



Biomechanické principy chránění hráze

Rušavý Z , Kališ V

Zemčík R, Lobovský L, Jansová M

FN a Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova

NTIS, FAV, ZČU Plzeň,

Biomedicínské centrum, LF v Plzni, UK



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE



OP Research and
Development for Innovation

Porodní poranění hráze

- Přibližně 85% žen utrpí v průběhu vaginálního porodu poranění hráze a v asi 69% je nutné toto poranění šít (*Sleep 1984, McCandish 1998, Grant 1989*).
- Důležitý etiologický faktor poruch pánevního dna
- Významně zhoršuje kvalitu života ženy po porodu
- Poranění hráze = indikátor kvality porodnických služeb
- Techniky prevence poranění hráze by měly být identifikovány a prováděny (*Dietz 2015*)

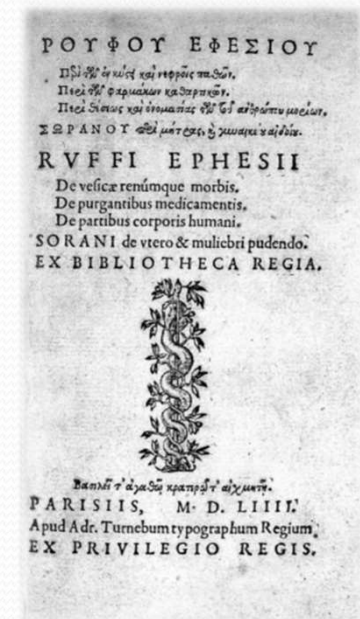


Primární prevence porodního poranění

- Antepartální intervence
 - masáž hráze, způsob a načasování ukončení těhotenství
- Řízení kontrakční činnosti dělohy
 - Způsob indukce porodu, posílení sekundárně slabých kontrakcí, tokolýza
- Operativní ukončení porodu
 - Vakuumextrakce, forceps
- Způsoby tlačení rodičky při porodu, časování, poloha
- **Intrapartální intervence snižující rozsah porodního poranění**
 - Snižování třecích sil – porodnický gel
 - Zvyšování elasticity hráze – intrapartální masáž hráze, přikládání horkých roušek
 - Zmenšení prostupujícího obvodu hlavičky – Ritgenův manévr
 - **Snižování bodového napětí na zadní komisuře**
 - **Chránění hráze**
 - Epiziotomie

Historie chránění hráze

- **Soranus z Efezu - 2. stol.př.n.l.**
 - Peri gynaikeion pathon či Gynaikeia
- **Trotula of Salerno – 11.stol.př.n.l.**
 - De curis mulierum
- Galabin, Baudelocque, Velpeau, Ramsbotham, Depaul, Collins, Chailly, Schröder, Lusk, Niemeyer, Cazeaux, Goodell, Hodge, Smith, McGaughey, Duncan, Hohl, Garrigues, Barnes, Playfair, Gardner, Fasbender, Parvin, Reamy, Englemann, Dumas, Ritgen



(DeWees JAMA 1889)



Opuštění chránění hráze ve světě

British Journal of Obstetrics and Gynaecology
December 1998, Vol. 105, pp. 1262–1272

A randomised controlled trial of care of the perineum during second stage of normal labour

***Rona McCandlish** *Research Fellow*, ***Ursula Bowler** *Administrative Co-ordinator*, ***Hedwig van Asten** *Data Manager*,
Georgina Berridge** *Computer Programmer*, *Cathy Winter** *Local Midwife Co-ordinator*, **†Lesley Sames** *Local Midwife Co-ordinator*, ***Jo Garcia** *Social Scientist*, **‡Mary Renfrew** *Professor*, **§Diana Elbourne** *Senior Lecturer*
**National Perinatal Epidemiology Unit, Oxford; **Southmead Health Services NHS Trust, Bristol; † Royal Berkshire and Battle Hospital NHS Trust, Reading; ‡ Mother and Infant Research Unit, University of Leeds; § Medical Statistics Unit, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London*

- Konec 20. stol.
- Porodní asistentky ve VB – rozporují důkazy pro chránění hráze
- RCT, 5471 rodiček, hands-on vs. hands-poised
 - Hands poised – porodní asistentka se nedotýká hráze ani hlavičky plodu
- Stejně četnosti poranění, více episiotomií u hands-on

Evidence-based labor and delivery management

Vincenzo Berghella, MD; Jason K. Baxter, MD, MSCP; Suneet P. Chauhan, MD

November
2008

TABLE 1

Evidenced-based recommendations for labor and delivery

Continued from page 446.

| Intervention | Recommendation ^a | Quality ^a | Comment ^b |
|---|-----------------------------|----------------------|---|
| Warm packs | B | Good | Lower incidence of third- and fourth-degree lacerations |
| Operative delivery for abnormal progression | I | Poor | No specific trials |
| "Hands on" method | D | Good | Higher incidence of third-degree lacerations and episiotomies |
| Fundal pressure | D | Good | Women less satisfied |
| Episiotomy | D | Good | Episiotomy should be avoided if at all possible |

D: The USPSTF recommends against routinely providing [the service] [the service] is ineffective or that harms outweigh benefits.

Good: Evidence includes consistent results from well-designed, well-conducted studies in representative populations that directly assess effects on health outcomes.

Hands on or hands off the perineum: a survey of care of the perineum in labour (HOOPS)

Ruben Trochez · Malcolm Waterfield ·
Robert M. Freeman

1280

Int Urogynecol J (2011) 22:1279–1285

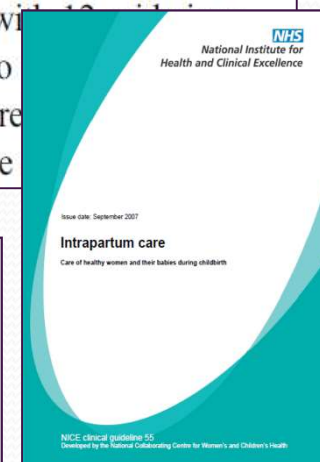
suggested as a potential contributor to the increased incidence of OASI [2–4, 19–21].

In the UK, the National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) [22], endorsed by the Royal College of Midwives (RCM) [23], recommends that either the “hands on” or the “hands off” are appropriate to facilitate spontaneous vaginal delivery. This advice is based on the results of two studies: a randomised trial comparing the “hands-on” method with the “hands-poised” technique (the midwife keeps her

on a pre-specified randomly selected date and continue with consecutive shifts until all the questionnaires had been distributed. A postal reminder was sent to those units which did not respond after a month, followed by a telephone call to the Head of Midwifery 2 weeks later if necessary.

The questionnaire was piloted locally with 12 units to ensure that the questions were easy to follow. Their feedback was positive, and there were made to the original questionnaire (see

- 49.3% upřednostňuje hands-off
- 72% s <5letou praxí

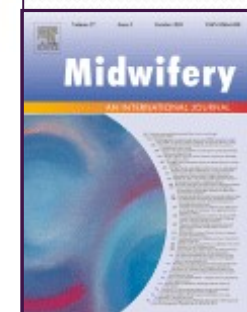


Care of the perineum in the second stage of labour: a study of views and practices of Australian midwives

Georgina E. Stamp



head, practising with the hands off the perineum or guarding the perineum. Most of the respondents (71%) reported that they 'almost always' attempt to flex the head; 52% 'almost always' or 'frequently' practice hands off the perineum, unless there is a good reason not to; and 50% guard the perineum (Table 4). A further 46% 'rarely' or 'never' practice with their hands off the perineum.





„Hands-on“

- Nedostatečně popsaná technika
- Termín chránění hráze užíván pro různé intervence
- K řádnému porovnání musí být nalezena nejefektivnější metoda
- Metoda chránění hráze musí být popsána tak, aby byla snadno pochopitelná, reprodukovatelná a porovnatelná



Decreasing the Incidence of Anal Sphincter Tears During Delivery

Katariina Laine, MD, Tiina Pirhonen, RN, Rune Rolland, MD, PhD, and Jouko Pirhonen, MD, PhD

OBJECTIVE: To estimate if an interventional program causes a decrease in the frequency of anal sphincter ruptures.

METHODS: A total of 12,369 vaginal deliveries between 2002 and March 2007 were enrolled in the interventional cohort study. Slowing the delivery of the infant's head and instructing the mother not to push while the head is delivered was the intervention. Data were analyzed in relation to occurrence of anal sphincter tears.

RESULTS: The proportion of parturients with anal sphincter tears decreased significantly during the study period from 4.03% (285 of 7,069) to 1.17% (42 of 3,577) ($P < .001$). A similar decrease was observed for instrumental deliveries (from 16.26% to 4.90%; $P < .001$) and noninstrumental deliveries (from 2.70% to 0.72%; $P < .001$). Although the number of patients with fourth-degree anal sphincter ruptures from 2002 through 2004 was 10, 13, and 11 per year, respectively, there was just one fourth-degree anal sphincter rupture during the whole study period of 18 months ($P < .001$). The number of episiotomies increased from 13.9% (980 of 7,069) in the years 2002–2004, to 23.1% during the first 9 months of the intervention (416 of 1,776; $P < .001$), but decreased to 21.1% (381 of 1,801) during the last 9 months of the intervention.

CONCLUSION: As a result of this intervention the number of anal sphincter ruptures was reduced from 4.03% to 1.17%. (*Obstet Gynecol* 2008;111:1053–7)

LEVEL OF EVIDENCE: II

- Zpomalení prořezávání hlavičky
- Zákaz tlačení při prořezávání
- Lateralizace epiziotomie
- Chránění hráze i při vakuumextrakci či forceps



AOGS MAIN RESEARCH ARTICLE

Perineal support and risk of obstetric anal sphincter injuries: a Delphi survey

KHALED M. K. ISMAIL¹, ELENA PASCHETTA², DIMITRIOS PAPOUTSIS³ & ROBERT M. FREEMAN⁴

¹Birmingham Centre for Women's and Children's Health, School of Clinical & Experimental Medicine, College of Medical & Dental Sciences, University of Birmingham, Birmingham, UK, ²Postgraduate School of Psychiatry, Neuroscience Department, University of Turin, Turin, Italy, ³Department of Obstetrics and Gynaecology, Royal Shrewsbury Hospital, Shropshire, and ⁴Plymouth Hospitals NHS Trust and Plymouth University Peninsula Schools of Medicine and Dentistry, Plymouth, UK

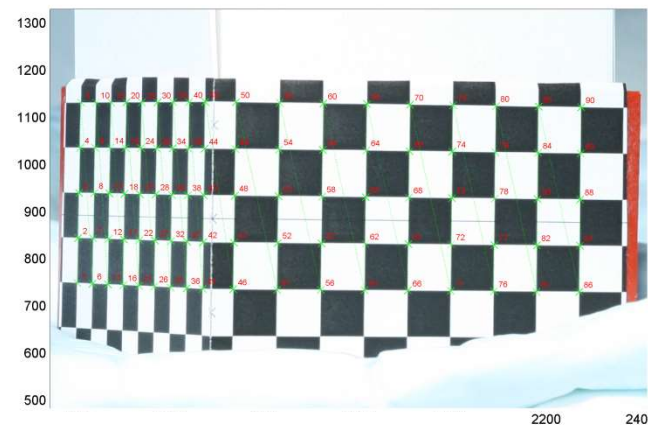
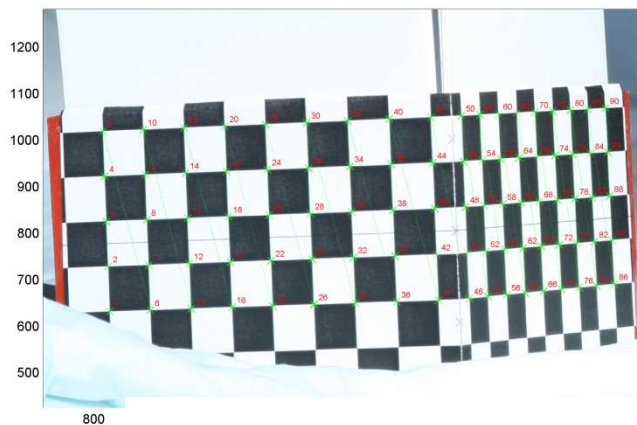
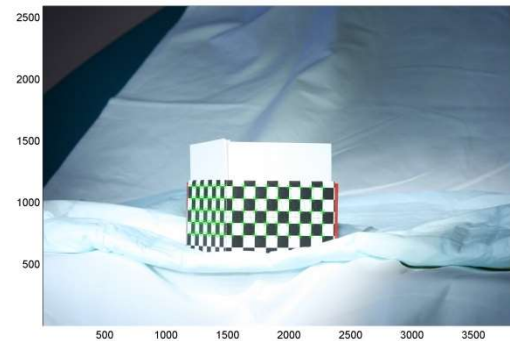
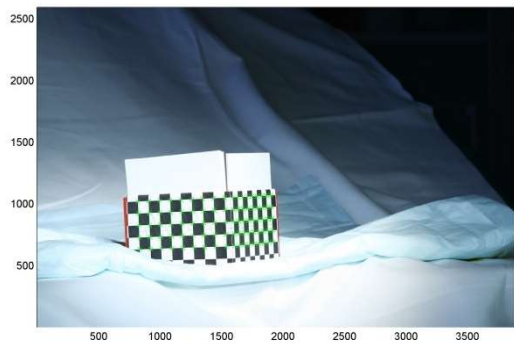
- Multidisciplinární skupina odborníků
- Současná klinická praxe není evidence-based.
- Konsensus mezi experty:
 - Je zapotřebí randomizované kontrolované studie (90%)
 - Mezitím by mělo být doporučeno praktikování hands-on (75%)
 - Než budou plánovány jakékoliv klinické studie, je nutné nalézt nejlepší techniku chránění hráze schopnou minimalizace poranění hráze (85%)

Studie 1: Stereofotogrammetrie hráze

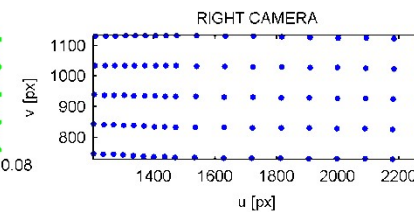
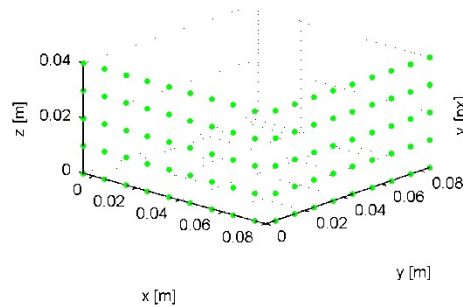
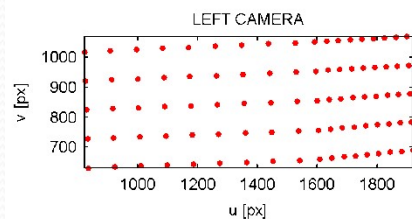
- **Cíl: popsat a kvantifikovat povrchové deformace hráze v průběhu vaginálního porodu**
- **Neinvazivní metoda prostorové rekonstrukce povrchu hráze založená na dvou obrazech pořízených současně ze dvou definovaných pozic**



Stereofotogrammetrie - kalibrace

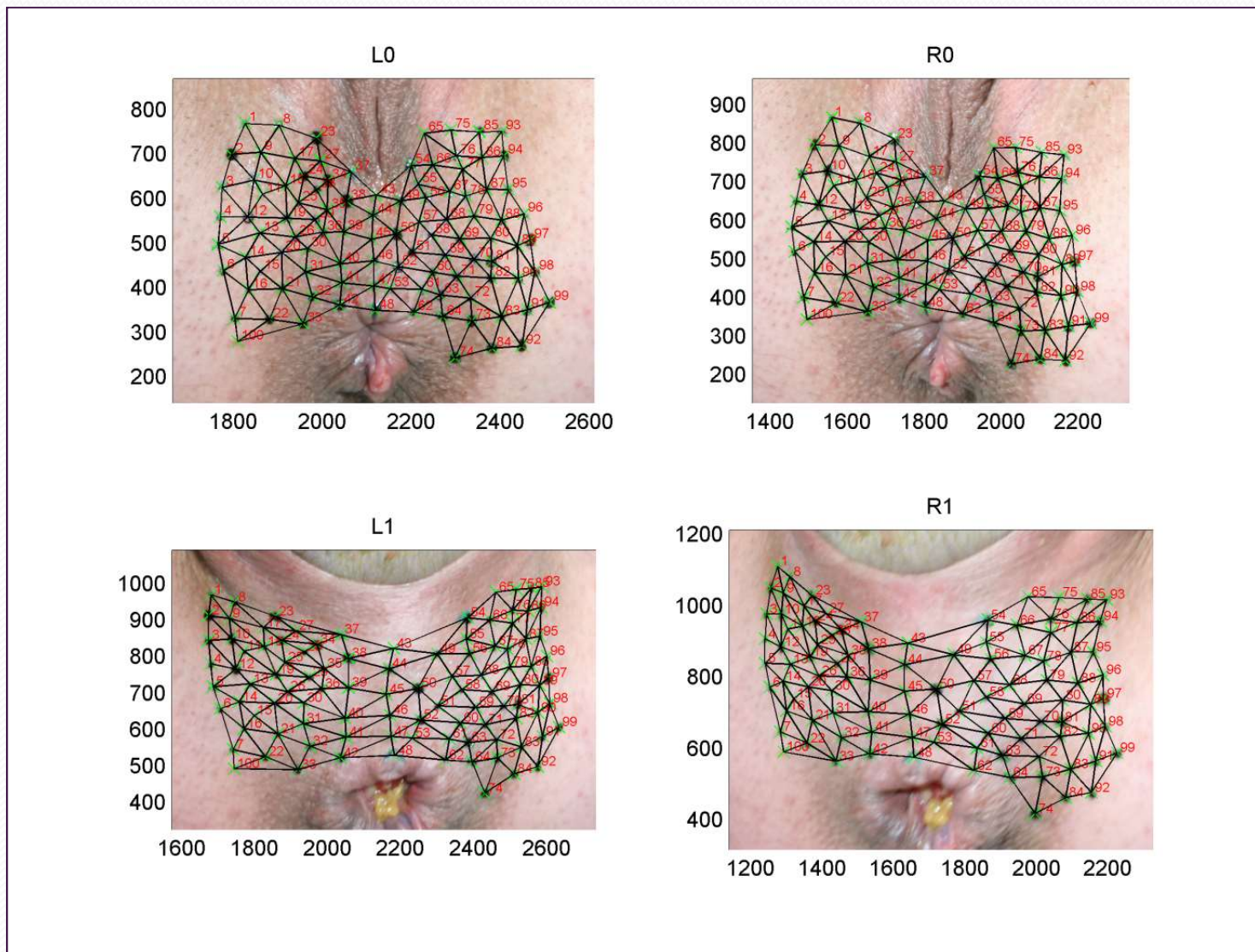


3D COORDINATES

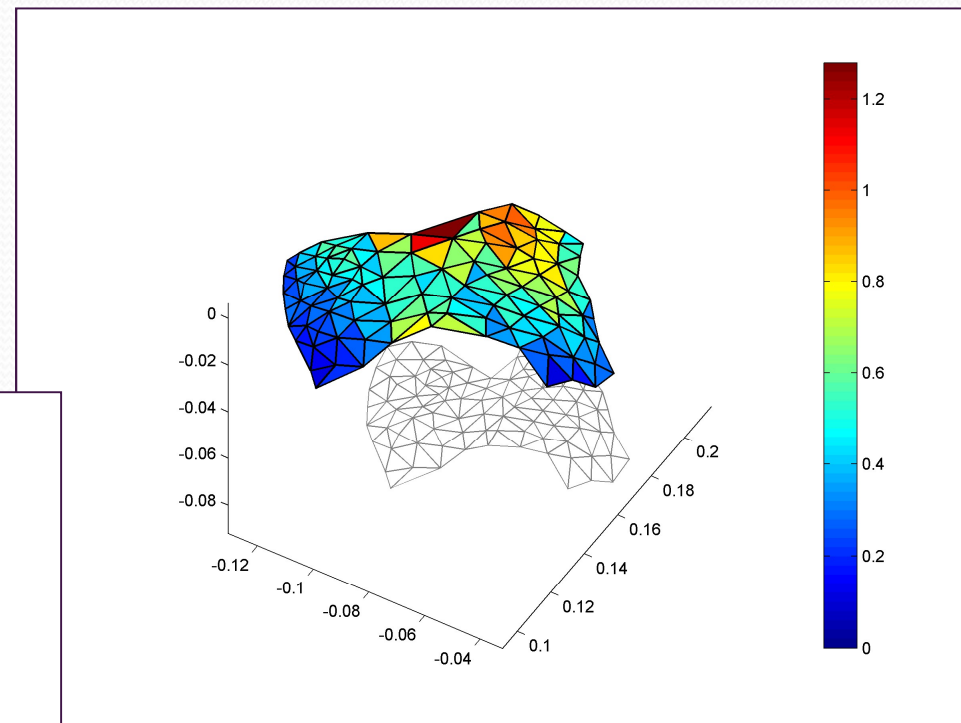
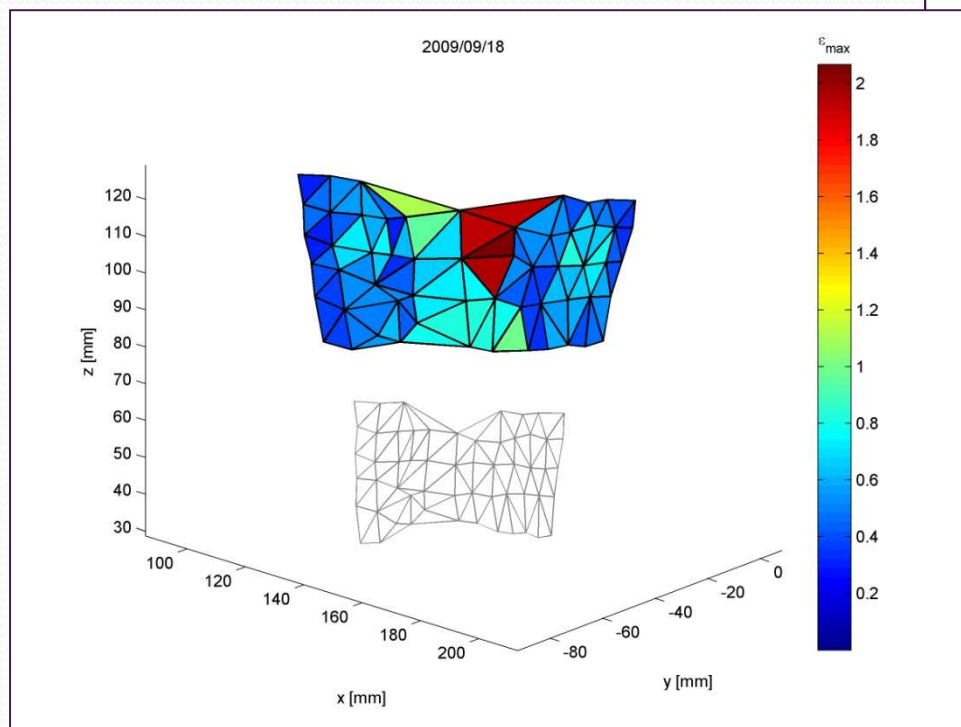




Stereofotogrammetrie hráze



Stereofotogrammetrie hráze





www.figo.org

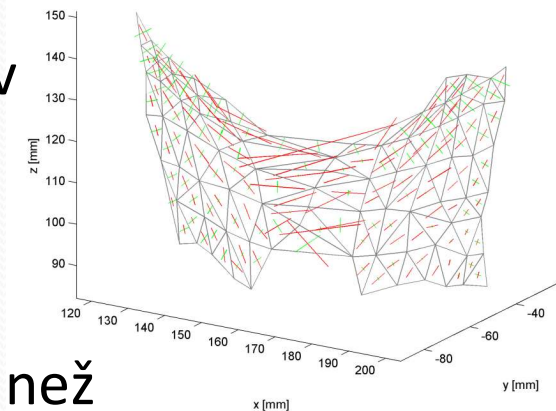


CLINICAL ARTICLE

Stereophotogrammetry of the perineum during vaginal delivery

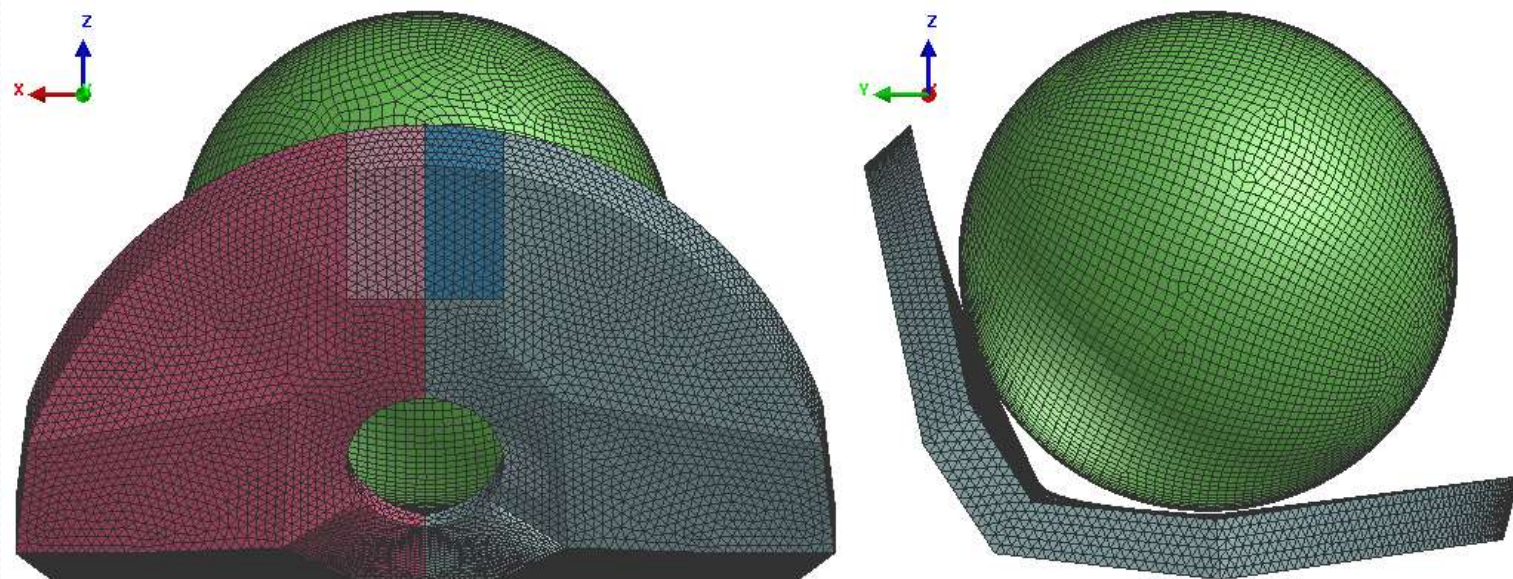
Robert Zemčík^a, Jaroslava Karbanova^b, Vladimír Kalis^{b,*}, Libor Lobovský^c,
Magdalena Jansová^d, Zdeněk Rusavý^b

- Největší napětí na hrázi (průměrně 177%) bylo v oblasti zadní komisury v příčném směru
 - 1cm byl příčně roztažen a deformován na 2.77cm při prořezávání hlavičky
- Napětí na hrázi bylo více než 4x větší v příčném než předozadním směru
- Snížení bodového příčného napětí umístěním pravé ruky na hráz s palcem a ukazovákem přitisknutými po obou stranách hlavičky



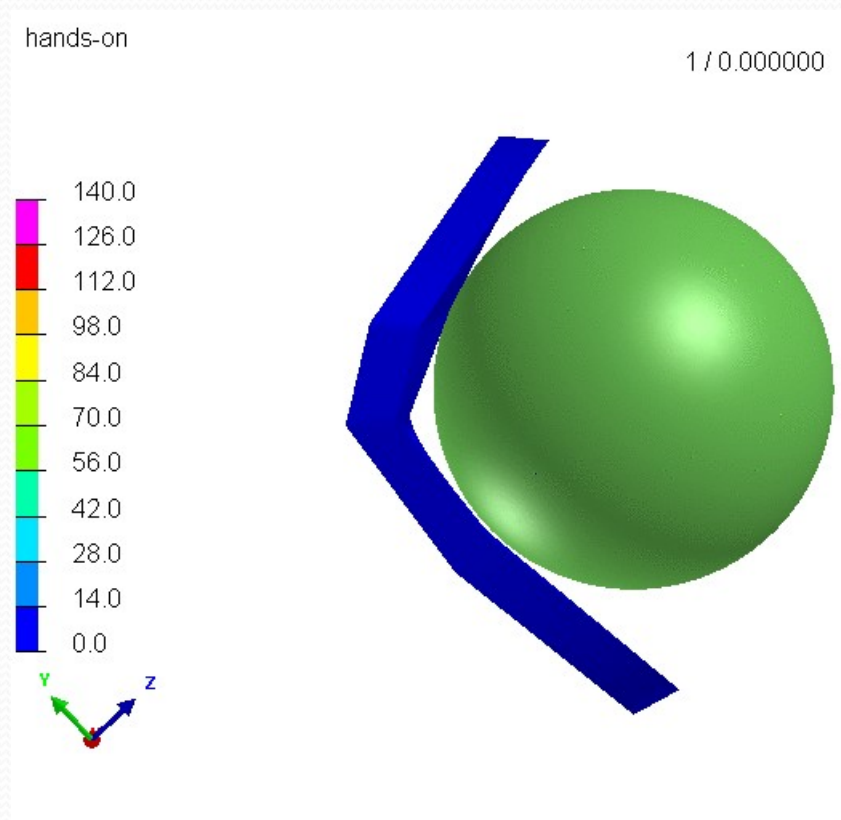
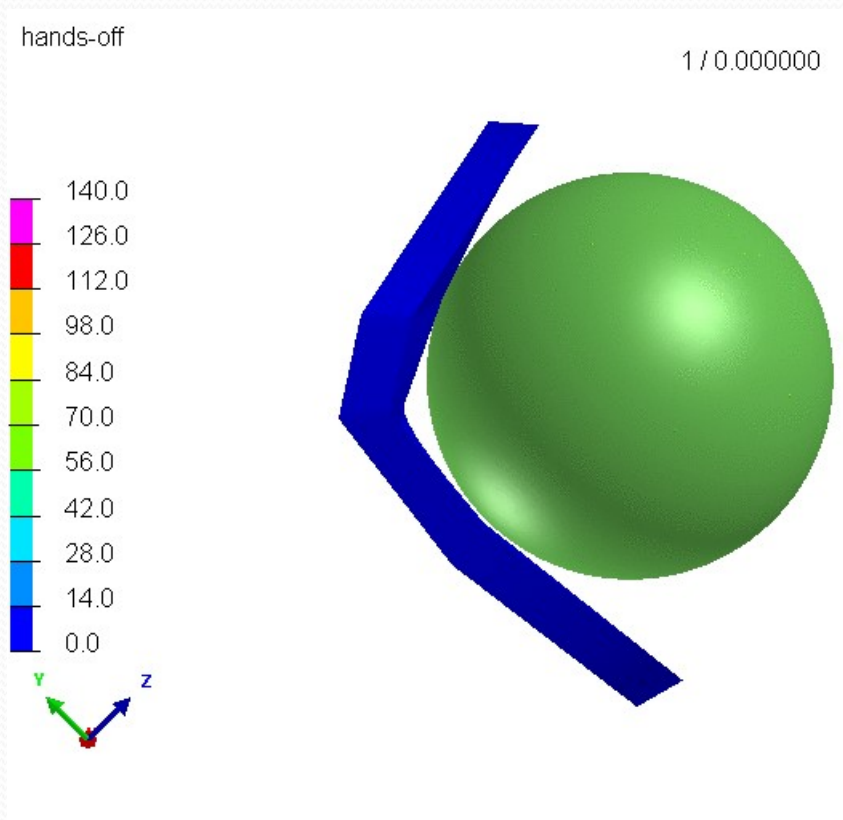
Studie 2 - Modelování chránění hráze v průběhu vaginálního porodu

- Vytvořen 3D biomechanický model konečných částí k zhodnocení napětí v celé tloušťce hráze v průběhu prořezávání hlavičky
- “Hands-on” – prsty 11cm od sebe + stlačení 1cm k sobě a k zadní komisuře



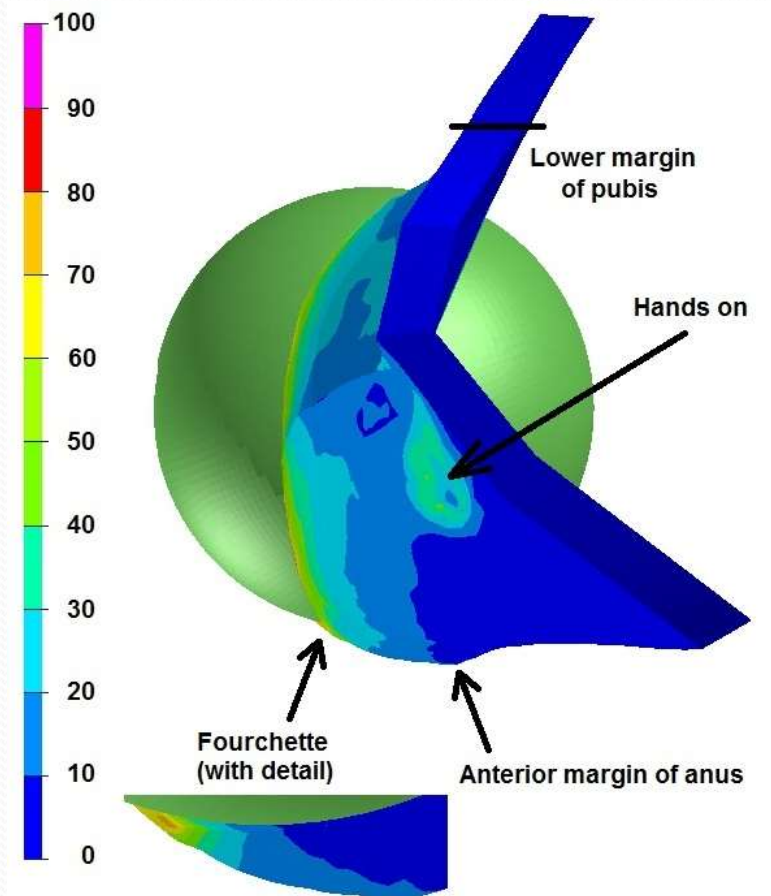
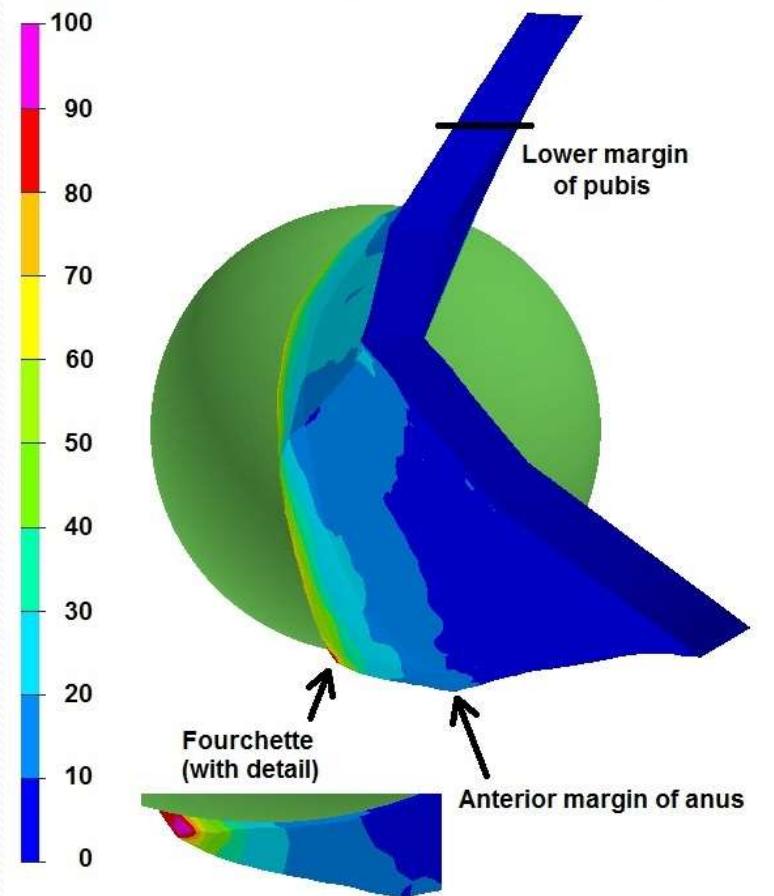
Výsledky

- Von Mises stress distribution - video



Výsledky

- Von Mises stress distribution

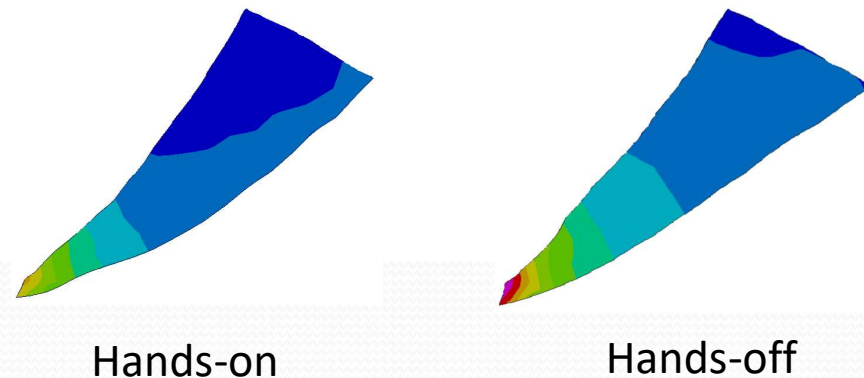


Modeling manual perineal protection during vaginal delivery

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

Studie 2

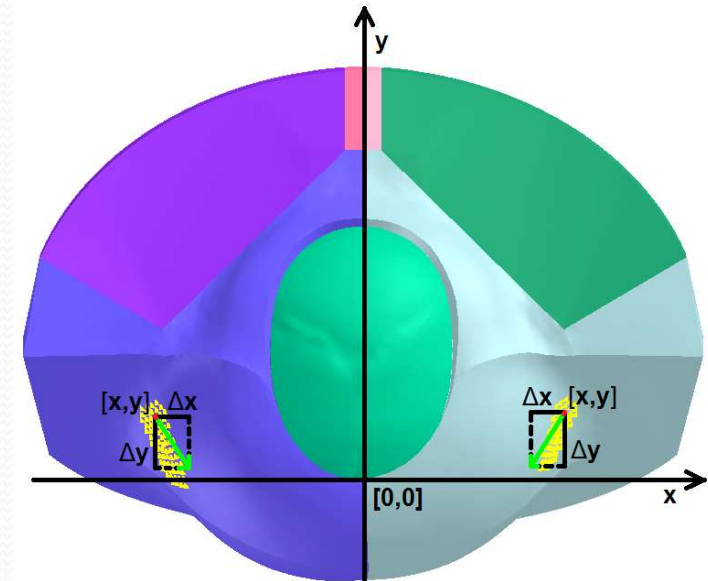
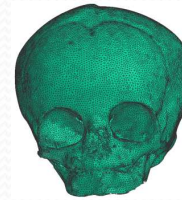
Received: 8 February 2013 / Accepted: 15 June 2013
© The International Urogynecological Association 2013



- V případě “hands-on” došlo až k 39% snížení napětí na zadní komisuře ve srovnání s technikou “hands-off”
- Ke snížení napětí došlo v oblasti celé hráze

Studie 3 – Význam přesného umístění palce a ukazováku při chránění hráze

- Definování přesného uložení prstů na hrázi (x,y) a jejich koordinovaný pohyb v průběhu porodu (Δx , Δy)
 - 38 modifikací a simulací
- Zdokonalení modelu
 - realistická hlavička plodu



| Podmínky: | Osa x [cm] | Osa y [cm] |
|--|------------|------------|
| Rozměry introitu při přiložení prstů na hráz | 7 | 5.3 |

| Prsty | Rozsah [cm] | Počet variant |
|--|---|---------------|
| Příčná vzdálenost při přiložení (x) | 12 (-6; +6), 11 (-5.5; +5.5), 10 (-5; +5), 8(-4;+4) | 4 |
| Předozaďní vzdálenost při přiložení (y) | +3, +2, +1, 0, -1, -2, -3 | 7 |
| Pohyb v příčném směru (Δx) | 1, 0.5, 0 | 3 |
| Pohyb v předozaďním směru (Δy) | 2, 1, 0 | 3 |

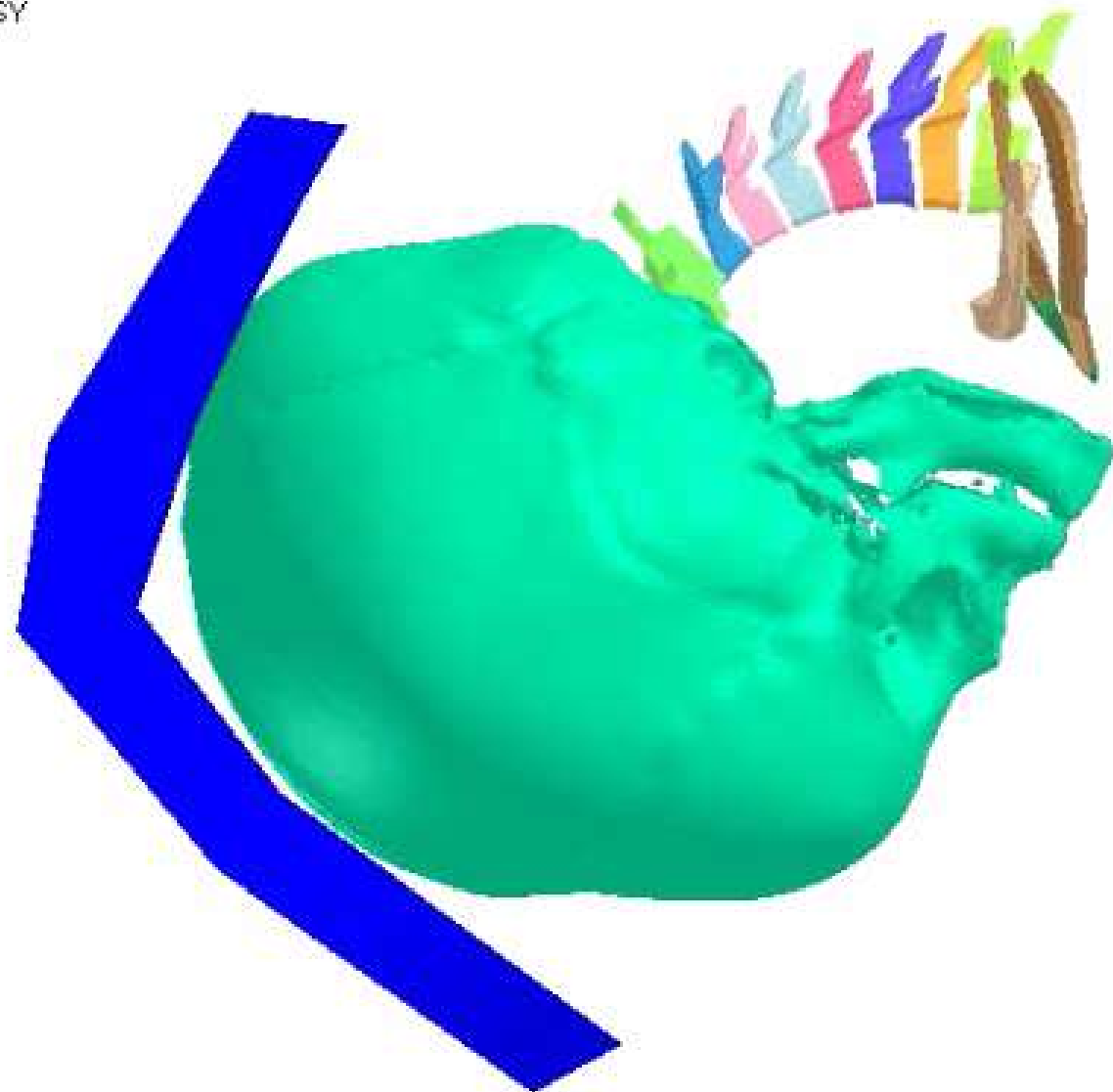
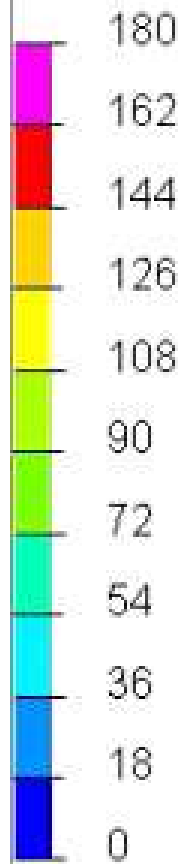
hands-on_X5_Y10

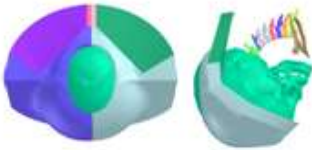
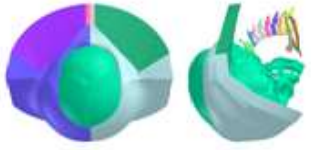
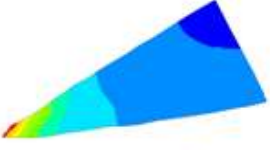
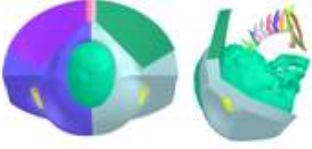
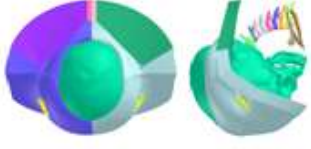


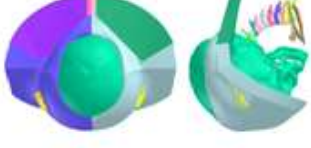
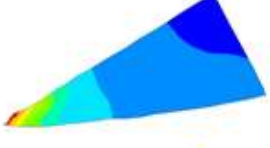

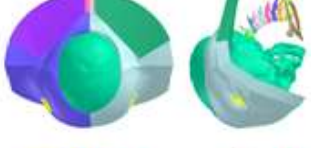

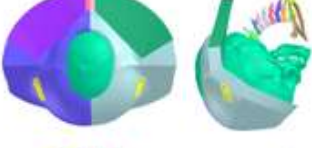
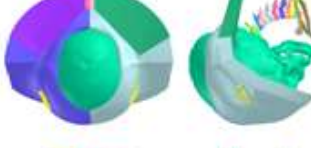


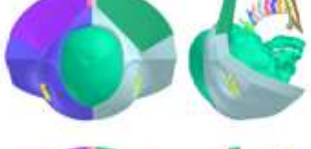

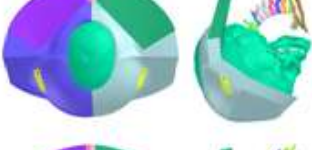



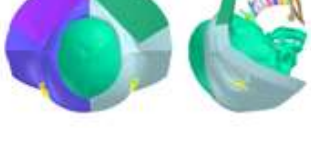

Stress_Von Mises

min=0 at SOLID 9000020 in hands-on_X5_Y10.DSY

max=0 at SOLID 4030625 in hands-on_X5_Y10.DSY

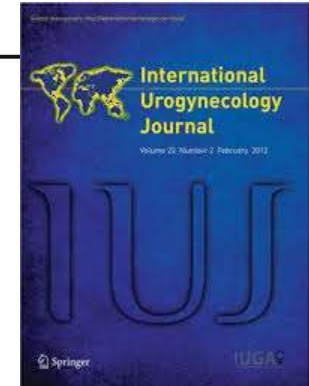
1 / 0.000000



| | Initial position of fingers | | Initial placement [x,y] | Movement [$\Delta x, \Delta y$] | Final position of fingers | | Final position [x,y] | Cross-section of the perineum Relative <u>perineal</u> tension | Perineal tension [%] |
|-----------|---|--|-------------------------|-----------------------------------|---|--|----------------------|---|----------------------|
| Hands off |  | | N/A | N/A |  | | N/A |  | 100 |
| Model 4 |  | | $x=\pm 6, y=+2$ | $\Delta x=0.5, \Delta y=1$ |  | | $x=\pm 5.5, y=+1$ |  | 96 |
| Model 37 |  | | $x=\pm 5.5, y=+2$ | $\Delta x=0, \Delta y=1$ |  | | $x=\pm 5.5, y=+1$ |  | 99.5 |
| Model 2 |  | | $x=\pm 6, y=+2$ | $\Delta x=1, \Delta y=1$ |  | | $x=\pm 5, y=+1$ |  | 87 |
| Model 14 |  | | $x=\pm 5.5, y=+2$ | $\Delta x=0.5, \Delta y=1$ |  | | $x=\pm 5, y=+1$ |  | 91 |
| Model 36 |  | | $x=\pm 5.5, y=+3$ | $\Delta x=0.5, \Delta y=1$ |  | | $x=\pm 5, y=+2$ |  | 81 |
| Model 15 |  | | $x=\pm 5.5, y=+2$ | $\Delta x=0.5, \Delta y=0$ |  | | $x=\pm 5, y=+2$ |  | 81 |
| Model 35 |  | | $x=\pm 5.5, y=+3$ | $\Delta x=0.5, \Delta y=2$ |  | | $x=\pm 5, y=+1$ |  | 92 |

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

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



- Jakákoliv varianta chránění hráze významně snížila napětí na zadní komisuru v porovnání s „hands-off“
- Nejúčinnější varianta chránění hráze (snížení napětí o 28%):
 - Přiložení prstů na hráz podél zadní komisury 12cm od sebe ($x=\pm 6$)
 - 2 cm ventrálně od zadní komisury ($y=+2$)
 - Souhyb prsů o 1 cm ke středu ($\Delta x=1$)
 - Žádný pohyb v předozadním směru ($\Delta y=0$)



Význam velikosti hlavičky

- Nejefektivnější modifikace chránění hráze zůstala nejefektivnější i v případech výrazně menší i větší hlavičky plodu.

| Simulace | Normální hlavička (mBPD = 91mm) | | Menší hlavička (mBPD = 87mm) | | Větší hlavička (mBPD = 95mm) | |
|------------------------|---|---------------------|---|---------------------|--|---------------------|
| | Napětí na hrázi při vypuzení hlavičky plodu [%] | Pořadí účinnosti | Napětí na hrázi při vypuzení hlavičky plodu [%] | Pořadí účinnosti | Napětí na hrázi při vypuzení hlavičky plodu [%] | Pořadí účinnosti |
| 0 Hands off | 100 | 8 | 100 | 7 | 100 | 8 |
| A | 72.1 | 1 | 82.47 | 1 | 70.05 | 1-2 |
| B | 77.9 | 2 | 85.72 | 2 | 76.04 | 3 |
| C | 81.1 | 3 | 88.97 | 3 | 70.05 | 1-2 |
| D | 85.3 | 4 | 90.91 | 4-5 | 82.03 | 4 |

Závěr

- Zatím není dostatek důkazů na podporu chránění hráze
- Je zapotřebí RCT, mezitím by chránění hráze mělo být doporučováno pro praxi
- Dle biomechanických principů je pro minimalizaci porodního poranění nejúčinnější technikou chránění hráze
 - Přiložení prstů na hráz 12cm od sebe
 - 2cm anteriorně od zadní komisury
 - Stlačení prstů k sobě o 1cm bilaterálně
 - Žádný vertikální pohyb





Děkuji za
pozornost





Rizikové faktory závažného poranění

- Porodní váha plodu > 4 kg (OR: 5,0, riziko roste s porodní vahou)
- Instrumentální porod: Forceps (OR: 2,6 – 3,7), VEX (OR: 1,7 – 2,6)
- Mediální episiotomie (OR: 2,4 – 2,9)
- Primiparita (OR: 2,4)
- Raménková dystokie (OR: 2,0)
- Abnormální rotace (OR: 1,7)
- Litotomická pozice (OR: 2,0)
- Tlak na fundus (OR: 1,8)
- Délka tlačení v 2. době porodní dle parity a EDA (OR: 1,8 – 3,8)
- Rodinná anamnéza sestry či matky s OASIS (OR 1,7 resp. 1,9)
- Mužské pohlaví plodu (OR 1,3)
- Závažné poranění hráze při prvním porodu (OR 3,0)

- Kuřačky mají snížené riziko závažného poranění (OR 0.72) při prvním porodu

de Leeuw JW 2001, Gottvall K 2007, Lowder 2007, Landy 2011, Groutz A 2011, Sultan AH 1994, Baghestan 2013, Smith 2013, Dahlen H 2013, Räisänen 2013, Martin 2001

Poruchy pánevního dna – následky poranění hráze

- **Bolesti hráze** jsou přítomny až u 42% žen 10 dní po porodu a u více 10% přetrvávají 1,5 roku po porodu (*Carroli 2000*)
- Prevalence **anální inkontinence**: 2,3 - 28% po 3 měsících a 2,2 – 21.7% po 6 měsících dle metodiky a definice (*LaCross 2015*)
 - po episiotomii vždy zvýšená, po SC nesnížená (*Nelson 2010, CD006756*)
 - Více než rok po porodu bez poranění hráze 3. stupně srovnatelná s SC (*Lal 2003, MacArthur 2011, Nygaard 1997, Fritel 2007*)
- 58% žen trpí **dyspareunií** 3 měsíce po porodu (*Barrett 1999*)
- Více než 2x prevalence **symptomatického POP** 20 let po vaginálním porodu vs. SC (14,6 vs. 6,3%) (*Gyhagen 2013*)
- Z **psychologického hlediska** porodní poranění přispívá k poporodní frustraci, morbiditě a narušení společenského života. (*Ayers 2009, Ayers 2004*)

Mechanické principy chránění hráze

- Cíl – nalézt nejefektivnější metodu dle biomechaniky
- **Studie 1 - Stereofotogrammetrie hráze**
 - Pomocí stereofotogrammetrie popsat a kvantifikovat povrchové deformace hráze v průběhu vaginálního porodu
- **Studie 2 - Modelování chránění hráze v průběhu vaginálního porodu**
 - Pomocí 3D biomechanického modelu konečných částí ověřit hypotézu, že chránění hráze je schopné snížit bodové napětí na hrázi v celé její tloušťce
- **Studie 3 - Význam přesného umístění palce a ukazováku při chránění hráze**
 - Pomocí zdokonaleného 3D biomechanického modelu identifikovat modifikaci chránění hráze s největší redukcí napětí na zadní komisuře.