid) at 6 mo	6 (0.9)	1 (0.3)	5 (1.4)	0.231 <sup>c</sup>
Flatus incontinence at 3 mo <sup>e</sup>	75 (11.3)	31 (10.3)	44 (12.0)	0.493 <sup>b</sup>
Flatus incontinence at 6 mo <sup>e</sup>	37 (5.6)	14 (4.7)	23 (6.3)	0.365 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Values are given as number (percentage) or mean ± SD, unless indicated otherwise.<sup>b</sup>  $\chi^2$  test.<sup>c</sup> Fisher exact test.<sup>d</sup> Wilcoxon signed-rank test.<sup>e</sup> Flatus incontinence excluded rare occurrences only.**Table 3**  
Sub-analysis of anal incontinence prior to delivery and at 3 months and 6 months. <sup>a</sup>

Variable	All participants (n = 484)	Mediolateral episiotomy group (n = 229)	Lateral episiotomy group (n = 255)	P value
Prenatal anal incontinence <sup>b</sup>	30/484 (6.2)	11/229 (4.8)	19/255 (7.5)	0.228 <sup>c</sup>
Incontinence of solid, liquid stool or flatus at 3 mo <sup>d</sup>	59/484 (12.2)	23/229 (10.0)	36/255 (14.1)	0.171 <sup>c</sup>
De novo anal incontinence at 3 mo <sup>e</sup>	46/454 (10.1)	20/218 (9.2)	26/236 (11.0)	0.516 <sup>c</sup>
Resolution of prenatal anal incontinence at 3 mo	17/30 (57)	8/11 (73)	9/19 (47)	0.260 <sup>f</sup>
Incontinence of solid, liquid stool or flatus at 6 mo <sup>d</sup>	29/484 (6.0)	11/229 (4.8)	18/255 (7.1)	0.297 <sup>c</sup>
De novo anal incontinence at 6 mo <sup>e</sup>	22/454 (4.8)	8/218 (3.7)	14/236 (5.9)	0.262 <sup>c</sup>
Resolution of prenatal anal incontinence at 6 mo	23/30 (77)	8/11 (73)	15/19 (79)	0.698 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Values are given as number/number in relevant sub-group (percentage) unless indicated otherwise.<sup>b</sup> Prenatal anal incontinence excluded rare occurrences only.<sup>c</sup>  $\chi^2$  test.<sup>d</sup> Flatus incontinence excluded rare occurrences only.<sup>e</sup> De novo anal incontinence was defined as patients who were continent before delivery and incontinent after delivery.<sup>f</sup> Fisher exact test.

of anal incontinence and constipation in early pregnancy are significant predictors for the presence of such symptoms following delivery. Consequently, it is advised that studies evaluating the effects of delivery on anorectal function should include and correct for symptoms present before delivery. The number of patients with anal incontinence and/or fecal urgency before delivery who did not report these symptoms at 3 months and 6 months could result from patients reporting any such symptoms occurring prior to delivery, whereas during study follow-up patients were instructed to report on symptoms in the preceding month only. Furthermore, some of the observed improvement could be due to postpartum pelvic floor exercises being performed

and the proximity of toilet facilities; many of the participants would still be completing maternity leave 6 months after delivery in the Czech Republic.

The prospective design and specific anal incontinence detail considered are strengths of the present study. Participants completed and posted detailed questionnaires regarding pelvic floor disorders, enabling detailed analyses with respect to continence status before delivery. That episiotomies were performed in a standardized manner when indicated and were sutured according to current recommendations are also strengths of the study. The relatively low number of participants represents the most important limitation; consequently, the

**Table 4**  
Sub-analysis of fecal urgency prior to delivery and at 3 months and 6 months. <sup>a</sup>

Variable	All participants (n = 484)	Mediolateral episiotomy group (n = 229)	Lateral episiotomy group (n = 255)	P value
Prenatal fecal urgency	24/484 (5.0)	11/229 (4.8)	13/255 (5.1)	0.882 <sup>b</sup>
Fecal urgency at 3 mo	42/484 (8.7)	18/229 (7.9)	24/255 (9.4)	0.545 <sup>b</sup>
De novo fecal urgency at 3 mo <sup>c</sup>	36/460 (7.8)	15/218 (6.9)	21/242 (8.7)	0.474 <sup>b</sup>
Resolution of fecal urgency at 3 mo	18/24 (75)	8/11 (73)	10/13 (77)	>0.99 <sup>d</sup>
Fecal urgency only at 3 mo <sup>e</sup>	11/484 (2.3)	4/229 (1.7)	7/255 (2.7)	0.462 <sup>b</sup>
Fecal urgency at 6 mo	25/484 (5.2)	6/229 (2.6)	19/255 (7.5)	0.017 <sup>b</sup>
De novo fecal urgency at 6 mo <sup>c</sup>	21/460 (4.6)	4/218 (1.8)	17/242 (7.0)	0.008 <sup>b</sup>
Resolution of fecal urgency at 6 mo	20/24 (83)	9/11 (82)	11/13 (85)	>0.99 <sup>d</sup>
Fecal urgency only at 6 mo <sup>e</sup>	10/484 (2.1)	1/229 (0.4)	9/255 (3.5)	0.022 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Values are given as number/number in relevant sub-group (percentage) unless indicated otherwise.<sup>b</sup>  $\chi^2$  test.<sup>c</sup> De novo fecal urgency was defined as patients who did not experience fecal urgency before delivery and did afterwards.<sup>d</sup> Fisher exact test.<sup>e</sup> Fecal urgency only indicates patients who did not experience any incontinence-related adverse events except for fecal urgency.

study was not adequately powered to make conclusive comparisons of anal incontinence following mediolateral and lateral episiotomies and the results must be interpreted with caution. Recall bias regarding prenatal anal incontinence and short follow-up duration are other limitations of the present study.

Whereas unrecognized or improperly sutured OASI is an important risk factor for anal incontinence, ultimately it is the presence of anal incontinence itself, rather than the extent of the injury, that is important to patients. Although the incidence and severity of anal incontinence has been shown to correlate with the extent of perineal trauma [7], assessing the prevalence of anal incontinence should be included when evaluating preventive strategies. In the presented study no differences were observed in the prevalence of anal incontinence following mediolateral or lateral episiotomy during delivery, with the exception of fecal urgency and de novo fecal urgency at 6 months, with greater rates observed among patients who underwent lateral episiotomy. The number of participants with prenatal anal incontinence or fecal urgency reporting no anal incontinence or fecal urgency after delivery highlights the importance of evaluating postpartum anal incontinence with respect to any prenatal symptoms. The difference in fecal urgency following mediolateral or lateral episiotomy merits further scientific interest.

### Acknowledgements

The present study was supported by the project CZ.1.05/2.1.00/03.0076 and CZ.1.05/1.1.00/02.0090 from the European Regional Development Fund and by the Charles University Research Fund (project number P36).

### Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest.

### References

- [1] Sailer M, Bussen D, Debus ES, Fuchs KH, Thiede A. Quality of life in patients with benign anorectal disorders. *Br J Surg* 1998;85(12):1716–9.
- [2] Sultan AH. Anal incontinence after childbirth. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1997;9(5):320–4.
- [3] Vaizey CJ, Carapeti E, Cahill JA, Kamm MA. Prospective comparison of faecal incontinence grading systems. *Gut* 1999;44(1):77–80.
- [4] Roos AM, Sultan AH, Thakar R. St. Mark's incontinence score for assessment of anal incontinence following obstetric anal sphincter injuries (OASIS). *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2009;20(4):407–10.
- [5] Rusavy Z, Jansova M, Kalis V. Anal incontinence severity assessment tools used worldwide. *Int J Gynecol Obstet* 2014;126(2):146–50.
- [6] Handa VL, Zyczynski HM, Burgio KL, Fitzgerald MP, Borello-France D, Janz NK, et al. The impact of fecal and urinary incontinence on quality of life 6 months after childbirth. *Am J Obstet Gynecol* 2007;197(6):636.e1–6.
- [7] LaCross A, Groff M, Smaldone A. Obstetric anal sphincter injury and anal incontinence following vaginal birth: a systematic review and meta-analysis. *J Midwifery Womens Health* 2015;60(1):37–47.
- [8] Laine K, Skjeldestad FE, Sanda B, Horne H, Spydslaug A, Staff AC. Prevalence and risk factors for anal incontinence after obstetric anal sphincter rupture. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2011;90(4):319–24.
- [9] Stedenfeldt M, Pirhonen J, Blix E, Wilsgaard T, Vonon B, Øian P. Anal incontinence, urinary incontinence and sexual problems in primiparous women - a comparison between women with episiotomy only and women with episiotomy and obstetric anal sphincter injury. *BMC Womens Health* 2014;14:157.
- [10] Macarthur C, Glazener C, Lancashire R, Herbison P, Wilson D, Grant A. Faecal incontinence and mode of first and subsequent delivery: a six-year longitudinal study. *BJOG* 2005;112(8):1075–82.
- [11] De Leeuw JW, Vierhout ME, Struijk PC, Hop WC, Wallenburg HC. Anal sphincter damage after vaginal delivery: functional outcome and risk factors for fecal incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2001;80(9):830–4.
- [12] Tincello DG, Williams A, Fowler GE, Adams EJ, Richmond DH, Alfirevic Z. Differences in episiotomy technique between midwives and doctors. *BJOG* 2003;110(12):1041–4.
- [13] Kalis V, Stepan Jr J, Horak M, Roztocil A, Kralickova M, Rokyta Z. Definitions of mediolateral episiotomy in Europe. *Int J Gynecol Obstet* 2008;100(2):188–9.
- [14] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. High episiotomy rate protects from obstetric anal sphincter ruptures: a birth register-study on delivery intervention policies in Finland. *Scand J Public Health* 2011;39(5):457–63.
- [15] Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gissler M, Heinonen S. Hospital-based lateral episiotomy and obstetric anal sphincter injury rates: a retrospective population-based register study. *Am J Obstet Gynecol* 2012;206(4):347.e1–6.
- [16] Karbanova J, Rusavy Z, Betincova L, Jansova M, Parizek A, Kalis V. Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy. *Int J Gynecol Obstet* 2014;124(1):72–6.
- [17] Rusavy Z, Karbanova J, Kalis V. Timing of episiotomy and outcome of a non-instrumental vaginal delivery. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2016;95(2):190–6.
- [18] Jansova M, Kalis V, Lobovsky L, Hyncik L, Karbanova J, Rusavy Z. The role of thumb and index finger placement in manual perineal protection. *Int Urogynecol J* 2014;25(11):1533–40.
- [19] Abramowitz L, Sobhani I, Ganansia R, Vuagnat A, Benifla JL, Darai E, et al. Are sphincter defects the cause of anal incontinence after vaginal delivery? Results of a prospective study. *Dis Colon Rectum* 2000;43(5):590–6.
- [20] MacArthur C, Glazener CM, Wilson PD, Herbison GP, Gee H, Lang GD, et al. Obstetric practice and faecal incontinence three months after delivery. *BJOG* 2001;108(7):678–83.
- [21] Kalis V, Chaloupka P, Turek J, Suchá R, Rokyta Z. Vaginal delivery in primiparas and anal incontinence [in Czech]. *Ceska Gynekol* 2003;68(5):312–20.
- [22] Sartore A, De Seta F, Maso G, Pregazzi R, Grimaldi E, Guaschino S. The effects of mediolateral episiotomy on pelvic floor function after vaginal delivery. *Obstet Gynecol* 2004;103(4):669–73.
- [23] Chan SS, Cheung RY, Yiu KW, Lee LL, Chung TK. Prevalence of urinary and fecal incontinence in Chinese women during and after their first pregnancy. *Int Urogynecol J* 2013;24(9):1473–9.
- [24] Brown SJ, Gartland D, Donath S, MacArthur C. Fecal incontinence during the first 12 months postpartum: complex causal pathways and implications for clinical practice. *Obstet Gynecol* 2012;119(2 Pt 1):240–9.
- [25] Signorello LB, Harlow BL, Chekos AK, Repke JT. Midline episiotomy and anal incontinence: retrospective cohort study. *BMJ* 2000;320(7227):86–90.

### ***8.9 Timing of episiotomy and outcome of a non-instrumental vaginal delivery***

RUSAVY, Z., KARBANOVA, J. a KALIS, V. Timing of episiotomy and outcome of a non-instrumental vaginal delivery. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 2016, **95**(2), 190-196.

# Timing of episiotomy and outcome of a non-instrumental vaginal delivery

ZDENEK RUSAVY, JAROSLAVA KARBANOVA & VLADIMIR KALIS

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine in Pilsen, Charles University in Prague, Pilsen, Czech Republic

## Key words

Episiotomy, timing, crowning, delivery outcome, childbirth

## Correspondence

Zdenek Rusavy, GPK FN Plzeň, Alej Svobody 80, Pilsen 304 60, Czech Republic.  
E-mail: rusavyz@fnplzen.cz

## Conflict of interest

The authors have stated explicitly that there are no conflicts of interest in connection with this article.

Please cite this article as: Rusavy Z, Karbanova J, Kalis V. Timing of episiotomy and outcome of a non-instrumental vaginal delivery. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2016; 95:190–196.

Received: 13 June 2015  
Accepted: 28 October 2015

DOI: 10.1111/aogs.12814

## Abstract

**Introduction.** The aim of this study was to compare immediate delivery outcome as well as healing, pain, anal incontinence and sexuality in a short-term and a long-term follow up after episiotomy performed before or at crowning in nulliparous women. **Material and methods.** This cohort study is a comparison of prospectively collected data evaluating the importance of the timing of episiotomy. Patients with episiotomy performed before crowning ( $n = 86$ ) and at crowning ( $n = 404$ ) were compared. Obstetric anal sphincter injuries rate, additional perineal or vaginal trauma, neonatal outcome, episiotomy length, 2nd stage of labor duration, blood loss, infection, hematoma, dehiscence, need for resuturing, pain, painful defecation, resumption of sexual intercourse, dyspareunia, anal incontinence and constipation were assessed immediately after delivery or from responses to questionnaires 24 and 72 h, 10 days, 3 and 6 months postpartum. **Results.** The groups did not differ in age, body mass index, birthweight, occipito-posterior presentation, shoulder dystocia, or episiotomy type. Significant differences between before crowning and at crowning groups were observed in additional vaginal trauma [26 (30.2%) vs. 66 (16.3%), respectively,  $p < 0.001$ ], mean episiotomy length (42 mm vs. 36 mm,  $p < 0.001$ ), and mean estimated blood loss (367 mL vs. 344 mL,  $p < 0.001$ ). Difference in obstetric anal sphincter injuries rate did not reach statistical significance [0 (0.0%) vs. 7 (1.7%),  $p = 0.61$ ]. The groups did not differ in additional perineal trauma, pain (Visual Analogue Scale, Verbal Rating Scale and Activities of Daily Living scales), healing complications, sexual functions or anal incontinence in short-term or long-term follow up. **Conclusions.** Our results suggest that episiotomy performed at crowning is not associated with worse anatomical or functional delivery outcome, and support a restrictive approach to episiotomy. The effect of episiotomy timing on pelvic organ prolapse development remains to be determined.

**Abbreviations:** AC, at crowning; BC, before crowning; LE, lateral episiotomy; MLE, mediolateral episiotomy; OASIS, obstetric anal sphincter injuries.

## Introduction

Episiotomy belongs to the most frequently practiced surgical interventions in women (1). It has therefore been studied from various points of view and regarding many aspects, including episiotomy types (2,3), indications (4–6), technique (7–9), repair (10) and consequences (11–13). However, no higher quality scientific evidence concerning the optimal timing of the procedure exists.

## Key Message

Episiotomy performed at crowning is associated with comparable healing, pain, anal incontinence, dyspareunia and sexual intercourse resumption as before crowning in primiparous women. Postponing of cutting the episiotomy until crowning of the fetal head does not make the functional delivery outcome worse.

The majority of recommendations regarding the timing of episiotomy were published in the second half of the 20th century and were predominantly based on experience and expert opinions. In spite of the controversies over the optimal timing of the incision (14), early execution of episiotomy was advocated (15–17). Flew suggested that it was: “Far better to perform the episiotomy too early than too late; for the disadvantages of the former are slight, of the latter gross” (18). It was recommended to perform episiotomy before crowning, i.e. when the fetal head recedes into the pelvis in between the contractions and the delivery of the fetus is expected within the next three to four contractions (15), or once 3–4 cm in diameter of the fetal head is visible during a contraction (17). The practice of early episiotomy was supported at the time of its routine use, often in conjunction with prophylactic forceps (16,19).

However, an international consensus to abandon routine practice of episiotomy has been made on the basis of numerous studies comparing routine and restrictive episiotomy practice (20). Performing episiotomy before crowning (BC) is particularly useful for routine episiotomy practice. Prophylactic episiotomy BC may also be used to facilitate an operative delivery or to expedite delivery in the case of fetal distress. Nonetheless, when employing a restrictive approach to episiotomy, its indication often does not arise until the crowning of the fetal head, i.e. when no recession between the contractions is observed and the fetal head is in direct contact with the vulvar ring. Therefore, clinical practice has changed and episiotomy is nowadays frequently executed during crowning of the fetal head. Many authors suggest that when episiotomy is performed during crowning the damage has already been done and the procedure may be unnecessary or difficult (15–18). However, these opinions are not based on any quality scientific evidence, as no proper study concerning the timing of episiotomy in non-instrumental vaginal delivery has been published. Therefore, we decided to compare the effect of episiotomy performed before and at time of crowning during delivery in nulliparous women. We hypothesized that performing episiotomy BC would not be superior to episiotomy at the time of crowning regarding functional outcome in short-term, mid-term and long-term follow up. As the functional outcome is the most important, we wanted primarily to compare the postpartum pain, dyspareunia, resumption of sexual intercourse, and degree of anal incontinence. We also evaluated the blood loss, presence of additional perineal and vaginal trauma, painful defecation, number of analgesics needed, pain resolution, regularity of sexual intercourse and constipation after delivery among primiparous women. A further aim was to evaluate women after mediolateral (MLE) and lateral episiotomy (LE) separately.

## Material and methods

A secondary analysis of prospectively collected data in a complex prospective randomized study (2) comparing outcome of MLE and LE was performed. The study included term primiparous women who delivered at the University Hospital in Pilsen from April 2010 till March 2012 (2). Inclusion criteria for the enrollment were: vaginal birth, nulliparity, episiotomy performed in accordance with the study protocol, gestational age of completed 37 weeks and later, and a signed informed consent. The exclusion criteria were: maternal age below 16 years, previous perineal surgery, stillbirth or delivery of an infant with extensive congenital abnormalities, perineal condylomata or extensive varicose veins, and inability to communicate in Czech or English.

All episiotomies were mediolateral or lateral, fulfilling the definitions of these episiotomy types (7). Episiotomy was performed in 27.1% of the enrolled participants when indicated based on the experience of the person attending labor and the current state of the parturient and fetus. The most frequent indications included signs of fetal distress (bradycardia, abnormal cardiotocography, meconium-stained amniotic fluid), obstetric operations and/or abnormal fetal positions (excluded from this secondary analysis), concerns about pelvic floor preservation (short perineum, rigid, scarified perineum), fetal macrosomia, deficient expulsive forces (weak abdominal muscles, maternal fatigue, weak uterine contractions non-responding to oxytocin augmentation, prolonged 2nd stage of labor, insufficiently pushing parturient) (21). None of these indications was absolute and the indication was frequently complex. The indication for the episiotomy was not recorded. Oral consent for episiotomy was obtained from all women prior to its performance. Although a large proportion of episiotomies were performed by midwives, a trained obstetrician was always present at the delivery to assess the trauma and suture the episiotomy. Manual perineal protection as previously described was practiced at each delivery (22).

Variables characterizing the immediate delivery outcome were recorded instantly after the delivery by the doctor, who attended the labor. The participants were subsequently questioned at 24 and 72 h postpartum regarding pain and healing complications. Personal contact with the investigators was possible, as the new mothers are always hospitalized with the neonates for at least 72 h after delivery in the Czech Republic. Upon discharge, the women were provided with questionnaires concerning pain, healing complications, sexual function and anal incontinence. These questionnaires were filled in and posted to the hospital by all participants 10 days, 3 and 6 months after the delivery. The

women were reminded about the questionnaire via email or telephone if they had not mailed them back in time. The original trial was approved by the local ethics committee (reference number 36/2010, approved 14 January 2010) and all participants signed an informed consent. All women who completed the 6-month follow up were included in the secondary analysis; women after breech, twins or operative delivery were excluded. Women in whom MLE or LE was performed BC, were compared with women in whom episiotomy was carried out at crowning (AC).

All data from the trial were analyzed, i.e. immediate delivery outcome as well as responses to the questionnaires obtained from the participants at 24 and 72 h, 10 days, 3 and 6 months postpartum. Only women who returned all the questionnaires were included in the secondary analysis. Those who did not fill in the questionnaires completely (e.g. omitted sexuality section or some questions only) were not excluded. Women with a missing value in a specific outcome measure were not evaluated for that measure. The numbers of missing answers are given in Tables 3 and 4 where applicable.

Sub-analyses of outcomes after LE and MLE were performed. The following variables were observed; obstetric anal sphincter injuries (OASIS) rate, additional perineal or vaginal trauma, 5-min Apgar score, arterial umbilical cord pH, episiotomy length, duration of the 2nd stage of labor, blood loss, infection, hematoma, dehiscence, need for resuturing, pain, painful defecation, attempt of sexual intercourse, regular sexual intercourse resumption, dyspareunia, anal incontinence and constipation.

The extent of the perineal trauma was evaluated by the doctor and the midwife attending labor in a standardized manner (2). The extent of blood loss at the delivery was estimated and women with atonic postpartum hemorrhage were excluded from the blood loss evaluation. The Visual Analogue Scale (range 0–100) (23), Verbal Rating Score (24) and Interference with Activities of Daily Living scales (25) were used for scoring postpartum pain. Anal incontinence was scored using the Wexner score as it is the most commonly used scoring system worldwide (26), and St. Mark's score as it was recommended for scoring anal incontinence after the delivery (27).

SAS 9.4 (<http://www.sas.com>) and STATISTICA v12 (<http://www.statsoft.com>) were used for the statistical analysis. Basic statistical values were calculated for study groups and subgroups. All data were checked for the assumption of normality. Categorical variables were analyzed using the chi-squared test and described by contingency tables. The comparison of variables in given groups with respect to their distribution was performed using non-parametric ANOVA (two-sample Wilcoxon test). Multivariate regression controlling for third degree tear in

the case of painful defecation was used for multivariate analysis.

## Results

A total of 790 women fulfilled the inclusion and exclusion criteria for the study (2) and a total of 577 (73.0%) participants completed the trial; the follow-up questionnaires were not provided in time by 213 participants (57 participants after 24 and 72 h, 154 participants after 10 days, and additional two participants after 3 and 6 months). In addition, the timing of episiotomy was not provided in 52 women, and 35 women had operative delivery, twin pregnancy or breech delivery and were therefore excluded from the analysis. In total, 490 women (84.9% of women with complete follow up) were available for the secondary analysis (86 BC, 404 AC). The groups did not differ in age, body mass index, neonatal weight, occipito-posterior presentation, shoulder dystocia or type of episiotomy performed. Episiotomy BC at our institution is performed mainly due to fetal distress. It was therefore significantly more common among deliveries by doctors, whereas episiotomy AC was equally frequent between midwives and doctors (Table 1). Furthermore, as expected, women in

**Table 1.** Patient characteristics.

	Before crowning (n = 86)	At crowning (n = 404)	p-value
Maternal age, years; mean ± SD	28.4 ± 3.8	27.9 ± 4.3	0.26 <sup>a</sup>
Body mass index; mean ± SD	28.1 ± 4.0	27.9 ± 4.2	0.64 <sup>a</sup>
Occipito-posterior presentation; n (%)	5 (5.8)	18 (4.5)	0.58 <sup>b</sup>
Shoulder dystocia; n (%)	4 (4.7)	6 (1.5)	0.08 <sup>b</sup>
Fetal distress; n (%)	66 (76.7)	54 (13.4)	<0.001 <sup>b</sup>
Person performing the episiotomy; n (%)			
Doctor	77 (89.5)	171 (42.3)	<0.001 <sup>b</sup>
Midwife	9 (10.5)	233 (57.7)	
Type of episiotomy; n (%)			
Mediolateral	41 (47.7)	182 (45.1)	0.72 <sup>b</sup>
Lateral	45 (52.3)	222 (55.0)	
Apgar score at 5 min <8; n (%)	2 (2.3)	2 (0.5)	0.14 <sup>b</sup>
Neonatal umbilical artery pH; mean (±SD)	7.2 (0.1)	7.3 (0.1)	<0.001 <sup>a</sup>
Duration of the 2nd stage, min; mean ± SD	23.9 ± 14.5	25.9 ± 15.6	0.38 <sup>a</sup>
Birthweight, g; mean ± SD	3 310 ± 347	3 364 ± 433	0.27 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Non-parametric ANOVA (two-sample Wilcoxon test).

<sup>b</sup>Fisher's exact test.

the BC group had lower umbilical artery pH. See Table 1 for more details regarding patient characteristics.

The difference in the OASIS rate was not statistically significant; however, OASIS occurred only in the AC group (four after MLE and three after LE) (Table 2). Statistically significant differences in the incidence of additional vaginal trauma, length of episiotomy and estimated blood loss were observed (Table 2). On sub-analyses, the difference was significant only in the case of LE, whereas in MLE no statistically significant difference was found. In addition, no statistically significant differences between the groups in postpartum pain evaluated using Visual Analogue Scale, Verbal Rating Score, Activities of Daily Living scale or number of analgesics taken were observed at 24 and 72 h, 10 days, 3 and 6 months after delivery (Table 3). The rate of painful defecation 10 days after delivery was significantly increased in the BC group; this difference was significant also in the multivariate analysis controlling for OASIS ( $p < 0.001$ ). Nonetheless, a sub-analysis showed that this difference was present only in the case of LE. Interestingly, this trend was not seen at 3 or 6 months after delivery (Table 3). The groups did not differ in the rate of infection, hematoma in episiotomy, need for resuturing or dehiscence. Regarding sexual functions, no statistically significant differences between the groups were observed in attempts at vaginal sex and resumption of regular sexual intercourse (Table 4). However, sub-analyses revealed a statistically significant difference in the resumption of sexual intercourse in women 6 months after MLE in both the BC and AC groups [37 (92.5%) vs. 173 (99.4%), respectively,  $p = 0.02$ ]. This phenomenon was not observed in women after LE. The

incidence of anal incontinence evaluated by St. Mark's and Wexner scores at 3 and 6 months postpartum were comparable (Table 4), including sub-analyses. Only one patient, after LE AC, had a Wexner score  $>9$  at 3 months after delivery. BC and AC groups did not differ in constipation at 3 and 6 months postpartum, a sub-analysis showed a statistically significant difference in constipation at 3 months after LE between BC and AC [30 (66.7%) vs. 101 (46.5%), respectively,  $p = 0.02$ ].

## Discussion

Our hypothesis that performing episiotomy BC of the fetal head is not superior to its performance at time of crowning regarding functional postpartum outcome was confirmed in most aspects. We were able to confirm that performing episiotomy BC is associated with higher blood loss, longer incision and more frequent additional vaginal trauma. This was true mainly in the case of lateral episiotomies. No statistically significant differences in the extent of trauma on the perineum, healing, pain, resumption of sexual intercourse and anal incontinence were found. However, in spite of the fact that the difference was not statistically significant, we were surprised to find that all OASIS occurred when the episiotomies were performed AC of the fetal head, regardless of its type.

The sub-analyses showed that the timing of the episiotomy is of particular importance in the case of LE, where early episiotomy was associated with worse immediate outcome of the delivery (additional vaginal trauma, increased length of the episiotomy, higher blood loss) and painful defecation after 10 days. In the case of the MLE the timing seems to be of less importance, as the differences in outcome were not significant.

The finding that the length of the second stage of labor was not significantly affected by the timing of episiotomy was surprising. Shortening the second stage of labor due to fetal distress is a frequent motivation for early episiotomy, as demonstrated by lower mean umbilical artery pH in the BC group. However, in spite of the fact that, according to our data, performing early episiotomy does not lead to significant shortening of the total length of the second stage of labor, often, shortening only the critical terminal part of the second stage of labor is important.

Albeit statistically significant, the difference was not clinically significant, as both mean values were above the physiological umbilical artery pH cut-off (i.e. above 7.2) and the groups did not differ in the number of newborns with a 5-min Apgar score below 8 (Table 1). The difference in the umbilical artery pH between the groups was likely due to the uneven distribution of episiotomies performed due to fetal distress. Therefore, from our data we

**Table 2.** Postpartum trauma.

	Before crowning ( $n = 86$ )	At crowning ( $n = 404$ )	$p$ -value
Obstetric anal sphincter injury; $n$ (%)	0 (0.0)	7 (1.7)	0.61 <sup>b</sup>
Additional perineal trauma; $n$ (%)	1 (1.2)	13 (3.2)	0.48 <sup>b</sup>
Additional vaginal trauma; $n$ (%)	26 (30.2)	66 (16.3)	0.01 <sup>b</sup>
Length of episiotomy, mm; mean ( $\pm$ SD)	42 (11.1)	36 (8.4)	$<0.001^a$
Estimated blood loss excluding uterine atony, mL; mean $\pm$ SD	366.7 $\pm$ 93.6	343.7 $\pm$ 45.4	0.01 <sup>a</sup>
Duration of repair, min; mean $\pm$ SD	14.3 $\pm$ 6.1	12.9 $\pm$ 5.1	0.08 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Non-parametric ANOVA (two-sample Wilcoxon test).

<sup>b</sup>Fisher's exact test.

**Table 3.** Evaluation of postpartum pain.

Evaluation of pain Scores/domains	Time after childbirth	Before crowning ( <i>n</i> = 86)	At crowning ( <i>n</i> = 404)	Answer not provided		<i>p</i> -value
				Before <i>n</i> (%)	At <i>n</i> (%)	
Visual Analogue Scale; mean ± SD	24 h	3.6 ± 2.2	3.7 ± 2.4	37 (43.0)	131 (32.4)	0.77 <sup>a</sup>
	72 h	2.4 ± 2.2	2.2 ± 2.1	41 (47.7)	141 (34.9)	0.51 <sup>a</sup>
	10 days	2.6 ± 2.4	2.4 ± 2.2	5 (5.8)	55 (13.6)	0.57 <sup>a</sup>
	3 months	4.8 ± 10.5	5.2 ± 13.2	4 (4.7)	25 (6.2)	0.16 <sup>a</sup>
	6 months	2.4 ± 7.6	2.7 ± 10.3	1 (1.2)	28 (6.9)	0.81 <sup>a</sup>
Verbal Rating Scale; mean ± SD	24 h	4.4 ± 1.7	4.2 ± 2.0	20 (23.3)	65 (16.1)	0.54 <sup>a</sup>
	72 h	2.6 ± 1.7	2.4 ± 1.8	23 (26.7)	75 (18.6)	0.27 <sup>a</sup>
	10 days	2.1 ± 2.0	2.0 ± 1.9	0 (0.0)	1 (0.2)	0.40 <sup>a</sup>
	3 months	0.8 ± 1.0	0.8 ± 1.1	1 (1.2)	9 (2.2)	0.59 <sup>a</sup>
	6 months	0.5 ± 1.0	0.3 ± 0.7	1 (1.2)	14 (3.5)	0.32 <sup>a</sup>
Interference with Activities of Daily Living scale; mean ± SD	24 h	5.1 ± 2.0	4.7 ± 2.3	20 (23.3)	68 (16.8)	0.11 <sup>a</sup>
	72 h	3.0 ± 2.1	2.7 ± 1.9	23 (26.7)	75 (18.6)	0.39 <sup>a</sup>
	10 days	2.3 ± 2.0	2.2 ± 2.1	1 (1.2)	6 (1.5)	0.47 <sup>a</sup>
	3 months	0.1 ± 0.3	0.1 ± 0.5	0 (0.0)	6 (1.5)	0.46 <sup>a</sup>
	6 months	0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.2	1 (1.2)	14 (3.5)	0.81 <sup>a</sup>
Painful defecation; <i>n</i> (%)	10 days	40 (48.8)	110 (28.1)	4 (4.7)	13 (3.2)	<0.001 <sup>b</sup>
	3 months	14 (16.5)	61 (15.3)	1 (1.2)	6 (1.5)	0.74 <sup>b</sup>
	6 months	4 (4.7)	28 (7.2)	1 (1.2)	14 (3.5)	0.63 <sup>b</sup>
Number of analgesics within 10 days postpartum; mean ± SD		0.3 ± 2.3	0.1 ± 0.7	10 (11.6)	46 (11.4)	0.47 <sup>a</sup>
Pain resolution within 10 days; <i>n</i> (%)		30 (55.6)	171 (62.4)	32 (37.2)	130 (32.2)	0.36 <sup>b</sup>

The percentages are calculated from the total number of respondents. The number and percentage of participants who did not respond are provided.

<sup>a</sup>Non-parametric ANOVA (two-sample Wilcoxon test).

<sup>b</sup>Fisher's exact test.

cannot conclude that the type of episiotomy or its timing affects neonatal outcome.

The low number of episiotomies in the BC group and the uneven distribution between the two groups reflects the fact that the episiotomies were performed restrictively. There is a general consensus about restricting the use of episiotomy (20) and most unnecessary episiotomies are performed for prophylactic reasons BC of the fetal head (21). The Argentine Episiotomy Trial established that a restrictive episiotomy rate above 30% is not clinically justified (28). The current version of Cochrane database supports this opinion (20). The episiotomy rate of 27.1% among nulliparas observed in the present study should thus be considered to represent a restrictive approach.

The main limitation of the study is its very design, i.e. secondary analysis of a large prospective study. The timing of episiotomy was not randomized and reflects common practice at our institution. Consequently, the groups are not even in numbers. As a result, episiotomy BC was more commonly performed due to fetal distress by a doctor. This made it impossible to analyze multivariate regression of neonatal outcome controlling for fetal distress as the indication for performing episiotomy. How-

ever, the authors consider that designing a randomized controlled trial of such an extent aimed purely at the timing of episiotomy impractical and unethical, as it would require a routine approach to episiotomy. Therefore, properly prospectively collected data from a randomized controlled study were used.

Another limitation is inherent to the follow up using self-completed questionnaires. The highest drop-out rate was observed at 10 days after delivery. The new mothers are facing many challenges after discharge from the hospital, as the system of community midwives in the Czech Republic is generally scarcely available. As a result, 19.5% of participants did not send in the questionnaire 10 days after delivery. Although more than 90% of the mothers sent the questionnaires at 3 and 6 months after the delivery, having missed the 10-day follow up their data was considered incomplete and they were excluded from this secondary analysis.

The main strengths include the complex evaluation of the difference in the delivery outcome after episiotomy performed before and at crowning of the fetal head. Proper examination of all women in the study and detailed follow up allowed us to study the importance of



**Table 4.** Evaluation of sexuality and anal incontinence.

	Before crowning (n = 86)	At crowning (n = 404)	Answer not provided		p-value
			Before n (%)	At n (%)	
Sexual intercourse after 3 months; n (%)	74 (86.1)	359 (90.9)	0 (0.0)	9 (2.2)	0.17 <sup>b</sup>
Sexual intercourse after 6 months; n (%)	82 (96.5)	382 (98.2)	1 (1.2)	15 (3.7)	0.40 <sup>b</sup>
Regular sexual intercourse after 3 months; n (%)	47 (56.6)	231 (60.3)	3 (3.5)	21 (5.2)	0.54 <sup>b</sup>
Regular sexual intercourse after 6 months; n (%)	65 (77.4)	287 (74.6)	2 (2.3)	19 (4.7)	0.68 <sup>b</sup>
De novo dyspareunia after 3 months; n (%)	51 (67.1)	225 (60.5)	10 (11.6)	32 (7.9)	0.30 <sup>b</sup>
De novo dyspareunia after 6 months; n (%)	40 (48.2)	174 (45.0)	3 (3.5)	17 (4.2)	0.63 <sup>b</sup>
St. Mark's score >5 after 3 months; n (%)	6 (7.0)	20 (5.0)	0 (0.0)	7 (1.7)	0.44 <sup>b</sup>
St. Mark's score >5 after 6 months; n (%)	0 (0.0)	10 (2.6)	1 (1.2)	14 (3.5)	0.22 <sup>b</sup>
Mean Wexner score after 3 months; mean ± SD	0.7 ± 1.0	0.7 ± 1.3	0 (0.0)	7 (1.7)	0.43 <sup>a</sup>
Mean Wexner score after 6 months; mean ± SD	0.4 ± 1.0	0.4 ± 0.9	1 (1.2)	14 (3.5)	0.94 <sup>a</sup>
Constipation after 3 months; n (%)	47 (54.7)	180 (45.5)	0 (0.0)	8 (2.0)	0.12 <sup>b</sup>
Constipation after 6 months; n (%)	37 (43.5)	147 (37.7)	1 (1.2)	14 (3.5)	0.33 <sup>b</sup>

The percentages are calculated from the total number of respondents. The number and percentage of participants who have not responded are provided.

<sup>a</sup>Non-parametric ANOVA (two-sample Wilcoxon test).

<sup>b</sup>Fisher's exact test.

the timing of an episiotomy regarding numerous outcome measures. The data were collected prospectively in a controlled manner and the episiotomies were properly and uniformly performed and sutured.

To our knowledge this is the first study concerning timing of episiotomy and its immediate short-term and long-term outcome. Although there are no studies concerning the timing of episiotomy in a non-instrumental vaginal delivery, studies regarding timing of the episiotomy in a forceps delivery have been published (16,19,29). Nonetheless, women with operative delivery were excluded from our statistical analysis. Our data suggest that performing episiotomy BC is associated with significantly higher blood loss. Although the difference is not clinically significant (23 mL), this result is not surprising and is in agreement with the expert opinion and studies published previously (14,15,17,30).

When evaluating the maternal outcome of an obstetric intervention, the functional outcome and long-term consequences which may decrease the quality of life of the new mother are of highest importance. It has been recognized that restrictive episiotomy use is associated with better functional outcome postpartum (20,28). This practice requires avoiding prophylactic episiotomy BC and waiting to see whether episiotomy is needed until the crowning of the fetal head. Our data show that this practice is not associated with worse maternal functional outcome. The differences in blood loss, length of episiotomy or the statistically insignificant difference in OASIS are not clinically significant in light of the comparable functional outcome in the short-term and long-term follow up.

## Conclusion

The evidence regarding the optimal timing of episiotomy published so far is outdated and consists mainly of expert opinions. The results of this study suggest that episiotomy performed AC is associated with less additional vaginal trauma, shorter length, lower estimated blood loss and lower incidence of painful defecation 10 days after delivery. However, no statistically significant differences in functional outcome, i.e. incidence of complications, pain, attempt at vaginal sex, resumption of sexual intercourse, dyspareunia and anal incontinence, were observed in short-term and long-term follow up. The sub-analyses have shown that the timing of the episiotomy is of particular importance in the case of LE, where episiotomy BC was associated with more frequent additional vaginal trauma, increased length of the episiotomy, higher blood loss and painful defecation after 10 days. Episiotomy AC is not associated with a deteriorated anatomical or functional delivery outcome. If early episiotomy is necessary, MLE should be preferred. The effect of episiotomy timing on levator ani injury and pelvic organ prolapse development remains to be determined.

## Funding

The study was funded by the Charles University Research Fund (project number P36).

## References

1. Chescheir NC. Great expense for uncertain benefit. *Obstet Gynecol.* 2008;111:1264–5.

2. Karbanova J, Rusavy Z, Betincova L, Jansova M, Parizek A, Kalis V. Clinical evaluation of peripartum outcomes of mediolateral versus lateral episiotomy. *Int J Gynaecol Obstet.* 2014;124:72–6.
3. Fodstad K, Laine K, Staff AC. Different episiotomy techniques, postpartum perineal pain, and blood loss: an observational study. *Int Urogynecol J.* 2013;24:865–72.
4. Baghestan E, Irgens LM, Børdahl PE, Rasmussen S. Trends in risk factors for obstetric anal sphincter injuries in Norway. *Obstet Gynecol.* 2010;116:25–34.
5. Räisänen S, Vehviläinen-Julkunen K, Gisler M, Heinonen S. A population-based register study to determine indications for episiotomy in Finland. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011;115:26–30.
6. Räisänen S, Cartwright R, Gissler M, Kramer MR, Laine K, Jouhki MR, et al. Changing associations of episiotomy and anal sphincter injury across risk strata: results of a population-based register study in Finland 2004–2011. *BMJ Open.* 2013;3:e003216.
7. Kalis V, Laine K, de Leeuw JW, Ismail KM, Tincello DG. Classification of episiotomy: towards a standardisation of terminology. *BJOG.* 2012;119:522–6.
8. Kalis V, Landsmanova J, Bednarova B, Karbanova J, Laine K, Rokyta Z. Evaluation of the incision angle of mediolateral episiotomy at 60 degrees. *Int J Gynaecol Obstet.* 2011;112:220–4.
9. Stedenfeldt M, Pirhonen J, Blix E, Wilsgaard T, Vonon B, Øian P. Episiotomy characteristics and risks for obstetric anal sphincter injuries: a case-control study. *BJOG.* 2012;119:724–30.
10. Kettle C, Hills RK, Jones P, Darby L, Gray R, Johanson R. Continuous versus interrupted perineal repair with standard or rapidly absorbed sutures after spontaneous vaginal birth: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2002;359:2217–23.
11. Fritel X, Schaal JP, Fauconnier A, Bertrand V, Levet C, Pigné A. Pelvic floor disorders 4 years after first delivery: a comparative study of restrictive versus systematic episiotomy. *BJOG.* 2008;115:247–52.
12. Ejegård H, Ryding EL, Sjögren B. Sexuality after delivery with episiotomy: a long-term follow-up. *Gynecol Obstet Invest.* 2008;66:1–7.
13. De Leeuw JW, Vierhout ME, Struijk PC, Hop WCJ, Wallenburg HCS. Anal sphincter damage after vaginal delivery: functional outcome and risk factors for fecal incontinence. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2001;80:830–4.
14. McCullough AM. Episiotomy. *J R Army Med Corps.* 1984;130:60–3.
15. Varner MW. Episiotomy: techniques and indications. *Clin Obstet Gynecol.* 1986;29:309–17.
16. Wilson J. Prophylactic episiotomy to minimize soft tissue damage. *Infect Surg.* 1987;7:399.
17. Cleary-Goldman J, Robinson JN. The role of episiotomy in current obstetric practice. *Semin Perinatol.* 2003;27:3–12.
18. Flew JD. Episiotomy. *Br Med J.* 1944;2:620–3.
19. DeLee JB. The prophylactic forceps operation. *Am J Obstet Gynecol.* 1921;1:34–44.
20. Carroli G, Mignini L. Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;21:CD000081.
21. Rusavy Z, Kalis V, Landsmanova J, Kasova L, Karbanova J, Dolejsova K, et al. Perineal audit: reasons for more than one thousand episiotomies. *Česk Gynecol.* 2011;76:378–85.
22. Jansova M, Kalis V, Lobovsky L, Hyncik L, Karbanova J, Rusavy Z. The role of thumb and index finger placement in manual perineal protection. *Int Urogynecol J.* 2014;25:1533–40.
23. Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain.* 1986;27:117–26.
24. Corkill A, Lavender T, Walkinshaw SA, Alfirevic Z. Reducing postnatal pain from perineal tears by using lignocaine gel: a double-blind randomized trial. *Birth.* 2001;28:22–7.
25. Macarthur AJ, Macarthur C. Incidence, severity, and determinants of perineal pain after vaginal delivery: a prospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol.* 2004;191:199–204.
26. Rusavy Z, Jansova M, Kalis V. Anal incontinence severity assessment tools used worldwide. *Int J Gynaecol Obstet.* 2014;126:146–50.
27. Roos AM, Sultan AH, Thakar R. St. Mark's incontinence score for assessment of anal incontinence following obstetric anal sphincter injuries (OASIS). *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2009;20:407–10.
28. Argentine Episiotomy Trial Collaborative Group. Routine vs. selective episiotomy: a randomized trial. *Lancet.* 1993;342:1517–8.
29. Laufe LE, Leslie DC. The timing of episiotomy. *Am J Obstet Gynecol.* 1972;114:773–4.
30. Duthie SJ, Ven D, Yung GL, Guang DZ, Chan SY, Ma H-K. Discrepancy between laboratory determination and visual estimation of blood loss during normal delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1991;38:119–24.

### ***8.10 Ritgenův manévr a jeho modifikace.***

RUŠAVÝ, Z, KARBANOVÁ, J, BEDNÁŘOVÁ, B a KALIŠ, V. Ritgenův manévr a jeho modifikace. *Česká gynekologie*, 2014, **79**(1), 64-67

# Ritgenův manévr a jeho modifikace

## Ritgen maneuver and its modifications

Rušavý Z., Karbanová J., Bednářová B., Kališ V.

Gynekologicko-porodnická klinika LF UK a FN, Plzeň, přednosta doc. MUDr. Z. Novotný, CSc.

### ABSTRACT

**Objective:** To present the Ritgen maneuver, its original description as well as its most common modifications and to demonstrate the heterogeneity of descriptions of the maneuver regarding its performance, purpose and published results.

**Design:** A review article.

**Setting:** Department of Gynecology and Obstetrics, Medical Faculty and University Hospital Pilsen, Charles University in Prague.

**Methods:** A review article demonstrating the heterogeneity of Ritgen maneuver descriptions based on analysis of present and past obstetrical textbooks and journal articles.

**Conclusion:** At present there is a pursuit of finding and analysis of methods for obstetric perineal injury prevention, which could considerably improve quality of life of women after delivery. One of the possible

mechanisms of perineal trauma reduction is to ensure that the fetal head passes with its smallest head circumference through the perineal structures. Already in the middle of the 19th century, von Ritgen devised a method allowing to facilitate and control the extension of the fetal head in the end of the second stage of labor. His method quickly spread all over the world, however, the description changed considerably. The Ritgen maneuver today means a variety often very different interventions. This review points out to the need of clarification of terminology, i.e. definition and classification of methods facilitating extension of the fetal head in the end of the second stage of labor.

### KEYWORDS

**Ritgen maneuver – vaginal delivery – perineal trauma – prevention**

### SOUHRN

**Cíl studie:** Představit Ritgenův manévr v jeho originálním znění a jeho nejčastější modifikace. Na základě analýzy popisů této intervence v domácí i světové literatuře poukázat na rozdíly v popisu provedení, jeho účelu i publikovaných výsledcích.

**Typ studie:** Přehledový článek.

**Název a sídlo pracoviště:** Gynekologicko-porodnická klinika LF UK a FN v Plzni.

**Metodika:** Souhrnná práce poukazující na různorodost popisu Ritgenova manévru založená na analýze současné i historické porodnické literatury.

**Závěr:** V současnosti trvá potřeba nalezení a analýzy metod, které by byly schopny předejít, nebo alespoň snížit stupeň porodního poranění, a přispět tak ke zlep-

šení kvality života žen po porodu. Jednou z možností minimalizace porodního poranění je zajistit, aby hlavička plodu procházela perineálními strukturami svým nejmenším, subokcipitobregmatickým obvodem. Již v polovině 19. století navrhl von Ritgen metodu, která umožňuje napomáhat a řídit deflexi hlavičky. Jeho metoda se rychle rozšířila po celém světě, nicméně dnes se za pojmem Ritgenův manévr skrývá mnoho mnohdy odlišných intervencí. Tato práce ukazuje na nutnost upřesnění terminologie, tedy definování a klasifikaci různých technik napomáhání deflexe hlavičky na konci druhé doby porodní.

### KLÍČOVÁ SLOVA

**Ritgenův manévr – vaginální porod – poranění hráze – prevence**

Čes. Gynek., 2014, 79, č. 1, s. 64–67

## ÚVOD

Hlavním úkolem porodníka či porodní asistentky, vedle zajištění bezpečného průběhu porodu pro plod, je minimalizace či eliminace porodního poranění a s ním spojených komplikací a následků porodu. Porodní poranění hráze je častou komplikací spontánního vaginálního porodu, pro jejíž prevenci ještě nebyla jednoznačně definována evidence-based opatření kromě omezení provádění epiziotomie a nahrazení porodu per forcipem vakuumextrakcí [2]. V průběhu vaginálního porodu dochází k velkým deformacím tkání v oblasti pánevního dna, což může být doprovázeno různým rozsahem poranění perinea, popř. i análního sfinkteru. Podle britské recentní prospektivní observační studie na 3000 rodičkách pouze 9,6 % prvorodiček a 31,2 % vícerodiček porodí s intaktní hrází [19]. Podle dřívějších odhadů z Velké Británie kolem 85 % žen utrpí při vaginálním porodu určitý stupeň poranění hráze, přičemž 60–70 % z nich vyžaduje suturu [13]. Tato poranění významně přispívají k poporodní bolesti a morbiditě, která ztěžuje běžné aktivity, jako chůzi, sed, kojení i nošení novorozence, a významně zasahuje do sexuálního života pacientky. Bolesti v oblasti hráze se vyskytují až u 42 % nedělek, v 10 % přetrvávají jeden a půl roku po porodu [2]. Přítomnost jakéhokoli stupně močové inkontinence po porodu byla odhadnuta na 31 % [21]. Velká švédská prospektivní studie prokázala, že 8 % žen nemělo pohlavní styk do šesti měsíců po porodu, přičemž tento poměr byl výrazněji ve skupině žen s poraněním análního sfinkteru (13,6 %) [16]. Stupeň poporodní morbidity je přímo úměrný rozsahu a komplexitě porodního poranění [1]. Minimalizace porodního poranění má tedy velký význam pro zlepšení kvality života žen po porodu.

Vzhledem k tomu, že incidence porodních poranění má spíše vzestupný trend, trvá potřeba nalezení a analýzy metod, které by byly schopny předejít nebo alespoň snížit stupeň porodního poranění. Od počátků lékařsky vedeného porodu byly navrhovány různé postupy zaměřené na minimalizaci porodního poranění. Z principů mechaniky vyplývá, že snížení rozsahu a četnosti porodního poranění může být dosaženo čtyřmi způsoby; snížením třecích sil, zvýšením elasticity hráze, rozložením bodového napětí na zadní komisuru na větší plochu hráze, či zmenšením prostupujícího obvodu hlavičky perineálními strukturami [26]. V roce 1855 Ferdinand August Marie Franz von Ritgen navrhl metodu, jejímž smyslem je napomáhání deflexe hlavičky plodu na konci druhé doby porodní a docílení vedení porodu hlavičky skrze perineální struktury jejím nejmenším, tj. subokcipitobregmatickým obvodem [18]. Od prv-

ního popisu vzniklo mnoho modifikací Ritgenova manévru s různými klinickými výsledky.

V současné době dochází k odklonu zájmu porodnických učebnic, včetně českých, od přesného popisu technik určených k snížení rozsahu a četnosti porodních poranění. Klinická praxe se významně liší nejen mezi jednotlivými porodnicemi, ale i mezi jednotlivými lékaři a porodními asistentkami. Využívané postupy se odvíjejí zejména od zkušeností pracoviště a tradice. Studie v této oblasti jsou vzhledem ke složitosti problému a nemožnosti studia jednotlivých současně prováděných technik odděleně metodologicky obtížně proveditelné. Skutečnost, že závěry publikovaných studií neposkytují jednoznačná doporučení, vyplývá z faktu, že popis jednotlivých intervencí není standardizovaný a terminologie se významně liší.

Ritgenův manévr je příkladem intervence s velmi různorodým popisem provedení i navrhovaným účelem. Jako metoda určená ke snížení porodního poranění je v českých učebnicích popisován zřídka, jeho interpretace v zahraničních učebnicích je často zavádějící, nebo je použito některé modifikace, která může měnit jeho navržený protektivní efekt.

Naše pracoviště v současnosti pracuje na standardizaci terminologie týkající se metod napomáhání deflexi hlavičky na konci druhé doby porodní. Jejich klasifikace umožní porovnání a reprodukování budoucích studií zabývajících se touto porodnickou intervencí. **Cílem této práce** je představit Ritgenův manévr a poukázat na rozdíly v jeho popisu a publikovaných výsledcích.

## RITGENŮV MANÉVR

Byla provedena analýza dostupné porodnické literatury ve spolupráci s univerzitní knihovnou v porodnických učebnicích, v databázi PubMed/Medline a specializovaných vyhledávacích serverech, jako Google scholar search engine. Mezi klíčová slova pro vyhledávání patřil:

Ritgen maneuver, extension, manual protection, hands on, hands-on, perineal support a věty, které by mohly identifikovat pasáže z učebnic popisující Ritgenův manévr nebo jinou podobnou techniku usnadňující deflexi hlavičky na konci druhé doby porodní.

## METODIKA

Ritgen svůj manévr původně popsal jako „protlačení“ hlavičky skrze struktury hráze v období mimo kontrakci. Doporučil vyvíjet špičkami 4 prstů tlak dovnitř a dopředu na bradičku plodu přes zadní hráz, tedy oblast mezi análním otvorem a kostrčí, a současně druhou rukou regulovat rychlost prostupu hlavičky a navést hlavičku tak, aby



**Obr.** Ritgenův manévr: V čase mimo kontrakci dominantní ruka špičkami čtyř prstů vyvíjí tlak dovnitř a dopředu přes zadní hráz na bradičku plodu. Druhá ruka současně reguluje rychlost prostupu hlavičky a navádí ji tak, aby prošla skrze perineální struktury svým nejmenším obvodem.

prošla skrze perineální struktury svým nejmenším obvodem (obr. 1). Doporučoval ještě tlačit mimo střední čáru tak, aby vrcholy temenních kostí neprořezávaly současně. V průběhu kontrakce měly ruce stát nehnutě, dokud kontrakce neskončí [28].

Díky Ritgenovým uznávaným úspěchům stran menší četnosti a rozsahu poranění se jeho metoda rychle rozšířila z Německa do celého světa. Od svého popisu byl manévr doporučován a hodnocen v mnoha učebnicích a publikacích, ale jeho popis prodělal výrazné změny. Přestože Ritgen manévr popsal jako tlak na oblast mezi análním otvorem a konečníkem, už v 19. století byl manévr popisován jako vytlačování hlavičky prsty zavedenými skrz rektum [5, 11]. Dodnes tak je některými porodníky chápán. Ritgenův manévr rovněž prodělal výrazné změny v popisu časování manévru. Tato změna je dobře pozorovatelná na jednotlivých vydáních jedné ze základních amerických učebnic porodnictví Williams Obstetrics. První vydání (1903) udává velmi zjednodušený, nicméně relativně věrný popis: „...v čase mezi bolestmi (...) dva prsty jsou přiloženy hned za anální otvor a je vyvíjen tlak dopředu a nahoru na čelo plodu přes hráz ...“ [25]. Od 15. vydání Williams Obstetrics je provádění Ritgenova manévru popisováno jen za kontrakce a označuje se jako modifikovaný Ritgenův manévr. Poslední 23. vydání této učebnice poskytuje podrobný popis, nicméně časováním manévru se vůbec nezabývá [3].

V českém písemnictví není Ritgenův hmat příliš probírán, výjimku tvoří pouze 3 klasické učebnice. V Traplově učebnici praktického porodnictví je podrobný popis, nicméně bez udání časování [22]. Dlouho popisuje metodu jako alternativu k vakuuumextrakci pro domácí porody a doporučuje ji provádět za kontrakce [6]. V Porodnictví od Zwingera a kol. má být manévr prováděn skrz rektum, rovněž bez udání časování [27]. Podobný trend lze sledovat i v anglosaských učebnicích. Popis manévru, jeho časování, ale i účel se poměrně významně liší mezi jednotlivými učebnicemi. Ritgenův manévr je často zmiňován v souvislosti s možností urychlení porodu za cenu většího poranění, což je přesný opak toho, jak byl původně von Ritgenem popsán [7, 8, 17, 23, 24]. Ve skandinávských učebnicích a publikacích je popisován podobný manévr prováděný pokrčným prostředníkem současně při chránění hráze ukazovákem a palcem [15, 20]. Zavedení tohoto manévru v Norsku vedlo ke snížení incidence ruptury análního svěrače z 4,03 % v roce 2002 na 1,17 % v roce 2007 [12]. Zajímavá je nabízená možnost dokončení klešťového porodu Ritgenovým manévrem po sejmutí kleští před prořezáním hlavičky za účelem snížení traumatu hráze při porodu per forcipem [3, 4, 9].

Zajímavé je, že zatímco starší učebnice Ritgenův manévr doporučují jako výkon vhodný ke snížení porodního poranění, moderní učebnice udávají, že narušuje mechanismus porodu, zvyšuje porodní poranění, a od jeho užívání odrazují. Tento zásadní obrat ve vnímání této intervence vychází z několika recentních studií. Jönsson a kol. ve své randomizované multicentrické kontrolované studii na více než 1600 porodech prokázali, že Ritgenův manévr prováděný za kontrakce snižuje riziko poranění análního sfinkteru [10]. Autoři však spekulují, že von Ritgen prováděl svůj manévr mimo kontrakci a k efektu původního manévru se nemohou vyjádřit. Přesto tato práce významně změnila náhled na tuto intervenci. Některé učebnice rovněž citují úvahu, že Ritgenův manévr způsobí nepřirozenou nadměrnou deflexi hlavičky a perineálními strukturami pak prořezává větší, okcipitofrontální obvod, což způsobuje výraznější poranění [14]. Původní Ritgenův manévr ale popisuje práci levé ruky při navádění hlavičky tak, aby procházela nejmenším obvodem a krček plodu se opřel o dolní okraj spony. Ostatní vědecké práce, které byly o Ritgenově manévru napsány, se výrazně liší ve svých závěrech o jeho prospěšnosti. To je způsobeno zejména výraznými odlišnostmi v metodice, zejména výrazně nesourodém popisu této intervence. V současné době je připravována standardizace, popřípadě i klasifikace deflexních technik, která by měla umožnit zhodnocení vzta-

hu mezi Ritgenovým manévrem, eventuálně jeho konkrétní modifikací a porodním poraněním.

## ZÁVĚR

Od svého vzniku doznal Ritgenův manévr mnoha modifikací, které významně změnil jeho efekt a nakonec i indikaci k jeho provedení. Vzhledem k tomu, že je tlak na zadní komisu ru mimo kontrakci rodičkou vnímán bolestivě, je v současnosti užíván zejména modifikovaný Ritgenův manévr, tedy za kontrakce. Poslední práce ukazují, že je-li proveden pouze v tomto provedení, nesnižuje riziko poranění análního svěrače, nicméně urychluje finální fázi druhé doby porodní. Kvalitní práce, které by hodnotily vztah originálního Ritgenova manévru a porodního poranění neexistují. Vzhledem k tomu, že za pojmem Ritgenův manévr se skrývá mnoho často odlišných intervencí, je v současné době snaha o upřesnění terminologie, tedy definování a klasifikaci různých deflexních technik.

**Tento projekt byl podpořen Programem rozvoje vědních oborů Karlovy Univerzity (projekt P36).**

## LITERATURA

1. **Albers, L., Garcia, J., Renfrew, M., et al.** Distribution of genital tract trauma in childbirth and related postnatal pain. *Birth*, 1999, 26, 1, p. 11–17.
2. **Carrolli, G., Mignini, L.** Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009, 1 CD000081.
3. **Cunningham, FG., Leveno, KJ., Bloom, SL., et al.** eds. *Williams obstetrics*, 23rd ed. New York: McGraw-Hill Companies, Inc. 2009, p. 395.
4. **DeCherney, AH., Nathan, L., Goodwin, TM., Laufer N.** *Current obstetric & gynecologic diagnosis & treatment*. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2003.
5. **Deweese, WB.** Relaxation and management of the perineum during parturition. *J Am Med Assoc*, 1889, XIII, 24, p. 841–848.
6. **Dlhoš, E.** *Gynekológia a pôrodnictvo*. Martin: Osveta, 1972.
7. **Evans, AT.** *Manual of obstetrics*. Wolters Kluwer Health, 2007.
8. **Gabbe, SG., Niebyl, JRV., Simpson, JL.** *Obstetrics: normal & problem pregnancies*. Philadelphia: Churchill Livingstone, Inc. 2002.
9. **Gibbs, RS., Karlan, BY., Haney, AF., Nygaard, IE.** *Danforth's obstetrics and gynaecology*, 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
10. **Jönsson, ER., Elfaghi, I., Rydhström, H., Herbst, A.** Modified Ritgen's maneuver for anal sphincter injury at delivery: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*, 2008, 112, p. 212–217.
11. **Kirkpatrick, JR.** The management of the perinæum during delivery. *Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland*, 1888, 6, 1, p. 269–282.
12. **Laine, K., Pirhonen, T., Rolland, R., Pirhonen, J.** Decreasing the incidence of anal sphincter tears during delivery. *Obstet Gynecol*, 2008, 111, 5, p. 1053–1057.
13. **McCandlish, R., Bowler, U., van Asten, H., et al.** A randomized controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour. *Br J Obstet Gynaecol*, 1998, 105, 12 p. 1262–1272.
14. **Myrfield, K., Brook, C., Creedy, D.** Reducing perineal trauma: implications of flexion and extension of the fetal head during birth. *Midwifery*, 1997, 13, 4, p. 197–201.
15. **Pirhonen, JP., Grenman, SE., Haadem, K., et al.** Frequency of anal sphincter rupture at delivery in Sweden and Finland – result of difference in manual help to the baby's head. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1998, 77, 10, p. 974–977.
16. **Radestad, I., Olsson, A., Nissen, E., Rubertsson, C.** Tears in the vagina, perineum, sphincter ani, and rectum and first sexual intercourse after childbirth: a nationwide follow-up. *Birth*, 2008, 35, 2, p. 98–106.
17. **Ratcliffe, SD.** *Family medicine obstetrics*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2008.
18. **Ritgen, V.** Ueber sein Dammschutzverfahren. *Monatschrift für Geburtskunde u. Frauenkrankheit*, 1855, 6, p. 321–347.
19. **Smith, LA., Price, N., Simonite V., Burns, EE.** Incidence of and risk factors for perineal trauma: a prospective observational study. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2013, 13, p. 59. doi:10.1186/1471-2393-13-59.
20. **Soiva, K.** Synnytysopin oppikirja kättilöille. Porvoo: WSOY, 1984.
21. **Thom, DH., Rortveit, G.** Prevalence of postpartum urinary incontinence: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2010, 89, 12, p. 1511–1522.
22. **Trapl, J.** *Učebnice praktického porodnictví pro studující medicíny a lékaře*. Praha: Zdravotnické nakladatelství, 1949.
23. **Turrentine, JE., Aviles, M., Novak, J.** *Clinical protocols in obstetrics and gynecology*. Parthenon Publishing Group, 2003.
24. **Varney, H., Kriebs, JM., Geger, CL.** *Varney's midwifery*. Jones & Bartlett Learning, 2004.
25. **Williams, JW.** *Obstetrics – a text-book for use of students and practitioners*. New York: D. Appleton and Co., 1903.
26. **Zemcik, R., Karbanova, J., Kalis, V., et al.** Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery. *Int J Gynaecol Obstet*, 2012, 119, 1, p. 76–80.
27. **Zwinger, A., et al.** *Porodnictví*, 1. ed. Praha: Karolinum, 2004.

**MUDr. Zdeněk Rušavý**  
Gynekologicko-porodnická klinika  
LF UK a FN Plzeň  
Alej Svobody 80  
304 60 Plzeň  
e-mail: rusavyz@fnplzen.cz

### ***8.11 Informovanost rodiček v oblasti primární a sekundární prevence poruch pánevního dna po porodu.***

VEVERKOVÁ, A., KALIŠ, V., RUŠAVÝ, Z. Informovanost rodiček v oblasti primární a sekundární prevence poruch pánevního dna po porodu. Česká Gynekologie, 2017, 82(4), 327-332.



# Informovanost rodiček v oblasti primární a sekundární prevence poruch pánevního dna po porodu

## Awareness of the methods of primary and secondary childbirth trauma prevention among parturients

Veveřková A.<sup>1</sup>, Kališ V.<sup>1,2</sup>, Rušavý Z.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Gynekologicko-porodnická klinika LF UK a FN, Plzeň, přednosta doc. MUDr. Z. Novotný, CSc.

<sup>2</sup>Biomedicínské centrum LF UK, Plzeň, vědecký ředitel projektu doc. MUDr. M. Štengl, Ph.D.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the awareness of fresh mothers regarding the primary prevention of pelvic floor disorders after childbirth. The secondary objective was to identify sources of information, reality of childbirth trauma prevention and attitude to pelvic floor muscle training.

**Design:** Prospective survey study.

**Setting:** Department of Gynecology and Obstetrics, University Hospital and Medical Faculty in Pilsen, Charles University.

**Methods:** We included 202 women after a vaginal delivery at our center from 6/2015 to 12/2015. These women completed anonymous questionnaire with six questions.

**Results:** 83% of respondents were informed regarding the possibility of primary prevention of childbirth, nulliparas were informed better (88%). The main source of information was the Internet (46%), while only 5% of women received information from their doctor. Despite the high awareness of postpartum trauma prevention,

less than half of interviewed women actually performed it (35%). The most widely used method was the massage of the perineum (29%), vaginal dilatation balloons were used less (7%) and alternative methods were pursued by only 4% of women. Experience with pelvic floor muscle exercises had 79% of women, while 90% wanted to exercise after the delivery.

**Conclusion:** Awareness of mothers regarding primary and secondary prevention of pelvic floor disorders is satisfactory. Nevertheless, the information from doctors is inadequate. Despite high awareness, the antepartum prevention methods are used relatively rarely. The study clearly shows the level of awareness and reality of primary and secondary prevention of pelvic floor disorders in our region.

### KEYWORDS

pelvic floor disorders, childbirth, perineal massage, vaginal dilatation balloons, postpartum trauma, pelvic floor muscle exercises

### SOUHRN

**Cíl studie:** Zhodnotit informovanost rodiček v oblasti primární prevence poruch pánevního dna po porodu. Sekundárním cílem bylo zjistit zdroje informací, do jaké míry se rodičky reálně prevenci porodního poranění věnují a jaký je jejich přístup k posilování svalů pánevního dna.

**Typ studie:** Prospektivní dotazníková studie.

**Název a sídlo pracoviště:** Gynekologicko-porodnická klinika FN Plzeň.

**Metodika:** Do studie bylo zařazeno 202 nedělek po vaginálním porodu v období 6/2015 až 12/2015. Nedělký vyplnily anonymní dotazník zahrnující šest otázek.

**Výsledky:** O možnosti primární prevence porodního poranění bylo informováno 83 % respondentek, lépe informované byly prvoroďičky (88 %). Hlavním zdrojem informací byl internet (46 %). Informace od lékaře obdrželo pouze 5 % žen. Přes vysokou informovanost se prevenci porodního poranění skutečně věnovala

třetina dotázaných žen (35 %). Nejužívanější metodou byla masáž hráze (29 %). Vaginální dilatační balonky byly využívány méně (7 %) a alternativním metodám se věnovalo pouze 4 % žen. Zkušenosti s posilováním svalů pánevního dna mělo 79 % žen a 90 % žen se mu chtělo věnovat i po porodu.

**Závěr:** Informovanost rodiček v oblasti primární a sekundární prevence poruch pánevního dna je uspokojivá, nicméně informovanost od ošetřujícího lékaře je nedostatečná. Přes vysokou informovanost jsou metody antepartální prevence využívány relativně zřídka. Studie přehledně demonstruje informovanost a realitu primární a sekundární prevence poruch pánevního dna v našem regionu.

### KLÍČOVÁ SLOVA

poruchy pánevního dna, porod, masáž hráze, vaginální dilatační balonky, porodní poranění, posilování svalů pánevního dna

MUDr. Zdeněk Rušavý Ph.D., e-mail: rusavyz@fnplzen.cz  
Čes. Gynek., 2017, 82, č. 4, s. xxx-xxx

## ÚVOD

V průběhu vaginálního porodu dochází ke značným deformacím měkkých tkání kolem porodního kanálu včetně hráze. Tyto deformace mohou vést k porušení integrity pánevního dna se závažnými následky spojenými s významnou morbiditou a zhoršením kvality života ženy. Podle Britských studií během vaginálního porodu utrpí přibližně 85 % žen poranění hráze s nutností sutury asi u 69 % [19, 25]. Poruchy pánevního dna spojené s jeho poraněním mohou bránit v řádné péči o narozené dítě, mít závažné psychologické následky a zvyšovat náklady na zdravotnickou péči [24].

Bolesti hráze v průběhu prvního týdne po porodu byly popisovány až u 91 % žen [18] a v případě epiziotomie přetrvávaly u 5 % žen ještě půl roku po porodu [20]. Prevalence anální inkontinence po porodu je udávána ve velice širokém rozmezí, ve skupině českých žen po epiziotomii byla 4% prevalence půl roku po porodu [22]. Dyspareunii trpí 62 % žen po třech měsících a 31 % žen po šesti měsících po vaginálním porodu [1]. Podle švédských epidemiologických studií je u žen 20 let po vaginálním porodu ve srovnání s císařským řezem prevalence močové inkontinence o 67 % vyšší, zatímco prevalence symptomatického sestupu je dvojnásobná [9, 10]. Přítomnost či závažnost všech těchto komplikací porodu vždy závisí na přítomnosti i rozsahu porodního poranění pánevního dna. Prevence závažného poranění pánevního dna, zejména hráze, má zásadní význam, protože léčba většiny poruch pánevního dna je velice náročná a často jen částečně úspěšná.

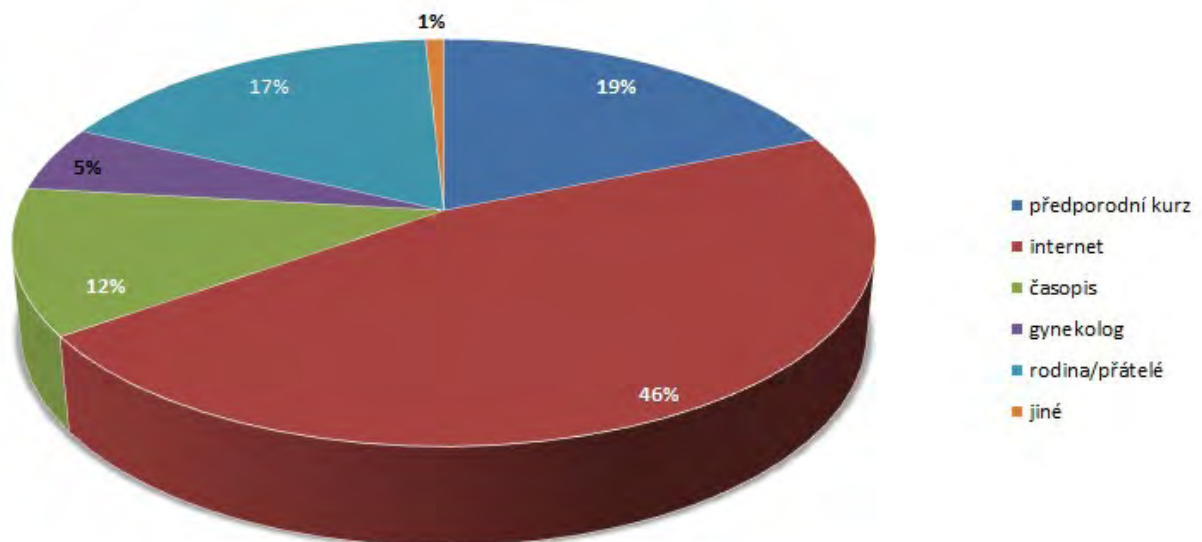
V rámci prevence poranění pánevního dna se kromě řady porodnických technik uplatňují i techniky, které mohou být prováděny antepartálně těhotnou ženou [2]. Mnoho těhotných žen se v současné době zajímá o možnosti prevence poranění hráze při porodu. Dostane se jim však podložených informací? Zajímalo nás, jaká je míra informovanosti našich rodiček o možnostech antepartální prevence porodního poranění, z jakého zdroje se k nim informace dostanou a zda se těmito informacemi řídí. Posilování svalů pánevního dna je důležitým prvkem sekundární prevence poruch pánevního dna [5, 11]. Proto nás také zajímal přístup našich nedělek k cvičení.

## CÍL STUDIE

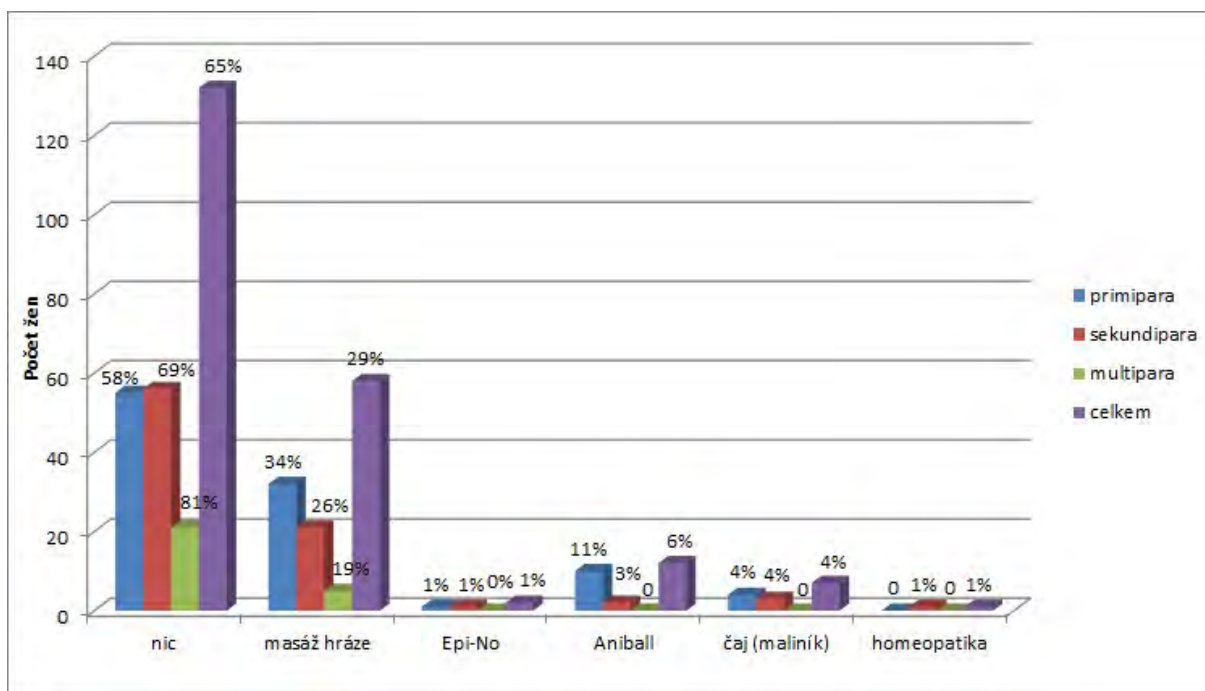
Primárním cílem naší studie bylo zjistit informovanost rodiček o možnostech prevence závažného porodního poranění. Sekundárním cílem bylo zjistit jejich zdroje informací, do jaké míry se rodičky reálně prevenci poporodního poranění věnují a jejich názor na sekundární prevenci, tj. posilování svalů pánevního dna.

## CHARAKTERISTIKA SOUBORU A METODIKA

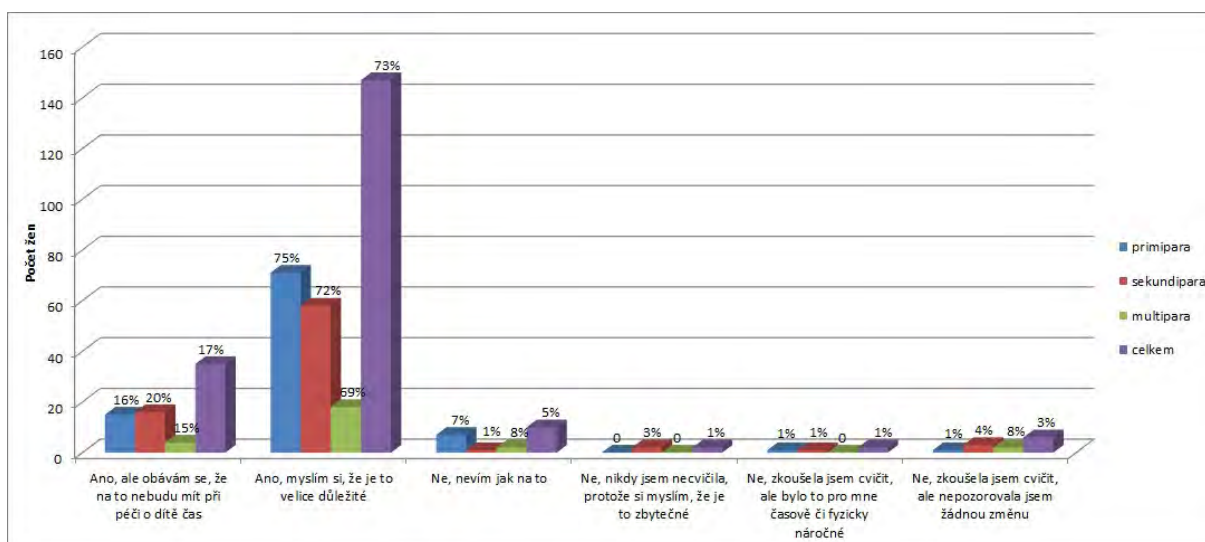
Tato prospektivní dotazníková studie proběhla na Gynekologicko-porodnické klinice FN a LF UK v Plzni od 6/2015 do 12/2015. Do studie byly zařazeny ženy po vaginálním porodu bez ohledu na paritu. Ženy vyplnily tištěné anonymní dotazníky během pobytu na oddělení šestinedělí. Nedělkám byly po-



**Graf 1** Zdroje informací



**Graf 2** Užívané metody antenatální prevence porodního poranění



**Graf 3** Přístup žen k posilování svalů pánevního dna

loženy následující otázky: „Věděla jste, že existují metody zvyšující elasticitu hráze před porodem a snižující riziko porodního poranění?“, „Pokud ano, jak jste se o těchto metodách dozvěděla?“, „Co jste v průběhu těhotenství dělala pro to, abyste minimalizovala vaše poranění při porodu?“, „Cvičila jste někdy svaly pánevního dna?“ a „Plánujete po porodu cvičit pánevní dno?“ Odpovědi na otázky byly následně vyhodnoceny. Studie byla schválena etickou komisí FN Plzeň.

## VÝSLEDKY

Do studie bylo zařazeno celkem 202 žen po vaginálním porodu (95 primipar, 81 sekundipar a 26 multipar). O možnostech primární prevence poruch pánevního dna po porodu vědělo 168/202 (83 %) dotazovaných žen. Lépe informovány byly prvoroďičky (84/95, tj. 88 % dotázaných), víceroďičky byly informovány méně, ve 14 případech (54 %). Dominantním zdrojem informací, u 116 (46 %) všech tázaných žen, byl internet. Oproti

tomu informace od lékaře dostalo pouze 13 (5 %) žen. Ostatní zdroje informací a jejich zastoupení ukazuje graf 1. Přes vysokou informovanost, se žádné prevenci nevěnovalo 132 (65 %) žen, zejména vícerodiček, kde žádnou metodu nepoužilo 21 (81 %) žen. Nejčastěji užívanou metodou, u 58 (29 %) žen, byla masáž hráze. Vaginální balonky používalo minimum žen: Epi-no 2 (1 %) ženy a Aniball 12 (4 %) žen. Jednotlivé užívané metody antenatální prevence shrnuje graf 2.

Na otázku, zda ženy někdy v těhotenství cvičily svaly pánevního dna, odpovědělo kladně 152 (79 %) žen. Více zkušeností měly vícerodičky, 24 (92 %), dále druhorodičky v počtu 69 (85 %) žen a nejméně zkušeností s cvičením měly prvorodičky, 66 (69 %) žen. Graf 3 demonstruje přístup žen k cvičení svalů pánevního dna. V gymnastice pánevního dna chtělo po porodu pokračovat 182 (90 %) žen, z nichž 35 (17 %) se obávalo, že nebude mít na cvičení dostatek času. Pouze deset (5 %) žen udalo, že neví, jak cvičit.

## DISKUSE

Spolu se snahami o rozvoj porodnických technik zaměřených na snížení incidence závažných poranění hráze je důležité ženy informovat o možnostech primární prevence porodních poranění před porodem. Na základě krátkého dotazníkového šetření jsme zjistili, že zájem a informovanost v oblasti primární a sekundární prevence poruch pánevního dna po porodu jsou vysoké. Problémem je však zdroj informací. Většina žen nedostává informace ze spolehlivého zdroje. Internet je jako zdroj informací sice nejlépe dostupný, nicméně zároveň nejméně spolehlivý. Informace zde mohou být zavádějící a mylné a ženy nemusí být schopny rozpoznat validní informace. Ženy by měly dostat alespoň tyto základní informace:

### Možnosti primární prevence porodního poranění před porodem

Masáž hráze je prokazatelně přínosnou technikou, která může být prováděna těhotnou ženou či jejím partnerem od 34. týdne těhotenství [16]. Cílem metody je uvolnění a uvědomění si svalů hráze těhotnou ženou. Zlepšuje se tím nejen elasticita hráze, ale i volní kontrola a spolupráce ženy při porodu. Obvykle se provádí cca 10 minut denně na noc po dostatečné hygieně a lubrikaci poševního vchodu [16]. Efektivita této intervence byla jednoznačně prokázána u nerodivších žen v podobě zvýšení pravděpodobnosti porodu s intaktní hrází o 9 %. U rodivších žen nebyl rozdíl v incidenci porodního poranění statisticky významný. Masáž nevedla k žádným rozdílům v bolestivosti hráze, dyspareunii či inkontinenci moči, plynů či stolice

tři měsíce po porodu [16]. Je potěšující, že nejčastěji užívanou technikou v našem souboru byla právě tato metoda, přesto 34 % prvorodiček je relativně málo.

Vaginální dilatační balonky jsou další propagovanou metodou antepartální prevence. Metoda je založena na posilování a pozvolné dilataci struktur pánevního dna. Způsob užití byl již v České gynekologii podrobně popsán [4]. Na našem trhu se vyskytují dvě značky těchto pomůcek, německý výrobek Epi-no a jeho česká kopie Aniball. Na rozdíl od masáže hráze je efektivita této metody kontroverzní. Existuje řada studií prokazující efektivitu této metody na snížení počtu epiziotomií [12, 14] a zvýšení počtu intaktních hrází [15, 21]. Metaanalýza studií však prokázala, že Epi-No nesnižuje počet epiziotomií a nemá vliv na závažnost porodního poranění [6]. Recentní australská multicentrická randomizovaná kontrolovaná studie neprokázala klinický přínos v prevenci poranění m. levator ani, análního svěrače či hráze při porodu [13]. Naproti tomu jedna recentní česká práce prokázala jednoznačný benefit této pomůcky v podobě výrazného zvýšení počtu intaktních hrází (43,1 vs. 14,1 %) a snížení počtu epiziotomií (29,3 vs. 57,7 %) [4]. Ve skupině s vaginálními dilatačními balonky zde však počet epiziotomií pouze odpovídal mezinárodním doporučením [7] a je možné jej dosáhnout i pouhou změnou medicínského přístupu k finální fázi porodu [23].

Kurzy pro těhotné jsou dalším mechanismem primární i sekundární prevence porodních poranění. Poskytují znalosti a podporu nutnou k provádění informovaných rozhodnutí a připravují rodičky na možné komplikace při porodu [17]. Je potěšující, že pětina oslovených žen měla informace z předporodního kurzu, což je srovnatelné s výsledky jiné české studie (18 %) [4]. Další možnosti primární prevence, jako jsou různé alternativní metody (čaj z maliníku, lněné semínko či homeopatie), byly již dostatečně popsány [4]. Na základě výsledků vědy nelze tyto metody pro snížení porodního poranění doporučit, ale ani zakázat, protože průběh těhotenství neohrožují ani nenarušují.

Cvičení svalů pánevního dna je účinnou metodou prevence symptomatického prolapsu pánevních orgánů, inkontinence moči i stolice [5, 11]. Cvičení pánevního dna před porodem přitom nezvyšuje riziko epiziotomie, operativního porodu a poranění hráze u prvorodičky [8]. Síla svalů pánevního dna ani výdrž navíc nezvyšují riziko akutního císařského řezu, prolongované druhé doby porodní, epiziotomie či poranění análního svěrače [3]. Tato praxe by měla být proto doporučována všem ženám bez ohledu na věk. Existuje řada materiálů pro ženy s popisem cvičení, ale většina žen potřebuje fyzioterapeuta či speciální pomůcky ke správnému nácviku

provádění posilování svalů pánevního dna. Naše studie ukazuje na vysoký zájem i informovanost neďelek o cvičení svalů pánevního dna.

Potvrdili jsme, že prvoroďičky mají větší zájem o primární prevenci porodního poranění i cvičení svalů pánevního dna. Víceroďičky se o možnosti antepartální prevence zajímaly méně. Naše práce při srovnání s recentní prací rovněž ukazuje na výrazné rozdíly mezi jednotlivými regiony. V našem regionu se těhotné ženy, přes vysokou informovanost, reálně věnují primární prevenci porodního poranění méně. Primární prevenci porodního poranění se v naší studii nevěnovalo 65 % ve srovnání s 49 % žen ve studii z Českého Krumlova. Užívání zejména vaginálních dilatačních balonků bylo v našem regionu podstatně nižší (7 % vs. 18 %). Tyto rozdíly však mohly být způsobeny odlišným výběrem pacientek. Anonymní dotazník v naší studii by mohl lépe odrážet realitu, protože ženy mohou být při jeho vyplňování více upřímné. Pokud se nevěnovaly žádné metodě antepartální prevence, pravděpodobnost odmítnutí vyplnění dotazníku je u nich nižší. Hlavní předností práce je tedy zcela reprezentativní průřez populace žen, které porodily na GPK FN Plzeň. Limity práce vycházejí zejména z její metodiky, sběr dat s pomocí anonymních dotazníků může být zatížen tzv. informační systematickou chybou (recall bias) a znemožňuje korelaci s výsledkem porodu. Další slabou stránkou studie je relativně krátká doba sběru dat a malá velikost souboru, která však tvoří dostatečně reprezentativní vzorek.

## ZÁVĚR

V našem dotazníkovém šetření jsme zjistili, že se ženám v našem regionu nedostává dostatečného množství validních informací od lékaře a hlavním informačním zdrojem je internet. Povědomí o prevenci poranění pánevního dna před porodem je mezi těhotnými ženami dostatečné. Prvoroďičky jsou v primární prevenci informovány lépe než druhořičky či víceroďičky. Přes vysokou informovanost jsou metody antepartální prevence využívány relativně zřídka. Nejužívanější metodou primární prevence byla masáž hráze. Povědomí o sekundární prevenci poruch pánevního dna po porodu v podobě cvičení je rovněž uspokojivé. Tato studie přehledně demonstruje informovanost a realitu primární a sekundární prevence poruch pánevního dna v našem regionu.

**Podpořeno Programem rozvoje vědních oborů Univerzity Karlovy (Progres Q39) a z Národního programu udržitelnosti I (NPU I) č. LO1503 poskytovaného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.**

## LITERATURA

1. Barrett, G., Pendry, E., Peacock, J., et al. Women's sexual health after childbirth. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2000, 107(2), p. 186–195.
2. Beckmann, MM., Stock, OM. Antenatal perineal massage for reducing perineal trauma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, p. 4.
3. Bø, K., Hilde, G., Jensen, JS., Siafarikas, F., Engh, ME. Too tight to give birth? Assessment of pelvic floor muscle function in 277 nulliparous pregnant women. *Int Urogynecol J*, 2013, 24(12), p. 2065–2070.
4. Bohatá, P., Dostálek, L. The possibility of antepartal prevention of episiotomy and perineal tears during delivery. *Ces Gynek*, 2016, 81(3), p. 192.
5. Boyle, R., Hay-Smith, E., Cody, JD., Mørkved, S. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 10, CD.
6. Brito, LGO., Ferreira, CJ., Duarte, G., et al. Antepartum use of Epi-No birth trainer for preventing perineal trauma: systematic review. *Int Urogynecol J*, 2015, p. 1–8.
7. Carroli, G., Mignini, L. Episiotomy for vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009(1), CD000081.
8. Du, Y., Xu, L., Ding, L., et al. The effect of antenatal pelvic floor muscle training on labor and delivery outcomes: a systematic review with meta-analysis. *Int Urogynecol J.*, 2015, 26(10), p. 1415–1427.
9. Gyhagen, M., Bullarbo, M., Nielsen, T., Milsom, I. Prevalence and risk factors for pelvic organ prolapse 20 years after childbirth: a national cohort study in singleton primiparae after vaginal or caesarean delivery. *BJOG*, 2013, 120(2), p. 152–160.
10. Gyhagen, M., Bullarbo, M., Nielsen, T., Milsom, I. The prevalence of urinary incontinence 20 years after childbirth: a national cohort study in singleton primiparae after vaginal or caesarean delivery. *BJOG*, 2013, 120(2), p. 144–151.
11. Hagen, S., Glazener, C., Mcclurg, D., et al. Pelvic floor muscle training for secondary prevention of pelvic organ prolapse (PREVPROL): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 2016.
12. Hillebrenner, J., Wagenpfeil, S., Schuchardt, R., et al. Initial experiences with primiparous women using a new kind of Epi-no labor trainer. *Zeitschrift Geburtshilfe Neonatologie*, 2000, 205(1), p. 12–19.
13. Kamisan Atan, I., Shek, K., Langer, S., et al. Does the Epi-No® birth trainer prevent vaginal birth-related pelvic floor trauma? A multicentre prospective randomised controlled trial. *BJOG*, 2016.
14. Kok, J., Tan, K., Koh, S., et al. Antenatal use of a novel vaginal birth training device by term primiparous women in Singapore. *Singapore Med J.*, 2004, 45, p. 318–323.
15. Kovacs, GT., Heath, P., Heather, C. First Australian trial of the birth-training device Epi-No: A highly significantly increased chance of an intact perineum. *Austral New Zealand J Obstet Gynaecol*, 2004, 44(4), p. 347–348.
16. Labrecque, M., Eason, E., Marcoux, S., et al. Randomized controlled trial of prevention of perineal trauma by perineal massage during pregnancy. *Amer J Obstet Gynecol*, 1999, 180(3), p. 593–600.
17. Lothian, JA. Moving forward: the power of collaboration. *J Perinatal Education*, 2013, 22(1), p. 3–5.

18. **Macarthur, C., Glazener, C., Lancashire, R., et al.** Faecal incontinence and mode of first and subsequent delivery: a six-year longitudinal study. *BJOG*, 2005, 112(8), p. 1075–1082.
19. **Mccandlish, R., Bowler, U., Van Asten, H., et al.** A randomised controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour. *Br J Obstet Gynaecol*, 1998, 105(12), p. 1262–1272.
20. **Necosalova, P., Karbanova, J., Rusavy, Z., et al.** Mediolateral versus lateral episiotomy and their effect on postpartum coital activity and dyspareunia rate 3 and 6 months postpartum. *Sexual Reprod Healthcare*, 2016, 8, p. 25–30.
21. **Ruckhäberle, E., Jundt, K., Baeuerle, M., et al.** Prospective randomised multicentre trial with the birth trainer EPI-NO® for the prevention of perineal trauma. *Austral New Zealand J Obstet Gynaecol*, 2009, 49(5), p. 478–483.
22. **Rusavy, Z., Karbanova, J., Jansova, M., Kalis, V.** Anal incontinence and fecal urgency following vaginal delivery with episiotomy among primiparous patients. *Int J Gynecol Obstet*, 2016, 135(3), p. 290–294.
23. **Rušavý, Z., Kališ, V., Landsmanová, J., et al.** Perineální audit: důvody pro více než 1000 epiziotomií. *Čes Gynek*, 2011, 76(5), s. 378–385.
24. **Skinner, EM., Dietz, HP.** Psychological and somatic sequelae of traumatic vaginal delivery: A literature review. *Austral New Zealand J Obstet Gynaecol*, 2014.
25. **Sleep, J., Grant, A., Garcia, J., et al.** West Berkshire perineal management trial. *Brit Med J*, 1984, 289(6445), p. 587.

*Korespondující autor*

**MUDr. Zdeněk Rušavý, Ph.D.**  
Gynekologicko-porodnická klinika  
LF UK a FN  
Alej Svobody 80  
304 60 Plzeň  
e-mail: rusavyz@fnplzen.cz

### ***8.12 Anal incontinence severity assessment tools used worldwide.***

RUSAVY, Z., JANSOVA, M. a KALIS, V. Anal incontinence severity assessment tools used worldwide. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2014, **126**(2), 146-150



www.figo.org

Contents lists available at ScienceDirect

## International Journal of Gynecology and Obstetrics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijgo



## CLINICAL ARTICLE

## Anal incontinence severity assessment tools used worldwide

Zdenek Rusavy<sup>a,\*</sup>, Magdalena Jansova<sup>b</sup>, Vladimir Kalis<sup>a</sup><sup>a</sup> Department of Obstetrics and Gynecology, Medical Faculty in Pilsen, Charles University, Prague, Czech Republic<sup>b</sup> NTIS - New Technologies for the Information Society, Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Pilsen, Czech Republic

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 17 September 2013

Received in revised form 18 February 2014

Accepted 27 April 2014

## Keywords:

Anal incontinence  
Fecal incontinence  
Fecal urgency  
Survey

## ABSTRACT

**Objective:** To conduct an international survey of anal incontinence assessment tools and the need to evaluate frequency of occurrence of fecal urgency. **Methods:** A questionnaire on the use of anal incontinence assessment tools was distributed between May and December 2012 among clinicians and researchers dealing with anal incontinence, primarily in North America, Europe, and Asia. **Results:** A total of 143 responses were collected from 56 (39.2%) obstetricians, gynecologists, and urogynecologists; 71 (49.7%) colorectal surgeons, proctologists, and general surgeons; and 16 (11.2%) physiotherapists, theoretical scientists, and gastroenterologists. Fourteen different tools were reported—most commonly Wexner score (n = 78; 48.8%) and St Mark's score (n = 29; 18.1%). No scoring system was used by 24 (16.8%) respondents. Thirty-four (28.6%) used multiple tools. There was variation in the reasons given for scoring the frequency of fecal urgency as 4 points when using St Mark's score. Of 96 respondents responding to a query about modifying the St Mark's score, 88 (91.7%) agreed that fecal urgency should be scored according to the frequency of occurrence. **Conclusion:** Although the Wexner score neglects fecal urgency, it is the most commonly used scoring system. The study contributes to the standardization of terminology and reproducibility of results in research and clinical management of anal incontinence.

© 2014 International Federation of Gynecology and Obstetrics. Published by Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

## 1. Introduction

Anal incontinence is the involuntary loss of flatus, or liquid or solid stool through the anal sphincter, and is a serious and distressing condition. It can have a devastating effect on quality of life, including occupational, social, and sexual aspects [1]. Childbirth is an important risk factor for the development of anal incontinence. Brincat et al. [2] reported that fecal incontinence was experienced by 6.4% of women 6 weeks after delivery and 5.3% of women 1 year after delivery. The cumulative incidence rate of anal incontinence during pregnancy and after delivery in previously continent nulliparous women was 10.3% in Europe [3]. In a study from South Africa, 6-week postpartum incidence of anal incontinence was reported in 61.1% of women, with a 6-month persistence of 6.4% [4]. Some 54% of women with urinary incontinence, pelvic organ prolapse, or both, reported anal incontinence, suggesting a significant relationship between anal incontinence and other pelvic floor disorders [5]. Diagnosis of anal incontinence requires a symptom-based approach rather than a traditional disease-based approach, making subjective assessment of the severity of anal incontinence superior to objective examinations [6]. Fecal urgency is the inability to suppress the sensation

to defecate. It is a particularly important and bothersome aspect of anal incontinence, which may be as limiting to an individual as frank incontinence. For this reason, the evaluation of fecal urgency has been incorporated into numerous tools for the assessment of anal incontinence [7–13].

Designing and evaluating the most effective scoring systems for anal incontinence are continuing goals. One of the first evaluation systems ever described used a scale from 1 to 4 to differentiate a normal condition, gas incontinence, liquid fecal incontinence, and solid fecal incontinence [14]. Pescatori et al. [15] included a scoring system to account for the frequency of episodes of anal incontinence. This system was further elaborated, and weightings were introduced into the anal incontinence severity evaluation in the Anal Incontinence Severity Score [16]. Subsequently, the Cleveland research group developed the Wexner score—a point system ranging from 0 to 20—that considers other relevant factors such as change in quality of life and use of incontinence pads [17]. This system has been widely accepted by specialists despite the omission of fecal urgency. More recently, Vaizey et al. [7] devised a modification to the scoring system (St Mark's score) that takes into consideration fecal urgency and coping behavior such as taking constipating medicines. In this system, fecal urgency is defined as the inability to defer defecation for 15 minutes; however, the frequency of fecal urgency episodes is not considered—absence of fecal urgency is scored as 0 points and any sign of fecal urgency is scored as 4 points [7]. The St Mark's score is recommended for the follow-up of women with obstetric anal sphincter injury [18].

\* Corresponding author at: Department of Gynecology and Obstetrics, Medical Faculty and University Hospital in Pilsen, Alej Svobody 80, Plzen, 304 60, Czech Republic. Tel.: +420 377 105 240; fax: +420 377 105 290.

E-mail address: rusavyz@fnplzen.cz (Z. Rusavy).



Although fecal urgency has been neglected in many scoring systems, it can affect quality of life considerably—by its frequency as well as its presence. Quality of life may be unaffected by rare urgency episodes, and yet the final score would be altered considerably. This may be why the Wexner score was found to be more reliable despite the lack of fecal urgency assessment [19]. Similarly, the Fecal Incontinence Severity Index (FISI), as a weighted score, was recommended in cases of high-frequency incontinence; however, its applicability may be limited owing to the lack of fecal urgency assessment [6].

Under the aegis of the International Urogynecological Association (IUGA) we conducted an international survey of anal incontinence severity scoring systems and evaluation tools used by specialists. The primary objective of the survey was to determine which scoring systems are used most frequently. In addition, we proposed a modification to the St Mark's scoring system by dividing the scores for fecal urgency according to the frequency of occurrence (0 = never, 1 = rarely, 2 = sometimes, 3 = weekly, 4 = daily). We sought the opinions of the surveyed experts on this modification to assess the need to evaluate the frequency of occurrence of fecal urgency.

## 2. Materials and methods

A simple questionnaire was distributed between May and December 2012 among international experts who conduct research or clinically manage anal incontinence, primarily in North America, Europe, and Asia (obstetricians, gynecologists, urogynecologists, colorectal surgeons, proctologists, general surgeons, physiotherapists, theoretical scientists, and gastroenterologists). The questionnaire provided a brief introduction to the topic, an explanation of the reasoning behind the proposed modification to the St Mark's score, and three simple questions. The experts were asked which scoring system they used to assess the severity of anal incontinence in their hospital. The respondents using the St Mark's score were asked to record the frequency of fecal urgency episodes they scored as 4 points for fecal urgency. All experts were then asked for their opinion of the modification to the St Mark's score to assess the frequency of occurrence of fecal urgency.

The questionnaire was disseminated via email, the IUGA weekly newsletter, and in print format. Email addresses were obtained from published studies on anal incontinence. PubMed, Medline, and Google scholar databases were used to search for the publications. The following keywords were used: anal, ano-rectal, fecal, incontinence, fecal urgency, anal sphincter tear, injury, trauma, and OASIS. In addition, a web-based survey was created, and a link was sent to IUGA members via the IUGA weekly newsletter. The responses were compiled, analyzed separately, and are expressed as numbers and percentages. No statistical significance calculations were necessary because the study was a survey and purely descriptive. No ethical committee approval or informed consent was necessary owing to the nature of the study.

## 3. Results

A total of 143 responses were received. The composition of participants was 56 (39.2%) obstetricians, gynecologists, and urogynecologists; 71 (49.7%) colorectal surgeons, proctologists, and general surgeons; and 16 (11.2%) physiotherapists, theoretical scientists, and gastroenterologists. The geographical distribution of the responses is presented in Fig. 1. According to the survey, 24 (16.8%) respondents did not use any scoring system for the evaluation of anal incontinence and these were excluded from the analysis. Responses from the remaining 119 participants on the spectrum of evaluation tools used are presented in Table 1. A total of 34 (28.8%) respondents used multiple tools for the evaluation of anal incontinence. Respondents reported using 14 different tools for assessing anal incontinence, totaling 161 responses. The most commonly used tools were the Wexner score used by 79 (49.1%) respondents, the St Mark's (Vaizey) score used by 29 (18.0%) respondents, and the Fecal Incontinence Quality of Life (FIQL, Rockwood)

score used by 21 (13.0%) respondents. Common tools for assessing anal incontinence were distributed evenly among experts, except for the FIQL, which was used less frequently by obstetricians and gynecologists. The FIQL scale is a tool for assessing quality of life rather than the severity of anal incontinence, and was used predominantly in combination with an anal incontinence severity scoring system. The FIQL alone was used by only one respondent.

Specific aspects of anal incontinence covered by the assessment tools are presented in Table 2. A subanalysis of the responses of specialists who used the most common scoring systems (Wexner, St Mark's score, or both) was then carried out to consider the combination of scoring systems with quality-of-life assessment tools (Table 3). A total of 19 (19.6%) responders used a quality-of-life assessment tool in addition to an anal incontinence severity scoring system, and this was highest among surgeons ( $n = 15$ ; 24.6%). Most obstetricians and gynecologists used a severity scoring system alone ( $n = 25$ ; 96.2%).

The responses of participants who reported using the St Mark's score to record frequency of fecal urgency episodes as 4 points are presented in Table 4. No unequivocal answer was given to this question; 4 points was scored for occurrence of regular episodes by 11 (37.9%) respondents, as well as for any recent episode irrespective of frequency by 10 (34.5%) respondents. Inconsistent responses were given by individual specialties on the frequency of fecal urgency episodes (Table 4). The answer "when it affects quality of life" was given five times and always in association with frequency of fecal urgency episodes (three times with regular episodes, once with a recent episode of urgency regardless of frequency, and once with daily occurrence). We assumed that effect on quality of life was superior to frequency here and assigned these answers to this specific response (Table 4).

Ninety-six (67.1%) respondents commented on the modification proposed to the St Mark's tool to score fecal urgency based on the frequency of occurrence. Most respondents ( $n = 88$ ; 91.7%) agreed with the suggested modification (Table 5).

## 4. Discussion

Anal incontinence is a severe condition that can have a substantial impact on the quality of life of affected individuals. Despite increased scientific interest in developing a reliable and widely used instrument to evaluate anal incontinence, significant variability exists in the way these patients are assessed. Owing to its nature, anal incontinence is frequently neglected by physicians who are not directly involved in its treatment. Despite its potential association with pregnancy and delivery, gynecologists and even urogynecologists often tend to neglect anal incontinence in the follow-up of patients post partum.

Fecal urgency was proven to be closely associated with external anal sphincter dysfunction irrespective of rectal sensitivity and internal anal sphincter dysfunction [20]. Its evaluation is therefore particularly important in the follow-up of individuals with obstetric anal sphincter injury. The St Mark's score has been recommended for this purpose [18]. In the present study, use of the St Mark's score was not higher among obstetricians and gynecologists compared with colorectal surgeons, proctologists, and general surgeons. Other anal incontinence assessment tools that take fecal urgency into account include the FIQL (Rockwood), Manchester Health Questionnaire, Birmingham Bowel and Urinary Symptoms Questionnaire, Australian Pelvic Floor Questionnaire, Colorectal-Anal Distress Inventory, and Rintala score [8–13]. All of these are more complex tools for assessing quality of life with anal incontinence. According to the results of the present study, 24.6% of surgeons used a tool for quality-of-life assessment in conjunction with the Wexner or St Mark's score, whereas this practice was rare among obstetricians and gynecologists (3.8%), including urogynecologists.

A survey conducted among surgeons and gastroenterologists in Spain also showed the dominance of the use of the Wexner score in both groups [21]. The present study was designed to assess the scoring of anal incontinence among obstetricians and gynecologists. As patients

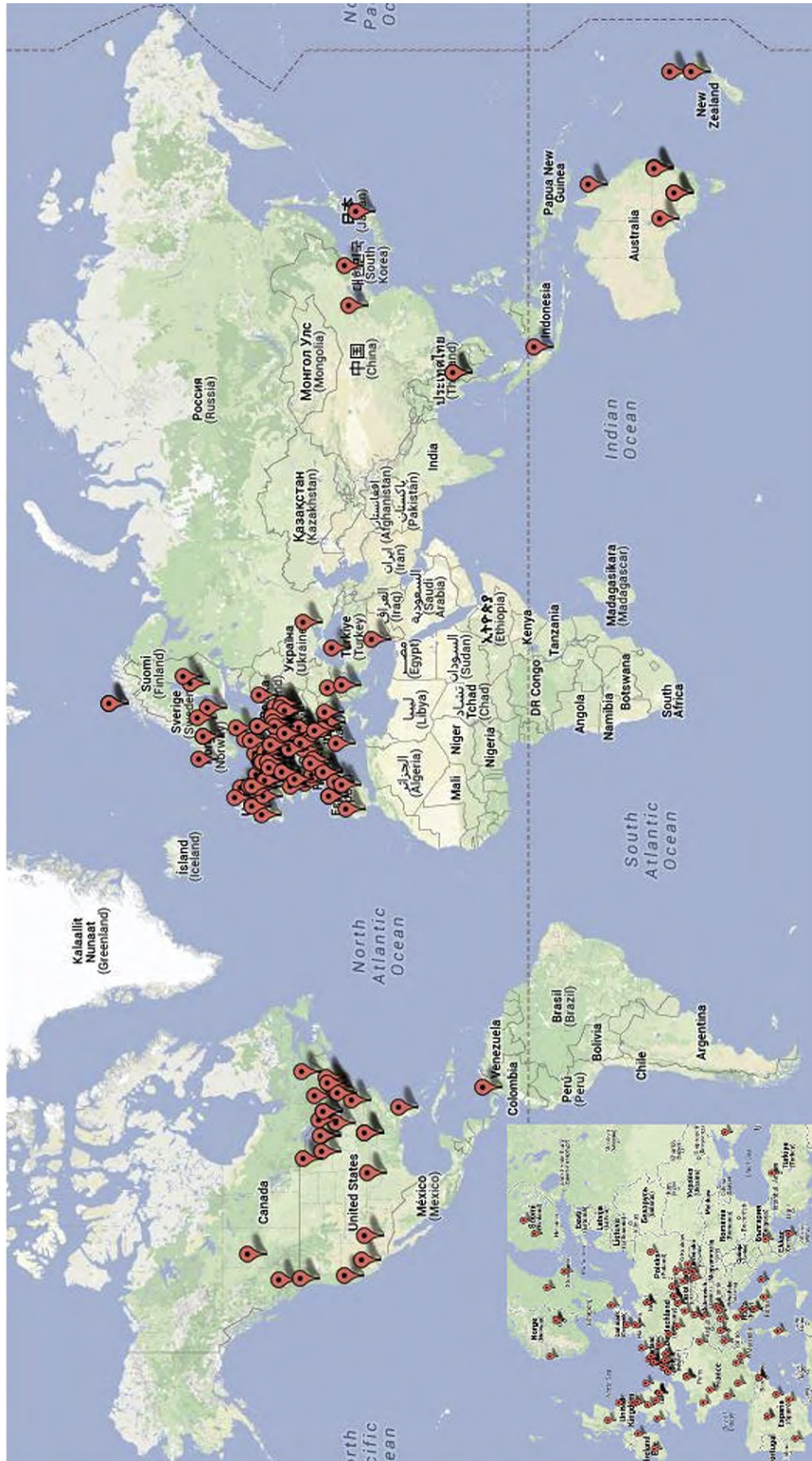


Fig. 1. Geographical distribution of responses.

**Table 1**  
Frequency of use of the individual anal incontinence scoring systems.<sup>a</sup>

Scoring system	Ob/Gyn <sup>b</sup> (n = 42)	Surgeon <sup>c</sup> (n = 99)	Other <sup>d</sup> (n = 20)	Total (n = 161)
Wexner score [17]	20 (47.6)	51 (51.5)	8 (40.0)	79 (49.1)
St Mark's (Vaizey) score [7]	6 (14.3)	17 (17.2)	6 (30.0)	29 (18.0)
FIQL Scale (Rockwood) [8]	2 (4.8)	16 (16.2)	3 (15.0)	21 (13.0)
FISI system [16]	5 (11.9)	9 (9.1)	2 (10.0)	16 (9.9)
AMS score [7]	0	3 (3.0)	0	3 (1.9)
Australian Pelvic Floor Questionnaire [11]	1 (2.4)	0	1 (5.0)	2 (1.2)
Pescatori score [15]	1 (2.4)	1 (1.0)	0	2 (1.2)
Manchester Health Questionnaire [9]	2 (4.8)	0	0	2 (1.2)
BBUSQ-22 [10]	1 (2.4)	0	0	1 (0.6)
CRADI - included in PFDI [12]	1 (2.4)	0	0	1 (0.6)
ePAQ [24]	1 (2.4)	0	0	1 (0.6)
Rintala score [13]	0	1 (1.0)	0	1 (0.6)
DDI [23]	1 (2.4)	0	0	1 (0.6)
Parks score [14]	0	1 (1.0)	0	1 (0.6)
Not specified	1 (2.4)	0	0	1 (0.6)

Abbreviations: FIQL, Fecal Incontinence Quality of Life; FISI, Fecal Incontinence Severity Index; AMS, American Medical Systems; BBUSQ-22; Birmingham Bowel and Urinary Symptoms Questionnaire; CRADI; Colorectal-Anal Distress Inventory; PFDI, Pelvic Floor Distress Inventory; ePAQ, electronic Personal Assessment Questionnaire; DDI, Defecatory Distress Inventory.

<sup>a</sup> Values are given as number (percentage). Answers are not mutually exclusive.

<sup>b</sup> Ob/Gyn: obstetrician, gynecologist, urogynecologist.

<sup>c</sup> Surgeon: colorectal surgeon, proctologist, general surgeon.

<sup>d</sup> Other: physiotherapist, theoretical scientist, gastroenterologist.

**Table 2**  
Overview of anal incontinence severity assessment tools.<sup>a</sup>

Scoring system	Leakage		Lifestyle alteration	Use of incontinence pads	Taking constipating medicines	Fecal urgency	Specific QoL measures	Other symptoms (UI, POP)
	Type	Frequency						
Wexner score [17]	X	x	x	X				
St. Mark's (Vaizey) score [7]	X	x	x	X	x	x		
FIQL Scale (Rockwood)[8]							x	
FISI system[16]	X	x						
AMS score [7]	X	x	x					
Australian Pelvic Floor Questionnaire [11]	X	x	x			x		x
Pescatori score [15]	X	x						
Manchester Health Questionnaire [9]	X	x	x	X			x	
BBUSQ-22 [10]						x		x
CRADI - included in PFDI [12]	X		x			x		x
ePAQ [24]	X		x	X		x		x
Rintala score [13]		x	x	X		x		
DDI [23]	X							
Parks score [14]	X							

Abbreviations: QoL, quality of life; POP, pelvic organ prolapse; UI, urinary incontinence; FIQL, Fecal Incontinence Quality of Life; FISI, Fecal Incontinence Severity Index; AMS, American Medical Systems; BBUSQ-22; Birmingham Bowel and Urinary Symptoms Questionnaire; CRADI; Colorectal-Anal Distress Inventory; PFDI, Pelvic Floor Distress Inventory; ePAQ, electronic Personal Assessment Questionnaire; DDI, Defecatory Distress Inventory.

<sup>a</sup> Aspects covered by individual tools f are marked "x."

with anal incontinence are frequently treated by urogynecologists, the International Urogynecology Association (IUGA) was asked for assistance.

A major limitation of the survey is that the respondents' level of expertise was not taken into consideration. In addition, despite a thorough

search of the literature and cooperation with IUGA, not all specialists in the field were surveyed. The survey was conducted predominantly among specialists involved in research, clinical evaluation, and treatment of anal incontinence. We surveyed a large number of specialists and assumed that those who did not respond to the survey either did

**Table 3**  
Subanalysis of the use of the Wexner and St Mark's scores.<sup>a</sup>

	Ob/Gyn <sup>b</sup> (n = 26)	Surgeon <sup>c</sup> (n = 61)	Other <sup>d</sup> (n = 10)	Total
Wexner score	20 (76.9)	35 (57.4)	3 (30.0)	58 (59.8)
Wexner + QoL assessment tool <sup>e</sup>	0	9 (14.8)	1 (10.0)	10 (10.3)
St Mark's score	5 (19.2)	7 (11.5)	2 (20.0)	14 (14.4)
St Mark's + QoL assessment tool	1 (3.8)	3 (4.9)	0	4 (4.1)
St Mark's + Wexner	0	4 (6.6)	2 (20.0)	6 (6.2)
St Mark's + Wexner + QoL assessment tool	0	3 (4.9)	2 (20.0)	5 (5.2)

<sup>a</sup> Values are given as number (percentage).

<sup>b</sup> Ob/Gyn: obstetrician, gynecologist, urogynecologist.

<sup>c</sup> Surgeon: colorectal surgeon, proctologist, general surgeon.

<sup>d</sup> Other: physiotherapist, theoretical scientist, gastroenterologist.

<sup>e</sup> QoL assessment tool = Fecal Incontinence Quality of Life Scale (Rockwood scale) or Birmingham Bowel and Urinary Symptoms Questionnaire.

**Table 4**  
Frequency of urgency resulting in a score of 4 points using the St Mark's score.<sup>a</sup>

	Ob/Gyn <sup>b</sup> (n = 6)	Surgeon <sup>c</sup> (n = 17)	Other <sup>d</sup> (n = 6)	Total (n = 29)
Any recent episode of urgency regardless of frequency	2 (33.3)	6 (35.3)	2 (33.3)	10 (34.5)
Regular episodes	2 (33.3)	7 (41.2)	2 (33.3)	11 (37.9)
Daily occurrence	1 (16.7)	2 (11.8)	0	3 (10.3)
When it affects quality of life <sup>e</sup>	1 (16.7)	2 (11.8)	2 (33.3)	5 (17.2)
Other	0	0	0	0

<sup>a</sup> Values are given as number (percentage).<sup>b</sup> Ob/Gyn: obstetrician, gynecologist, urogynecologist.<sup>c</sup> Surgeon: colorectal surgeon, proctologist, general surgeon.<sup>d</sup> Other: physiotherapist, theoretical scientist, gastroenterologist.<sup>e</sup> This response was always given in combination with a response about frequency.**Table 5**  
Opinion of the responders regarding modification of the St Mark's score to evaluate frequency of fecal urgency episodes.<sup>a</sup>

	Ob/Gyn <sup>b</sup> (n = 36)	Surgeon <sup>c</sup> (n = 50)	Other <sup>d</sup> (n = 10)	Total (n = 96)
Agree	34 (94.4)	44 (88.0)	10 (100.0)	88 (91.7)
Disagree	2 (5.6)	6 (12.0)	0	8 (8.3)

<sup>a</sup> Values are given as number (percentage).<sup>b</sup> Ob/Gyn: obstetrician, gynecologist, urogynecologist.<sup>c</sup> Surgeon: colorectal surgeon, proctologist, general surgeon.<sup>d</sup> Other: physiotherapist, theoretical scientist, gastroenterologist.

not consider themselves experts in the field, or did not have an interest in anal incontinence. The responses of those who did not use any system for anal incontinence severity evaluation were excluded from the analysis. This was because we hypothesized that most of the specialists who were surveyed and who did not respond, also did not use any scoring system for evaluation of the severity of anal incontinence.

The development and use of tools for the assessment of anal incontinence is in its infancy [22]. A simple and fast tool to assess the severity of anal incontinence, which could be combined with a more comprehensive questionnaire on quality of life, is still needed. The most frequently used tools (Wexner score and St Mark's score) fulfill these criteria; however, they do not take into account fecal urgency or they overemphasize its importance by ignoring its frequency. As the St Mark's score does not provide any options to score the frequency of fecal urgency, inconsistency and ambiguity exist among specialists regarding the frequency of episodes scored as 4 points in the scoring system.

In conclusion, the results of the present study confirm that although the Wexner score neglects fecal urgency, it is currently the most commonly used anal incontinence scoring system. In addition, most of the specialists dealing with anal incontinence in their clinical or scientific practice agreed that fecal urgency and its frequency should be considered when scoring anal incontinence severity.

## Acknowledgments

The study was funded by the Charles University Research Fund (project number P36) and the European Regional Development Fund (ERDF) project "NTIS - New Technologies for the Information Society", European Centre of Excellence, CZ.1.05/1.1.00/02.0090.

## Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest.

## References

- [1] Sailer M, Bussen D, Debus ES, Fuchs KH, Thiede A. Quality of life in patients with benign anorectal disorders. *Br J Surg* 1998;85(12):1716–9.
- [2] Brincat C, Lewicky-Gaup C, Patel D, Sampelle C, Miller J, Delancey JO, et al. Fecal incontinence in pregnancy and post partum. *Int J Gynecol Obstet* 2009;106(3):236–8.
- [3] Solans-Domènech M, Sánchez E, España-Pons M. Pelvic Floor Research Group (Grup de Receracadel Sòl Pelvià; GRESP). Urinary and anal incontinence during pregnancy and postpartum: incidence, severity, and risk factors. *Obstet Gynecol* 2010;115(3):618–28.
- [4] Naidoo TD, Moodley J, Esterhuizen TE. Incidence of postpartum anal incontinence among Indians and black Africans in a resource-constrained country. *Int J Gynecol Obstet* 2012;118(2):156–60.
- [5] Nichols C, Gill E, Nguyen T, Barber M, Hurt W. Anal sphincter injury in women with pelvic floor disorders. *Obstet Gynecol* 2004;104(4):690–6.
- [6] Baxter NN, Rothenberger DA, Lowry AC. Measuring fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 2003;46(12):1591–605.
- [7] Vaizey CJ, Carapeti E, Cahill JA, Kamm MA. Prospective comparison of faecal incontinence grading systems. *Gut* 1999;44(1):77–80.
- [8] Rockwood TH, Church JM, Fleshman JW, Kane RL, Mavrantonis C, Thorson AG, et al. Fecal Incontinence Quality of Life Scale: quality of life instrument for patients with fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 2000;43(1):9–16.
- [9] Bugg GJ, Kiff ES, Hosker G. A new condition-specific health-related quality of life questionnaire for the assessment of women with anal incontinence. *BJOG* 2001;108(10):1057–67.
- [10] Hiller L, Radley S, Mann CH, Radley SC, Begum G, Pretlove SJ, et al. Development and validation of a questionnaire for the assessment of bowel and lower urinary tract symptoms in women. *BJOG* 2002;109(4):413–23.
- [11] Baessler K, O'Neill SM, Maher CF, Battistutta D. Australian pelvic floor questionnaire: a validated interviewer-administered pelvic floor questionnaire for routine clinic and research. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2009;20(2):149–58.
- [12] Barber MD, Kuchibhatla MN, Pieper CF, Bump RC. Psychometric evaluation of 2 comprehensive condition-specific quality of life instruments for women with pelvic floor disorders. *Am J Obstet Gynecol* 2001;185(6):1388–95.
- [13] Rintala R, Lindahl H. Is normal bowel function possible after repair of intermediate and high anorectal malformations? *J Pediatr Surg* 1995;30(3):491–4.
- [14] Parks AG. Royal Society of Medicine, Section of Proctology; Meeting 27 November 1974. President's Address Anorectal incontinence. *Proc R Soc Med* 1975;68(11):681–90.
- [15] Pescatori M, Anastasio G, Bottini C, Mentasti A. New grading and scoring for anal incontinence. Evaluation of 335 patients. *Dis Colon Rectum* 1992;35(5):482–7.
- [16] Rockwood TH, Church JM, Fleshman JW, Kane RL, Mavrantonis C, Thorson AG, et al. Patient and surgeon ranking of the severity of symptoms associated with fecal incontinence: the fecal incontinence severity index. *Dis Colon Rectum* 1999;42(12):1525–32.
- [17] Jorge JM, Wexner SD. Etiology and management of fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 1993;36(1):77–97.
- [18] Roos AM, Sultan AH, Thakar RSt. Mark's incontinence score for assessment of anal incontinence following obstetric anal sphincter injuries (OASIS). *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2009;20(4):407–10.
- [19] Seong MK, Jung SI, Kim TW, Joh HK. Comparative analysis of summary scoring systems in measuring fecal incontinence. *J Korean Surg Soc* 2011;81(5):326–31.
- [20] Chan CL, Scott SM, Williams NS, Lunniss PJ. Rectal hypersensitivity worsens stool frequency, urgency, and lifestyle in patients with urge fecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 2005;48(1):134–40.
- [21] Parés D, Pera M, Cartanyà A, Delgado-Aros S, De Miguel M, Ortiz H, et al. Results of national survey of specialists on the clinical evaluation of faecal incontinence. *Cir Esp* 2009;86(3):154–8.
- [22] Avery KN, Bosch JL, Gotoh M, Naughton M, Jackson S, Radley SC, et al. Questionnaires to assess urinary and anal incontinence: review and recommendations. *J Urol* 2007;177(1):39–49.
- [23] van Brummen HJ, Bruinse HW, van de Pol G, Heintz AP, van der Vaart CH. Defecatory symptoms during and after the first pregnancy: prevalences and associated factors. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2006;17(3):224–30.
- [24] Jones GL, Radley SC, Lumb J, Jha S. Electronic pelvic floor symptoms assessment: tests of data quality of ePAQ-PF. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2008;19(10):1337–47.

**8.13 Český překlad a validace dotazníku kvality pohlavního života u žen s prolapsem pánevních orgánů či inkontinencí moči nebo stolice – PISQ-IR.**

RUŠAVÝ, Z., NEČESALOVÁ, P., RINNOVÁ, E., SMAŽINKA, M., HAVÍŘ, M., KALIŠ, V. Český překlad a validace dotazníku kvality pohlavního života u žen s prolapsem pánevních orgánů či inkontinencí moči nebo stolice – PISQ-IR. Česká Gynekologie, 2017, 82(2), 129-138.

# Český překlad a validace dotazníku kvality pohlavního života u žen s prolapsem pánevních orgánů či inkontinencí moči nebo stolice – PISQ-IR

## Czech linguistic validation of the Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire – IUGA revised

Rušavý Z.<sup>1,2</sup>, Nečaslová P.<sup>3</sup>, Rinnová E.<sup>1</sup>, Smažinka M.<sup>1</sup>, Havíř M.<sup>1</sup>, Kališ V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Gynekologicko-porodnická klinika FN a LF UK, Plzeň, přednosta doc. MUDr. Z. Novotný, CSc.

<sup>2</sup>Biomedicínské centrum LF UK, Plzeň, vědecký ředitel projektu doc. MUDr. M. Štengl, Ph.D.

<sup>3</sup>Gynekologicko-porodnická ambulance Rokycany s.r.o.

### ABSTRACT

**Objective:** To produce a Czech version of a validated tool for sexual quality of life assessment among women with pelvic floor disorders; PISQ-IR (Pelvic organ prolapse/Incontinence Sexual Questionnaire – Internationally Revised).

**Design:** Original study.

**Setting:** Department of Obstetrics and Gynecology, University Hospital and Faculty of Medicine, Charles University in Pilsen.

**Methods:** The whole process of translation and linguistic validation of the questionnaire followed the protocol of the International Urogynecology Association developed for this purpose. The original translation was repeatedly discussed with patients with incontinence or prolapse in order to preserve the meaning and comprehensibility of the items. The resulting questionnaire was reversely translated into English by an independent translator and sent to IUGA translation working group for validation. The translation was finalized based on recommendations from the group.

**Results:** PISQ-IR is a self-administered questionnaire improved from the previous and short versions. It contains 20 questions, the first question determines whether section 1 for

sexually inactive or section 2 for sexually active women is to be completed. The first section for sexually inactive women contains five questions with 12 items. The second section comprises of 14 questions with 22 items for sexually active women with a partner or 12 questions with 19 items for those without a partner. The questionnaire is evaluated separately for individual sub-scales. Compared to former PISQ-12, the PISQ-IR was improved to enable separate assessment of individual domains and its subscales, and to be useful also in non-sexually active women and women with anal incontinence. At the same time it can be also utilized in case of incompletely filled-in questionnaire. A certain disadvantage for clinical practice is its more complex evaluation.

**Conclusion:** Linguistic validation of a PISQ-IR questionnaire was performed and the questionnaire is presented. We present a Czech translation of a validated tool for assessment of quality of sexual life in women with prolapse or urinary/anal incontinence. Psychometric evaluation remains yet to be performed.

### KEYWORDS

**PISQ-IR, urinary incontinence, anal incontinence, pelvic organ prolapse, sexuality, questionnaire**

### SOUHRN

**Cíl práce:** Vytvořit českou verzi dotazníku kvality pohlavního života pro ženy s poruchami pánevního dna – PISQ-IR (Pelvic organ prolapse/Incontinence Sexual Questionnaire – IUGA Revised).

**Typ studie:** Původní práce.

**Název a sídlo pracoviště:** Gynekologicko-porodnická klinika, LF UK a FN Plzeň.

**Metodika:** Celý proces překladu a validace následoval protokol Mezinárodní urogynekologické asociace (IUGA),

kteřý byl vytvořený za tímto účelem. Prvotní překlad anglické verze byl následně opakovaně diskutován s pacientkami s inkontinencí či sestupem pánevních orgánů s ohledem na zachování významu a pochopitelnosti otázek. Výsledný dotazník byl zpětně přeložen nezávislým překladatelem a poslán pracovní skupině pro překlady při IUGA k posouzení a připomínkování. Dotazník byl finalizován na základě připomínek této skupiny a v současnosti je ověřován na rozsáhlém souboru pacientek.

**Výsledky:** PISQ-IR je vyplňován pacientkou a představuje výrazné zlepšení od své předchozí zkrácené verze.

Obsahuje 20 otázek. První otázka objasňuje, zda je žena sexuálně aktivní či ne, a tím podmiňuje následné otázky. První oddíl dotazníku je určen pro sexuálně neaktivní ženy a čítá 5 otázek a 12 položek, druhý oddíl pro sexuálně aktivní ženy obsahuje 12 či 14 otázek s 22 či 19 položkami, podle toho, zda pacientka má sexuálního partnera, či ne. Dotazník je vyhodnocován zvláště pro jednotlivé pododdíly. **Závěr:** Tento příspěvek předkládá validovaný český překlad dotazníku kvality sexuálního života určeného pro pacientky s prolapsem pánevních orgánů či inkontinencí moči nebo stolice. PISQ-IR je oproti předchozímu dotazníku PISQ-12 zdokonalen v možnosti separátního

hodnocení jednotlivých domén, v jeho použitelnosti pro ženy sexuálně neaktivní a rovněž pro ženy s anální inkontinencí. Současně je použitelný i v případě, že některé otázky zůstanou nezodpovězeny. Nevýhodou tohoto dotazníku pro klinickou praxi je poněkud komplexnější vyhodnocování. V současné době pracujeme na psychometrické validaci v kontextu s ostatními dotazníky.

#### KLÍČOVÁ SLOVA

**PISQ-IR, inkontinence moči, anální inkontinence, prolaps pánevních orgánů, sexualita, dotazník**

MUDr. Zdeněk Rušavý Ph.D., e-mail: rusavyz@fnplzen.cz  
Čes. Gynek., 2017, 82, č. 1, s. 129–138

## ÚVOD

Základním cílem jakékoli léčby v urogynekologii je zlepšení kvality života. Přístup založený na subjektivních stescích nemocné je často důležitější než léčba abnormalit zjištěných na podkladě klinického vyšetření [1]. K objektivnímu zhodnocení subjektivních potíží ženy je nutné použití různých dotazníků kvality života. Sexuální život je pro mnoho žen bez závislosti na věku velice důležitým aspektem kvality života. Současná společnost je více v tomto směru uvědomělá a ženy se o možnosti zlepšení či zachování kvality svého sexuálního života více zajímají [4].

PISQ byl publikován v roce 2001 jako jediný dotazník specifický pro ženy s prolapsem [8]. Tato dlouhá verze čítající 31 otázek rozdělených do tří domén („Behaviorální/Emotivní“, „Tělesná“, „Týkající se partnera“) byla doplněna o zkrácenou verzi PISQ-12, která obsahuje pouze 12 otázek rozdělených do týchž domén [7]. Tento dotazník byl pak často využíván v klinických studiích. Odborná společnost IUGA recentně revidovala původní dotazník tak, aby mohl být vyplněn celou urogynekologickou populací žen [6]. Tedy i ženami, se kterými se v původním dotazníku nepočítalo – ženami bez partnera, sexuálně neaktivními ženami a ženami s anální inkontinencí.

Vzhledem k tomu, že způsob popisu pocitů, pohlavního styku či jiných aspektů ženské sexuality se výrazně liší mezi národy a kulturami, nestačí pouhý překlad dotazníku z jiného jazyka [3]. Pro správné a objektivní zhodnocení kvality sexuálního života je nutné mít k dispozici nástroj validovaný v mateřském jazyce, který odpovídá kultuře dané země. Existence validovaného překladu do českého jazyka je nutná pro srovnání českých výsledků s mezinárodními v oblasti změn sexuality u pacientek s poruchami pánevního dna v souvislosti s léčbou. Jednou z hlavních snah Mezinárodní urogynekologické asociace (IUGA) je poskytnutí metodiky a vedení při takovém pře-

kladu. Vzhledem k tomu, že v českém jazyce není takový dotazník pro urogynekologické pacientky k dispozici, provedli jsme pod vedením IUGA validovaný překlad do českého jazyka, který zde prezentujeme. Cílem práce je popsat proces překladu dotazníku do českého jazyka a jeho lingvistické validace a předložit validovanou formu dotazníku.

## METODIKA

Překlad dotazníku a jeho lingvistická validace probíhala na Gynekologicko-porodnické klinice FN a LF UK Plzeň v roce 2014. Od té doby probíhá sběr dat pro psychometrickou validaci, jejíž výsledky budou předmětem jiného sdělení. Nejednalo se o doslovný překlad dotazníku, ale vytvoření koncepčně rovnocenné verze, která by byla snadno pochopitelná pro české ženy. Téma a kontext otázek a položek nesměl být změněn a počet položek musel odpovídat základní osnově. Zároveň však musela být nalezena taková terminologie, která by odpovídala tomu konkrétnímu významu. Proces lingvistické validace byl organizován do několika etap.

### 1. Prvotní překlad dotazníku do českého jazyka

Po seznámením se s konceptem dotazníku a ve spolupráci s IUGA byl proveden prvotní překlad dotazníku. Podrobné seznámení včetně výkladu některých frází bylo nezbytné pro získání základní představy o sestavení dotazníku a pochopení jednotlivých významových nuancí. Překladatel (VK) splňoval následující požadovaná kritéria: plynně hovořit a psát v anglickém jazyce, být srozuměn se sexuálními normami v anglosaských zemích i v České republice. Zároveň byl schopen se medicínsky orientovat v poruchách pánevního dna a měl zkušenosti s tvorbou dotazníků.

Některá slova či výrazy nebyly snadno přenositelné do českého jazyka či české kultury. V tom případě bylo nutno slova nahradit jinými slovními spojeními či výrazy, které odpovídaly konceptu či

obsahu položky. Byl vytvořen překlad s poznámkami, který byl konzultován mezi autory VK, PN, MS, MH. Výsledkem byla prvotní verze dotazníku, která musela být ověřena pacientkami.

## 2. Testy srozumitelnosti mezi urogynekologickými pacientkami

Prvotní verze dotazníku byla předložena pacientkám navštěvujícím urogynekologickou ambulanci GPK FN Plzeň. Jednalo se o pacientky se sestupem pánevních orgánů, inkontinencí moči či inkontinencí stolice. Dotazník byl vyplněn s deseti pacientkami formou pohovoru, kdy byly otázky předčítány a následovala diskuse, jak pacientka daný dotaz chápe. Následně bylo o dotazníku ještě diskutováno ve skupině v počtu dvou až čtyř pacientek. Na základě rozhovorů byl dotazník přepracován a následovalo druhé kolo rozhovorů s pacientkami bez předchozí zkušenosti s dotazníkem ve stejném počtu jako v prvním kole. Na základě diskusí a po vzájemné shodě byl dotazník předložen ke zpětnému překladu.

## 3. Zpětný překlad a revize pracovní skupinou pro překlady při IUGA

Dotazník ověřený pacientkami musel být ještě validován a schválen IUGA. Bylo nutné provést zpětný překlad do anglického jazyka překladatelem se stejnými požadavky jako v případě prvotního překladu, ale bez znalosti původní verze a bez zainteresovanosti do procesu vzniku přeloženého dotazníku (ZR). Zpětný překlad zvýraznil nejednoznačnost některých frází a významů. Byla to další forma kontroly, která by byla schopna odhalit výrazné odchylky od původního textu či některé koncepční chyby překladu. Jednotlivé položky byly sestaveny do tabulky (původní verze, přeložená verze, zpětný překlad) a odeslány pracovní skupině zabývající se překlady v rámci IUGA. Na základě připomínek byl dotazník finalizován a po zodpovězení a vysvětlení několika předchozích komentářů či výhrad byl schválen.

## VÝSLEDKY

Výsledkem překladu je dotazník pro vyhodnocení kvality pohlavního života u pacientek s poruchami pánevního dna, tento dotazník předkládáme v příloze. Jednotlivé otázky a položky vycházejí ze tří hlavních domén „Sexuální inaktivita“, „Sexuální odezva“ a „Kvalita, uspokojení, touha“. Každá doména poté zahrnuje několik pododdílů s různým počtem otázek a položek.

Sexuálně neaktivních žen (NSA) se v dotazníku týkají dvě domény: „Sexuální inaktivita“ a „Kvalita, uspokojení, touha“. V rámci domény „Sexuální inaktivita“ existují dva pododdíly – „specifická pro postižení“ (NSA-CS), která hodnotí vliv

poruch pánevního dna a celkového zdraví na sexuální inaktivitu a obsahuje tři položky. Druhý pododdíl „týkající se partnera“ (NSA-PR) sdružuje dvě položky. Doména „Kvalita, uspokojení, touha“ má dva pododdíly – „globální kvalita“ (NSA-GQ) se čtyřmi položkami a „vliv postižení“ (NSA-CI) se třemi položkami, hodnotící roli prolapsu pánevních orgánů či močové nebo anální inkontinence na sexualitu.

Pro sexuálně aktivní ženy (SA) existují také dvě domény: „Sexuální odezva“ a „Kvalita, uspokojení, touha“. Doména „Sexuální odezva“ je rozdělena do tří pododdílů – „vzrušení a orgasmus“ (SA-AO) se čtyřmi položkami, „týkající se partnera“ (SA-PR) s třemi položkami a „specifická pro postižení“ (SA-CS) s dalšími třemi položkami. Druhá doména je „Kvalita, uspokojení, touha“ s třemi pododdíly u sexuálně aktivních žen. První pododdíl „globální kvalita“ (SA-GQ) obsahuje čtyři položky, druhý vyhodnocuje „žádost“ (SA-D) ve třech položkách a poslední, zvaný „vliv postižení“ (SA-CI), zahrnuje čtyři položky.

PISQ-IR se skládá z celkem 20 otázek. První otázka rozděluje pacientky sexuálně aktivní od neaktivních. První oddíl dotazníku je následně určen sexuálně neaktivním ženám a obsahuje pět otázek s celkem 12 položkami ze dvou domén. Druhý oddíl, určený pro sexuálně aktivní ženy, sestává ze 14 otázek s celkem 22 položkami ze dvou domén. Pokud žena udá, že je sexuálně aktivní bez partnera, je otázek 12 s 19 položkami ze stejných domén jako v předchozím případě.

## DISKUSE

Poruchy pánevního dna mohou způsobit mnoho obtíží s močením, vyprazdňováním stolice i v oblasti sexuality. Vyhodnocování těchto symptomů, vlivu na kvalitu života a jejich vývoje je nesmírně důležité pro rozhodování o správné léčebné strategii. Zhodnocení funkčních obtíží musí zůstat základem prvkem v rozhodování o nutnosti a způsobu léčby urogynekologických pacientek. Hodnocení sexuality je často opomíjeno či odkládáno, přitom studie nasvědčují, že zlepšení kvality pohlavního života při operaci sestupu je hlavním cílem pro 3 % žen (pro dalších 11 % je to druhotným cílem) [9]. Validované dotazníky jsou velice důležitým nástrojem ke zhodnocení závažnosti potíží a jejich vlivu na kvalitu života. Zvláště v oblasti sexuální je velice důležitý správný překlad, který není doslovný, ale přesně vystihuje podstatu problémů.

V současné době je k hodnocení kvality pohlavního života v klinické praxi i výzkumu používána zkrácená forma PISQ-12 [7]. Přestože byl dotazník přeložen do českého jazyka, nebyl zde lingvisticky validován ani publikován. Tento dotazník ve srovnání s PISQ-IR vykazuje značné nedostatky.



Způsob hodnocení pomocí globálního skóre je nespolehlivý, ostatní výsledky mohou zamaskovat pro pacientku zásadní poruchu její sexuality. Dotazník navíc není určen pro sexuálně neaktivní ženy a vůbec nebere v potaz důvod jejich sexuální neaktivity, například urogynekologické potíže. A konečně, vyhodnocování dotazníku pouhým součtem může vést k řadě chyb zejména při nevyplnění všech otázek. Tyto nedostatky jsou zvláště důležité při hodnocení kvality pohlavního života před operací a po operaci [2]. Zásluhou IUGA byl tento dotazník přepracován a nahrazen mírně obsáhlejší a dokonalejší PISQ-IR, který je určen i pro sexuálně neaktivní ženy, má upravené vyhodnocování v rámci pododdílů a byl validován i u žen s anální inkontinencí. Nevýhodou tohoto dotazníku pro klinickou praxi je poněkud komplexnější vyhodnocování.

### VYHODNOCOVÁNÍ DOTAZNÍKU

Psychometrická analýza anglické verze dotazníku a jeho vyhodnocování byly podrobně popsány [5]. Skóre jsou vyhodnocovány pro každý pododdíl zvlášť. Podmínkou je, aby byla vyplněna alespoň polovina položek z pododdílu. Při skórování bylo doporučeno použít buď průměrný výpočet skóre, či transformovaný součet. Průměrný výpočet znamená součet bodů za odpovědi na jednotlivé položky vydělený počtem zodpovězených položek. Transformované skóre je podstatně náročnější na výpočet [5], ale je výrazně snazší pro interpretaci. Výsledkem je totiž hodnota mezi 0 a 100. Dotazník nemá žádné celkové skóre, výsledky jsou udávány pro pododdíly, které jsou vyhodnocovány a porovnávány odděleně. Pro sexuálně inaktivní pacientky jsou tedy výsledkem čtyři skóre (NSA-CS, NSA-PR, NSA-GQ a NSA-CI), zatímco pro sexuálně aktivní jich je šest (SA-AO, SA-PR, SA-CS, SA-GQ, SA-D a SA-CI).

### ZÁVĚR

Urogynekologická léčba má zásadní vliv na sexualitu ženy. Otázka sexuality dlouho zůstávala neřešena, ale moderní liberální společnost i vyšší míra nahoty v médiích a zábavním průmyslu, vede ženy k tomu, aby se o kvalitu svého sexuálního života více zajímaly a snažily se ji řešit [4]. Možná právě proto se u urogynekologických pacientek setkáváme se stále častějšími požadavky na zlepšení kvality sexuálního života. K jeho objektivnímu zhodnocení je zapotřebí lingvisticky validovaného a spolehlivého dotazníku.

V této práci předkládáme lingvisticky validovaný a mezinárodně schválený překlad dotazníku

PISQ-IR. V současné době probíhá jeho psychometrická validace na rozsáhlé skupině žen, léčených pro poruchy pánevního dna.

**Podpořeno Programem rozvoje vědních oborů Univerzity Karlovy (Progres Q39) a financováno z Národního programu udržitelnosti I (NPU I) č. LO1503.**

### LITERATURA

1. **Baxter, NN., Rothenberger, DA., Lowry, AC.** Measuring fecal incontinence. *Diseases of the colon & rectum*, 2003, 46(12), p. 1591-1605.
2. **Fatton, B., Hermieu, J., Cour, F., et al.** [French language validation of the Pelvic Organ Prolapse/Urinary Incontinence Sexual Questionnaire-IUGA revised (PISQ-IR)]. *Progres en urologie: journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie*, 2013, 23(17), p. 1464-1473.
3. **Harkness, JA., Van De Vijver, FJ., Mohler, PP.** Cross-cultural survey methods. Wiley-Interscience Hoboken, 2003, 325.
4. **Placik, OJ., Arkins, JP.** Plastic surgery trends parallel Playboy magazine: the pudenda preoccupation. *Aesthetic Surg J*, 2014, 34(7), p. 1083-1090.
5. **Rockwood, TH., Constantine, ML., Adegoke, O., et al.** The PISQ-IR: considerations in scale scoring and development. *Intern Urogynecol J*, 2013, 24(7), p. 1105-1122.
6. **Rogers, R., Rockwood, T., Constantine, M., et al.** A new measure of sexual function in women with pelvic floor disorders (PFD): the Pelvic Organ Prolapse/Incontinence Sexual Questionnaire, IUGA-Revised (PISQ-IR). *Intern Urogynecol J*, 2013, 24(7), p. 1091-1103.
7. **Rogers, RG., Coates, KW., Kammerer-Doak, D., et al.** A short form of the pelvic organ prolapse/urinary incontinence sexual questionnaire (PISQ-12). *Intern Urogynecol J*, 2003, 14(3), p. 164-168.
8. **Rogers, RG., Kammerer-Doak, D., Villarreal, AC., et al.** A new instrument to measure sexual function in women with urinary incontinence or pelvic organ prolapse. *Amer J Obstet Gynecol*, 2001, 184(4), p. 552-558.
9. **Shveiky, D., Sokol, AI., Gutman, RE., et al.** Patient goal attainment in vaginal prolapse repair with and without mesh. *Intern Urogynecol J*, 2012, 23(11), p. 1541-1546.

**MUDr. Zdeněk Rušavý, Ph.D.**  
Gynekologicko-porodnická klinika  
FN Plzeň  
Alej Svobody 80  
304 60 Plzeň  
e-mail: rusavyz@fnplzen.cz

# PISQ-IR: kvalita pohlavního života u žen s prolapsem pánevních orgánů či inkontinencí moči nebo stolice

## ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ

### • 1 OBECNĚ (Q1)

Q1 Která z následujících možností **Vás** nejlépe **vystihuje**:

- NE, nejsem sexuálně aktivní                      1  → Přejděte k otázce Q2 – Sexuálně neaktivní část
- ANO, jsem sexuálně aktivní                      2  → Přejděte k otázce Q7 – Sexuálně aktivní část  
(s partnerem nebo bez partnera)

## SEXUÁLNĚ NEAKTIVNÍ

### • 12 POLOŽEK (Q2 to Q6)

Q2 Pro každý z následujících bodů a–e vyznačte, prosím, jak moc **souhlasíte / nesouhlasíte** s uvedeným důvodem, že nejste sexuálně aktivní.

	ZCELA SOUHLASÍM	SPÍŠE SOUHLASÍM	SPÍŠE NESOUHLASÍM	ZCELA NESOUHLASÍM
a Jsem bez partnera	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
b Nemám zájem	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
c Důvodem jsou mé potíže s únikem (moči, stolice) nebo se sestupem pánevních orgánů (pocit vyhřeznutí nebo “boule” v oblasti pochvy).	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
d Z jiných, dalších zdravotních problémů	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
e Důvodem je bolest	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>

Q3 Nakolik Váš **strach** z úniku (moči, stolice) nebo ze sestupu pánevních orgánů (pocit „boule“ v pochvě) zabraňuje nebo **omezuje** Vaši vlastní sexuální aktivitu/neaktivitu?

- 1  Vůbec ne  
2  Málo  
3  Mírně, do určité míry  
4  Velmi

- Q4 **Pro každý bod (a–b) prosím zakroužkujte některé číslo mezi (1–5), které nejlépe vystihuje Vaše pocity týkající se stavu Vaši sexuality, sexuálního života.**  
(Hodnocení 1–5 jako ve škole)

		HODNOCENÍ					
a.	Spokojena	1	2	3	4	5	Nespokojena
b.	Přiměřený	1	2	3	4	5	Nepřiměřený

- Q5 Jak moc **souhlasíte / nesouhlasíte** s následujícími výroky:  
(Prosím zaškrtněte odpověď u **každého** z bodů a–c)

	ZCELA SOUHLASÍM	SPÍŠE SOUHLASÍM	SPÍŠE NESOUHLASÍM	ZCELA NESOUHLASÍM
a. Mám pocit marnosti nad mým současným sexuálním životem (sexuální neaktivitou)	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
b. Cítím se sexuálně méněcenná kvůli inkontinenci (úniku) / sestupu (prolapsu, výhřezu)	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
c. Štve mě, že inkontinence (únik) / prolaps (sestup) má takový dopad na můj současný sexuální život	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>

- Q6 Celkově, vadí Vám, že nejste sexuálně aktivní?

- 1  Vůbec ne  
2  Málo  
3  Mírně, do určité míry  
4  Velmi

## KONEC ČÁSTI PRO SEXUÁLNĚ NEAKTIVNÍ

**Sexuálně Aktivní****• 21 Položek (Q7 až Q20)**

Q7 Jak často, během sexuální aktivity, pociťujete sexuální vzrušení (fyzické vzrušení nebo „nabuzenost“)?

- 1  Nikdy
- 2  Zřídka
- 3  Někdy
- 4  Většinou
- 5  Vždy, téměř vždy

Q8 Ve chvíli, kdy jste sexuálně aktivní, jak často máte pocit :

Prosím zaškrtněte odpověď u **každého** z **bodů a–c)**

	NIKDY	ZŘÍDKA	NĚKDY	VĚTŠINOU	TÉMĚŘ VŽDY
a. Naplnění	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
b. Studu	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
c. Strachu	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>

Q9 Jak často míváte únik moči a/nebo stolice během jakéhokoliv typu sexuální aktivity?

- 1  Nikdy
- 2  Zřídka
- 3  Někdy
- 4  Většinou
- 5  Vždy, téměř vždy

Q10 V porovnání s orgasmy v minulosti, jak silné máte Vaše orgasmy v poslední době?

- 1  Mnohem menší intenzity
- 2  Menší intenzity
- 3  Stejně intenzity
- 4  Větší intenzity
- 5  Mnohem větší intenzity

Q11 Jak často pociťujete bolest během pohlavního styku?

(Pokud nemíváte pohlavní styk, zaškrtněte křížkem zde  a přejděte rovnou k další otázce)

- 1  Nikdy  
 2  Zřídka  
 3  Někdy  
 4  Většinou  
 5  Vždy, téměř vždy

Q12 Máte sexuálního partnera / partnerku?

- 1  Ano – pokračujte s otázkou Q13  
 2  Ne – přejděte k otázce Q15

Q13 Jak často mívá Váš partner / partnerka obtíže, které omezují Vaši sexuální aktivitu (př. nedostatek vzrušení, nedostatek sexuální touhy, nedostatečná erekce atd.)?

- 1  Vždy, téměř vždy  
 2  Většinou  
 3  Někdy  
 4  Málokdy, zřídka

Q14 Obecně, řekla byste, že Váš partner má **pozitivní**, nebo **negativní** vliv na:

(Prosím zaškrtněte u každého z bodů **a–b**)

	VELMI POZITIVNÍ	SPÍŠE POZITIVNÍ	SPÍŠE NEGATIVNÍ	VELMI NEGATIVNÍ
a. Vaše vlastní sexuální touhy (chutě)	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
b. Častost Vaší vlastní sexuální aktivity	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>

Q15 Ve chvíli, kdy jste sexuálně aktivní, jak často máte pocit, že chcete víc?

- 1  Nikdy  
 2  Zřídka  
 3  Někdy  
 4  Většinou  
 5  Vždy, téměř vždy

Q16 Jak často míváte sexuální touhu (chtíč, sexuální myšlenky, představy atd.)?

- 1  Denně
- 2  Týdně
- 3  Měsíčně
- 4  Méně než jednou za měsíc
- 5  Nikdy

Q17 Jak byste ohodnotila úroveň (stupeň) Vaší sexuální touhy nebo zájmu?

- 1  Velmi vysoký
- 2  Vysoký
- 3  Střední
- 4  Nízký
- 5  Velmi nízký nebo vůbec žádný

Q18 Nakolik strach z úniku (moči, stolice) a/nebo sestupu pánevních orgánů způsobí, že se vyhýbáte sexuální aktivitě?

- 1  Vůbec ne
- 2  Málo
- 3  Mírně, do určité míry
- 4  Velmi

Q19 Pro každou z následujících odpovědí (a–c) prosím zakroužkujte číslo **1–5** (hodnocení jako ve škole), které nejlépe vystihuje pocity týkající se Vašeho sexuálního života :

		<b>HODNOCENÍ</b>					
a	Spokojena	1	2	3	4	5	Nespokojena
b	Přiměřený	1	2	3	4	5	Nepřiměřený
c	Sebejistá	1	2	3	4	5	Nejistá

Q20 Jak moc **souhlasíte / nesouhlasíte** s následujícími výroky:  
(Prosím zaškrtněte u každého z bodů **a–d**)

	ZCELA SOUHLASÍM	SPÍŠ SOUHLASÍM	SPÍŠE NESOUHLASÍM	ZCELA NESOUHLASÍM
a. Cítím zklamání nad svým současným sexuálním životem	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
b. Cítím zhoršení své sexuality díky inkontinenci (úniku) a/nebo sestupu pánevních orgánů	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
c. Cítím se trapně ze svého současného sexuálního života	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>
d. Štve mě, že inkontinence (únik) / prolaps (sestup) má takový dopad na můj současný sexuální život	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>