

Introduction

- Peu de données de la littérature précises sur l'anatomie de l'innervation utérine.
- Une connaissance précise de l'anatomie utérine est indispensable en chirurgie pelvienne, et pour comprendre les mécanismes des douleurs pelviennes au cours des pathologies pelviennes telles que l'endométriose ou l'adénomyose
- De nouvelles techniques d'étude anatomique ont émergé : **dissection assistée anatomique par ordinateur (DAAO)**.
- Notre objectif était donc de réaliser le **premier modèle de reconstruction tridimensionnelle de l'innervation utérine** (étude de la macro et de la micro-innervation utérine à la fois anatomique et fonctionnel)

Matériel et Méthodes

Spécimens foetaux

- 3 fœtus féminins humains âgés de 21 à 28SA
- Bassins prélevés en monobloc
- Coupes sériees de 4µm
- Coloration HES (hématoxylin-éosine-safran)
- Immuno-histochimie : **Anticorps pan neuronal S100**, et anticorps spécifiques :

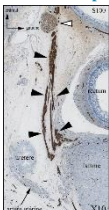
- TH (tyrosine hydroxylase) : fibres sympathiques adrénergiques
- VACHT (vesicular acetylcholine transporter) : fibres parasymphatiques cholinergiques
- VIP (vasointestinal peptide) : fibres autonomes parasympathiques et sensibles
- NPY (neuropeptide Y) : fibres nerveuses sensitives et autonomes adrénergiques
- CGRP (calcitonin gene related peptide) : fibres nerveuses sensitives
- PMP22 (peripheral myelin protein 22) : fibres nerveuses somatiques
- Oxytocine et RLN2 (relaxine 2) : fibres nerveuses impliquées dans la contraction et le relâchement du muscle lisse
- SMA (smooth actin muscle) : fibres musculaires lisses

- Immuno-fluorescence : co-marquages
- Reconstruction tridimensionnelle : logiciel WinSurf + Animation windows movie maker
- Quantification de l'innervation : logiciel HALO

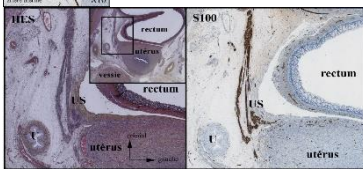
Spécimens adultes

- Prélèvement d'un utérus
- Immuno-histochimie et immuno-fluorescence

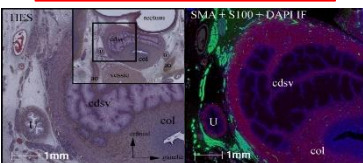
Innervation pelvienne et utérine foetale



Le plexus hypogastrique inférieur (PHI) se présentait comme un maillage de fibres nerveuses le long des faces latérales du rectum et de l'isthme utérin

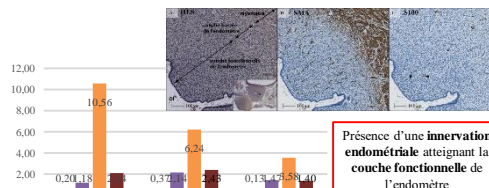


Le faisceau principal provenait du PHI, gagnant les angles postéro-latéraux de l'isthme utérin puis du col



Faisceau secondaire antéro-latéral entourant l'uretère en dehors pour gagner le col au niveau de la zone d'insertion du vagin

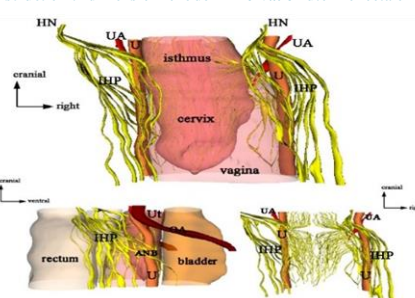
Résultats



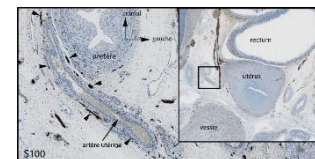
Présence d'une **innervation endométriale** atteignant la **couche fonctionnelle** de l'endomètre

Quantification nerveuse dans les différentes portions et couches de l'utérus : le col supra-vaginal est la portion la plus innervée

Reconstruction tridimensionnelle de l'innervation utérine foetale

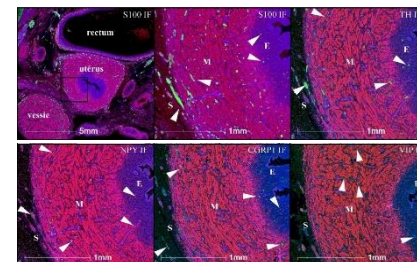


Innervation de l'artère utérine foetale



Innervation autonome périphérique TH+, VACHT+ et faiblement nNOS+ - Innervation sensitive NPY+ et CGRP+ au contact direct de la média - VIP-, RLN2-, Oxytocin- et PMP22-

Spécificité des nerfs dans l'utérus foetal



Dans les 3 portions de l'utérus, 3 types de fibres nerveuses ont été retrouvées : TH+, NPY+, CGRP+ et VIP+

Conclusion

1^{er} modèle de reconstruction tridimensionnelle de l'innervation utérine

Références

[1] K. E. Krantz. « INNervation OF THE HUMAN UTERUS ». *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 78, n° 2, p. 770-784, juiv. 1959, doi:10.1111/j.1749-6632.1959.tb44589.x

[2] D. Moskowitz, B. Akai, T. Beszed, C. Penna, G. Benoit, et F. Peschard. « Female pelvic autonomic neuroanatomy based on conventional microscopic and computer-assisted anatomic dissection ». *Surgical and Radiological Anatomy*, vol. 31, n° 3, p. 397-404, juil. 2011, doi:10.1007/s00270-010-0773-3

[3] N. Fakhoury, B. Markham, P. Bessede, et L. S. Fraser. « Different types of small nerve fibers in uterine endometrioid and myometrioid women with endometriosis ». *Fertility and Sterility*, vol. 88, n° 4, p. 798-803, oct. 2007, doi:10.1016/j.fertnstert.2006.12.078

[4] M. J. Quinn et N. Kak. « Differences in uterine innervation by sensory axons ». *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, vol. 187, n° 6, p. 1515-1520, déc. 2002, doi:10.1067/obg.2002.130007

[5] X. Zhang, B. Lu, X. Huang, H. Xu, C. Zhou, et J. Lin. « Inervation of endometrioid and myometrioid in women with painful adenomyosis and uterine fibroids ». *Fertility and Sterility*, vol. 94, n° 2, p. 790-797, juil. 2010, doi:10.1016/j.fertnstert.2009.03.026