

Les réflexes sacrés étagés dans l'étude de la névralgie pudendale : validation anatomique

Rev Med Suisse 2006 ; 2 : 2416-21

J.-P. Spinoso
E. de Bisschop
J. Laurençon
G. Kuhn
J.-B. Dubuisson
B.-M. Riederer

Sacral staged reflexes to localize the pudendal compression : an anatomical validation of the concept

Pudendal neuropathy is common. The diagnosis is clinical and the confirmation is electrophysiological. Distal pudendal nerve latencies have been used but they are unspecific and do not allow to localize the site of compression. A preliminary electrophysiological study has suggested separate innervations of the anterior and the posterior anal sphincter quadrants, so diverging from what main anatomy textbooks teach. By detailed dissections of pudendal nerve region we can confirm a dichotomy in the innervation of the two quadrants. Therefore, it seems feasible, by using the differences of staged sacral reflexes, to better localize the compressive neuropathy, with a stimulation of the clitoris and by recording latencies of different muscles.

La neuropathie pudendale est fréquente. Le diagnostic est clinique mais la confirmation est électrophysiologique. Le critère classique est le temps de latence distale du nerf pudendal, malgré son manque de spécificité et son incapacité à localiser le site de l'atteinte. Une étude électrophysiologique préliminaire suggère une innervation séparée des deux cadrans du sphincter anal, divergeant de la littérature anatomique conventionnelle. Des dissections détaillées du nerf pudendal ont été conduites et confirment une innervation différente des cadrans antérieurs et postérieurs. Les différences observées lors des réflexes sacrés «étagés» pourraient localiser plus précisément le siège des neuropathies. La stimulation clitoridienne avec recueils étagés sur divers muscles pourrait permettre d'identifier le site de compression du nerf pudendal.

INTRODUCTION

Les neuropathies pudendales (*neuropathia pudenda*) compressives sont fréquentes mais souvent ignorées.¹⁻³ Environ 1% de la population semble touchée, avec une probable prédominance féminine. Faute d'une identification adéquate par les professionnels de la santé, les malades se retrouvent entraînés dans la quête interminable d'une aide efficace, avec souvent de lourdes conséquences physiques et mentales. Le traitement est tout d'abord conservateur, avant de recourir aux infiltrations,^{4,5} puis si nécessaire aux techniques chirurgicales.⁶⁻⁹ En vue de telles interventions, il est désirable d'identifier avec précision le siège de la compression en cause. La technique classique consiste à mesurer le temps de latence distale lors de stimulation électrophysiologique. Les résultats obtenus par cette technique pèchent toutefois par manque de reproductibilité et de sensibilité.¹⁰⁻¹⁴ Ainsi, la stimulation par voie endovaginale ou endorectale à hauteur de l'épine sciatique a été critiquée : manque de précision du point de stimulation, distorsion du potentiel de stimulation par les différents tissus traversés, l'allongement de la latence montre une myélinopathie mais sans spécifier la localisation. Plusieurs facteurs peuvent interférer avec les temps de conceptions (vasculaires, terminaison synaptique distale, réactivités végétatives, variabilité des réponses dans les temps.¹⁵⁻¹⁷ De plus une compression à hauteur de l'épine SS ou en amont ne peut être détectée par latence distale du nerf pudendal (LDNP). Le réflexe pudendal sacré est utilisé parce qu'il permet une bonne représentation de l'atteinte nerveuse. Cependant il est utilisé principalement avec un recueil sur le muscle bulboocaverneux qui semble ne pas être innervé par le nerf périnéal.¹⁸ Nous nous sommes donc fixé l'objectif de mettre au point un test diagnostique plus précis. Des études électrophysiologiques préalables de l'innervation du sphincter anal (Eric de Bisschop, non publiées) ont mis en évidence une différence marquée entre les données recueillies sur les cadrans antérieur et postérieur respectivement. Nous avons donc voulu comparer les délais de transmission des réflexes sacrés empruntant la boucle pubococcygienne d'une part et la boucle sphinctérienne anale antérieure puis postérieure d'autre part (réflexes étagés). Ce postulat électrophysiologique devait pouvoir s'appuyer sur une étude anatomique. Une étude morphologique a donc été conduite afin de valider la pertinence du concept.

GÉNÉRALITÉS

Lorsqu'un nerf est comprimé, sa vascularisation est compromise et le nerf souffre. Comme le disait Sir Henry Head, la douleur est le cri du nerf privé de son apport sanguin. Cette souffrance se traduit entre autres par un ralentissement des vitesses de conduction nerveuses, motrice par la fraction motrice du réflexe sacré et sensitive grâce aux potentiels évoqués somesthésiques. Ce ralentissement des vitesses de conduction se manifeste par un délai augmenté entre l'endroit où est appliqué le stimulus et l'endroit où il est recueilli. Lors de l'examen mesurant la LDNP une électrode de stimulation est appliquée sur l'épine sciatique, le plus souvent par voie endorectale et une impulsion est déclenchée. Le recueil se fait au niveau d'un muscle périnéal, le plus souvent au niveau du sphincter anal avec une électrode de surface (figure 1). Il est important de préciser que la stimulation peut se faire par voie endo-vaginale. L'examen consiste à mesurer le temps (latence) qui s'écoule entre le moment de l'impulsion et l'instant où le potentiel est recueilli. En comparant le temps écoulé à des normes, il pourrait être possible de déduire la capacité du nerf à transmettre l'influx. Les latences normales sont variables selon la littérature et vont de 2 à 5,35 ms.^{14,19} Le réflexe sacré utilise le même concept de la stimulation à un endroit et du recueil à un autre. La stimulation se fait cependant au niveau clitoridien. L'influx emprunte les voies pudendales sensibles, se dirige vers la moelle sacrée (noyau d'Onuf) puis revient par les voies efférentes motrices. Il est recueilli sur un des territoires innervés par les fibres motrices du nerf pudendal. En cas de compression, le délai de l'influx est allongé (figure 2).

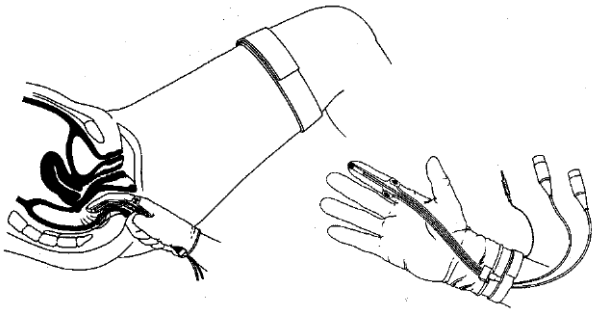
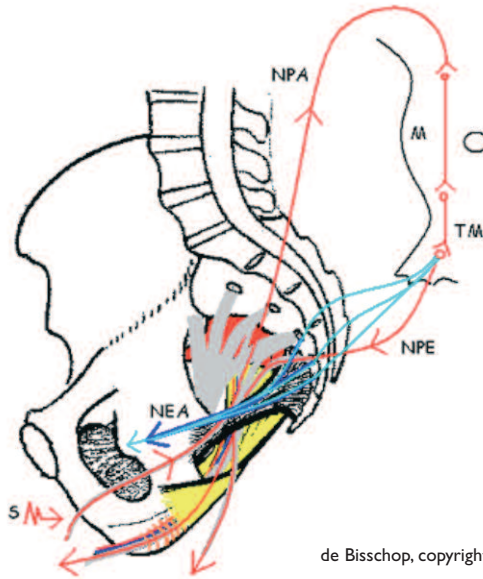


Figure 1. Technique de mesure des latences distales du nerf pudendal

ANATOMIE CONVENTIONNELLE^{18,20}

Cette anatomie décrit le nerf pudendal ainsi : il débute par la fusion des racines S2, S3 et S4 et parfois reçoit des fibres de S1 et S5. Le nerf pudendal passe ensuite sous le ligament sacro-épineux (anciennement petit ligament sacroscliatique) et entre ce dernier et le ligament sacrotubéral (grand sacroscliatique). Il se dirige ensuite dans la fosse ischio-rectale en direction périnéale. Au bord latéral, il entre dans le canal pudendal (CP) ou canal d'Alcock, qui est un dédoublement du fascia du muscle obturateur interne. Le nerf rectal inférieur, décrit classiquement comme



de Bisschop, copyright 2006

Figure 2. Anatomie «électrophysiologique»

S est le stimulus au niveau clitoridien avec recueils sur les cadrans antérieur et postérieur du sphincter anal. NEA: nerf le l'élevateur de l'anus. NPA: afférentes du nerf pudendal. NPE: efférentes du nerf pudendal. TM: transfert médullaire. M: moelle épinière.

innervant l'intégralité du sphincter anal, prend naissance au début du CP et se dirige vers le sphincter à travers la fosse ischio-rectale. Vers le milieu du CP, le nerf périnéal (NP) se divise en deux parties : nerf dorsal du clitoris (NDC) et NP, les deux nerfs traversant le CP jusqu'à son extrémité. Le nerf périnéal donne des branches sensibles au périnée et motrices aux muscles périnéaux et au sphincter externe de l'anus. Le NDC est la branche terminale sensitive. Le muscle releveur de l'anus est innervé par un nerf, dont l'origine est le plexus sacré. Il passe au-dessus du releveur, sur la face pelvienne et innerve l'ilio-coccygien, le pubococcygien et la partie haute du puborectal. Nous confirmons que les cadrans antérieurs et postérieurs du sphincter anal sont innervés par des branches différentes. La voie afférente étant toujours la même (NDC), il nous a semblé théoriquement possible en examinant les différentes voies efférentes de pouvoir localiser plus précisément le lieu de la compression. Une étude anatomique a été menée dans ce sens afin de déterminer la présence systématique d'un nerf du releveur de l'anus (LA), dont le muscle pubococcygien (PC) fait partie, l'endroit de départ du NDC par rapport au tronc principal, l'endroit de départ plus proximal que classiquement décrit du nerf rectal inférieur, l'innervation différente des cadrans antérieurs et postérieurs du sphincter anal.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les corps pour cette étude ont été obtenus par le programme de dons au Département de biologie cellulaire et morphologie (DBCM) destiné à l'enseignement de l'anatomie aux étudiants en médecine en deuxième année. Les

corps frais ont été perfusés avec un mélange de 0,9 l de formaldéhyde (38%), 0,5 l de phénol (85%), 1,0 l de glycérol (85%), 4,0 l d'alcool (94%) et 10,6 l d'eau par l'artère fémorale. Pour le stockage à 8° C, les corps ont été emballés dans des sacs en plastique afin d'empêcher le dessèchement. Les corps ont été utilisés dans le cadre des dissections par les étudiants en deuxième année de médecine. Les demi-bassins qui n'ont pas disséqué dans le cadre de l'enseignement ont été utilisés pour vérifier les trajectoires des nerfs rectal, pudendal et périnéal décrits dans cette étude.

RÉSULTATS

Le nerf du LA (pubococcygien) et du muscle sphincter externe de l'urètre passe directement du plexus sacré, au-dessus du diaphragme pelvien sur la face pelvienne du LA et ne suit pas le nerf pudendal (figures 3 et 4). L'origine du nerf rectal inférieur se fait dans tous les cas avant l'entrée dans la fosse ischio-rectale (FIR) avec une trajectoire directe

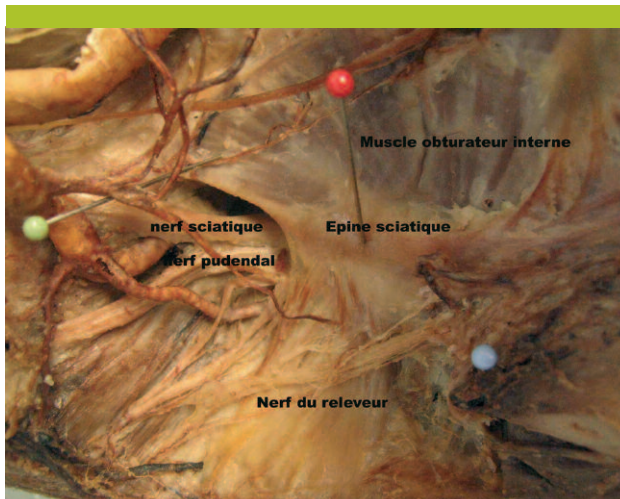


Figure 3. Hémibassin gauche. Face interne

L'aiguille rouge représente l'épine sciatique: on distingue nettement sur le ligament sacro-sciatique (LSS), le passage du nerf du levator ani (LA).

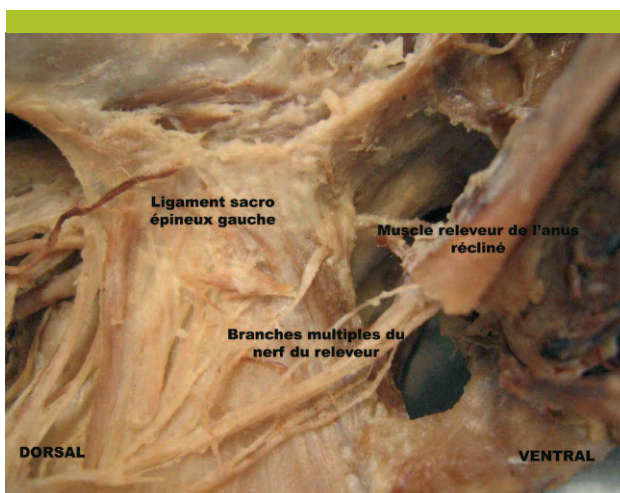


Figure 4. Hémibassin gauche. Face interne

On distingue nettement au-dessus du LSS le passage du nerf du levator ani.

vers la face postérieure du canal anal, en passant dans la pince ligamentaire mais pas par le CP (figure 5). Le nerf pudendal passe dans la pince ligamentaire située entre le ligament sacro-épineux et le ligament sacro-tubéral dans l'espace latéral de la fosse ischio-rectale où nerf et vaisseaux sont entourés par le fascia du muscle obturateur interne (canal pudendal). Dans une de nos dissections sur sept, le nerf pudendal perfore le LSS. Le nerf pudendal se divise en nerf dorsal du clitoris et périnéal dans cinq cas (figure 6), après le passage sous le LSS et avant l'entrée dans le CP. Le nerf dorsal du clitoris suit le CP parallèlement (figure 6). Dans le CP, le paquet vasculo-nerveux donne de multiples branches périnéales qui se détachent soit à l'entrée de la fosse ischio-rectale ou dans le CP pour se rendre vers le canal anal (sphincter), et les éléments du périnée antérieur.

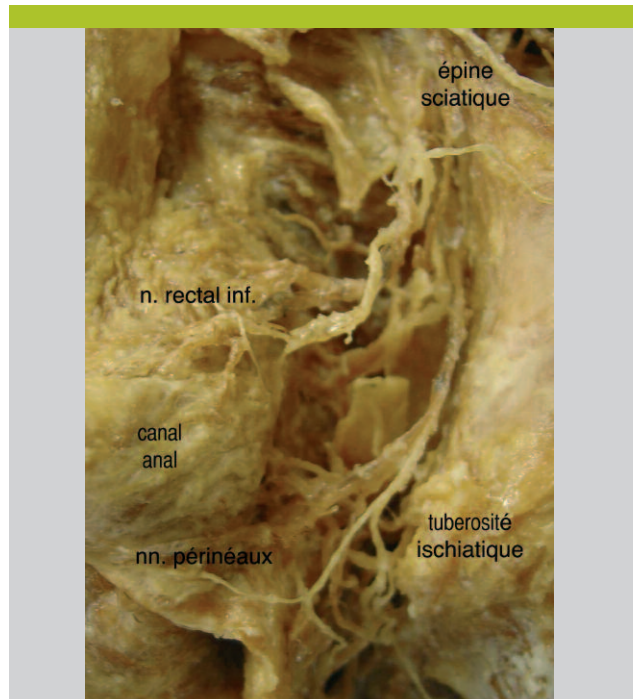


Figure 5. Origine du nerf rectal inférieur

Le nerf rectal inférieur innervant l'hémisphincter anal postérieur prend son origine très haut, et ne passe pas par le canal pudendal comme classiquement décrit. Les nerfs périnéaux sont, entre autres, moteurs pour l'hémisphincter anal antérieur.

DISCUSSION

L'étude du nerf pudendal à longterm fait appel à la mesure des latences distales motrices,^{14,21} technique peu fiable.²² Il est en effet possible que l'impulsion électrique délivrée au contact de l'épine sciatique ne suive pas uniquement le trajet du nerf lui-même mais diffuse dans toute la région périnéale, le point de stimulation se trouvant à environ 1 cm du nerf.²³ D'autres investigations sont venues compléter la panoplie de tests.^{24,25} Le nerf du releveur semble être une entité reconnue par tous les auteurs. Nos études ont montré que le LA est innervé par un nerf dont l'origine se situe sur le plexus sacré. Ce nerf passe au-dessus du LSS et se termine dans l'ilioococcygien (IC), le PC et le

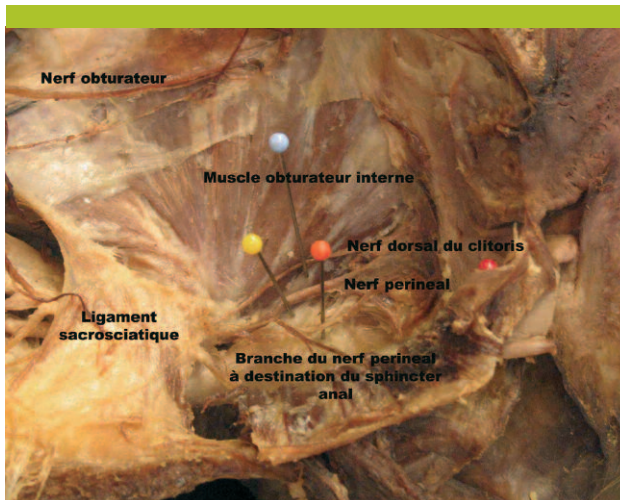


Figure 6. Hémibassin gauche. Face interne

Le canal pudendal a été ouvert. L'aponévrose de l'obturateur interne enlevée. Le nerf passant au-dessus de l'aiguille bleue est le nerf dorsal du clitoris. Celui au-dessus de l'aiguille jaune est la branche principale du nerf pudendal, soit le nerf périnéal. Sous l'aiguille rouge les rameaux du nerf rectal inférieur.

puborectal (PR). Hallner²⁶ confirme nos dissections avec aucune innervation de ces muscles provenant du NP sur 200 dissections. Il faut relever que quelques études ont proposé une possible innervation du muscle LA par le NP. Elles ont principalement utilisé une anesthésie de ce nerf à hauteur de l'épine sciatique²⁷ et, en constatant une paralysie musculaire du LA en ont déduit un rapport de causalité. La méthodologie de ce type d'essai est cependant critiquable dans la mesure où l'anesthésique a tout aussi bien pu diffuser au nerf LA qui se trouve à moins d'1 cm de l'aiguille.²³ Le nerf dorsal du clitoris est classiquement décrit comme branche terminale du nerf pudendal.²⁶ Or, dans nos dissections, il semble être souvent une branche parallèle du nerf pudendal dont le cheminement ne passe pas par le canal pudendal. Cette constatation différente de la littérature conventionnelle a aussi été faite par d'autres auteurs.⁷ Si tel est le cas, le NDC court peu de risques de compression, d'où son intérêt comme afférence dans l'étude des réflexes sacrés. Le nerf rectal inférieur fait l'objet d'une controverse encore plus importante.²⁸⁻³² Certains localisent son départ juste au départ du canal pudendal,³³ avec les variations³² suivantes : une origine indépendante avec ou sans une branche anastomotique avec le NP. Un nerf rectal inférieur (NRI) perforant le LSS en son milieu à environ 1 cm de l'épine sciatique (ES), pouvant aller jusqu'à 1,5 cm de l'ES. D'autres³³ estiment que 60% des NRI prennent leur origine du CP. Shafik décrit aussi une naissance à partir du CP.³⁰ Notre impression est que l'on dénomme NRI toute structure nerveuse aboutissant au sphincter anal (SA). Or nos dissections ont montré au moins une double innervation du SA qui pourrait expliquer les divergences de la littérature. Un premier contingent provient de ce qu'il convient de dénommer NRI et un deuxième contingent provient du NP. Cette pluralité d'innervation nous semble importante au plan clinique et électromyographique (figure 2). Une branche, que nous dénommerons NRI, se détache en effet très tôt (proximal), court parallèlement au nerf et semble ne pas passer par les structures à risque

de compression. Elle termine son trajet dans l'hémisphincter inférieur. Le deuxième contingent, innervant l'hémisphincter antérieur, semble provenir d'une zone plus distale, soit de la branche périnéale du NP et est susceptible d'être comprimé à hauteur de la pince interligamentaire, du CP ou du processus falciforme (PF). Il semble donc anatomiquement correct d'admettre des innervations séparées et différentes pour les cadrans antérieurs, postérieurs du sphincter anal, ainsi que pour le muscle pubococcygien. Les réflexes sacrés étagés (figure 7) analysant les boucles réflexes spécifiques de ces trois muscles devraient permettre une localisation plus précise de l'endroit de la compression. Nos travaux anatomiques semblent valider ce concept.

de Bisschop MD, copyright 2006 de Bisschop MD, copyright 2006 de Bisschop MD, copyright 2006

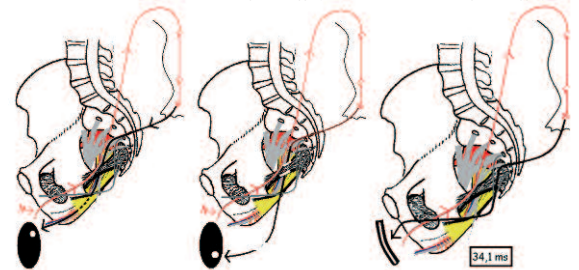


Figure 7. Concept des réflexes sacrés étagés : circuits des impulsions électriques

L'image de gauche montre le recueil sur le cadran antérieur du sphincter anal. Celle du milieu le recueil sur le sphincter postérieur. Celle de droite le recueil sur le releveur de l'anus.

CONCLUSIONS

L'étude anatomique que nous avons menée paraît confirmer l'innervation séparée des cadrans antérieurs et postérieurs du SA ainsi que du muscle pubococcygien. Cela permet d'envisager un examen électrophysiologique séparé de ces trois zones et de déterminer l'endroit de compression du nerf pudendal. Le concept de réflexes sacrés étagés est posé. La précision du traitement par infiltration et chirurgical s'en trouverait améliorée. L'étape suivante consistera à comparer l'examen par réflexes sacrés étagés à celui par latence distale en termes de succès thérapeutiques. ■

Remerciements

Nos remerciements amicaux vont à Christine Grieder-Dubuis venue en renfort conseiller, relire et corriger le texte.

Implications pratiques

- Toute douleur de la région périnéale et vaginale doit faire suspecter une névralgie pudendale
- Le diagnostic est clinique et sa confirmation électrophysiologique
- Il existe des traitements efficaces conservateurs et en cas d'échec, chirurgical

Adresses

Dr Jean-Pierre Spinosa
Rue des Terreaux 2, 1003 Lausanne
et Hôpital de Morges
Chemin du Crêt 2, 1110 Morges
spinosa@deckpoint.ch

E. de Bisschop
Avenue Victor Hugo 25
13100 Aix-en-Provence
France

Dr Jean-Pierre Spinosa et Pr Jean-Bernard Dubuisson
Département de gynécologie et obstétrique
HUG, 1211 Genève 14

Dr Beat M. Riederer, Jonathan Laurençon et Gael Kuhn
DBCM
Faculté de biologie et médecine
Quartier UNIL-CHUV
Rue du Bugnon 9, 1005 Lausanne
Beat.Riederer@unil.ch

Bibliographie

- 1 Abdi S, et al. A novel technique for pudendal nerve block. *Pain Physician* 2004;7:319-22.
- 2 Benson JT, Griffis K. Pudendal neuralgia, a severe pain syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192:1663-8.
- 3 Turner ML, Marinoff SC. Pudendal neuralgia. *Am J Obstet Gynecol* 1991;165:1233-6.
- 4 Kovacs P, et al. New, simple, ultrasound-guided infiltration of the pudendal nerve: Ultrasonographic technique. *Dis Colon Rectum* 2001;44:1381-5.
- 5 Thoumas D, et al. Pudendal neuralgia: CT-guided pudendal nerve block technique. *Abdom Imaging* 1999;24:309-12.
- 6 ** Shafik A, Doss SH. Pudendal canal: Surgical anatomy and clinical implications. *Am Surg* 1999;65:176-80.
- 7 Beco J, Klimov D, Bex M. Pudendal nerve decompression in perineology: A case series. *BMC Surg* 2004;4:15.
- 8 Baurtrant E, et al. Modern algorithm for treating pudendal neuralgia: 212 cases and 104 decompressions. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2003;32:705-12.
- 9 Robert R, et al. Decompression and transposition of the pudendal nerve in pudendal neuralgia: A randomized controlled trial and long-term evaluation. *Eur Urol* 2005;47:403-8.
- 10 Pellegrinetti A, et al. Electrophysiological evaluation of genito-sphincteric dysfunction in multiple system atrophy. *Int J Neurosci* 2003;113:1353-69.
- 11 Pfeifer J, et al. Variation in pudendal nerve terminal motor latency according to disease. *Dis Colon Rectum* 1997;40:79-83.
- 12 Lefaucheur J, Yiou R, Thomas C. Pudendal nerve terminal motor latency: Age effects and technical considerations. *Clin Neurophysiol* 2001;112:472-6.
- 13 Pradal-Prat D, et al. Pudendal nerve motor latency correlation by age and sex. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1998;38:491-6.
- 14 Labat JJ. Exploration du sphincter anal. *ConStat* 1995, 2001;1:7-10.
- 15 Bussen D, Sailer M, Fuchs KH. Reliability of Pudendal Nerve Terminal Motor Latency. *Coloproctology* 2003;25:261-5.
- 16 Thomas C, et al. Respective value of pudendal nerve terminal motor latency and anal sphincter electromyography in neurogenic fecal incontinence. *Neurophysiol Clin* 2002;32:85-90.
- 17 Tetzschner T, et al. Reliability of pudendal nerve terminal motor latency. *Int J Colorectal Dis* 1997;12:280-4.
- 18 Agur AMR, Dalley AF. Grant's atlas of anatomy. 11th edition. Baltimore: Lippincott Williams Wilkins, 2005.
- 19 Amarenco G, Kerdraon J. Pudendal nerve terminal sensitive latency: Technique and normal values. *J Urol* 1999;161:103-6.
- 20 Platzer, Atlas de poche d'anatomie. 3. Systeme nerveux. Paris: Médecine-Sciences Flammarion, 2001.
- 21 * Ricciardi R, et al. The utility of pudendal nerve terminal motor latencies in idiopathic incontinence. *Dis Colon Rectum* 2006;49:852-7.
- 22 Arlandis Guzman S, et al. Peripheral nerve evaluation: Indications, technique and results. *Actas Urol Esp* 2003;27:491-500.
- 23 * Wallner C, et al. Innervation of the pelvic floor muscles: A reappraisal for the levator ani nerve. *Obstet Gynecol* 2006;108:529-34.
- 24 Podnar S. Nomenclature of the electrophysiologically tested sacral reflexes. *NeuroUrol Urodyn* 2006;25:95-7.
- 25 Galimberti V, et al. Sacral reflexes normal values with monopolar short needle electrodes recording. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2001;41:457-62.
- 26 Hallner B, Robert GL. Mapping the nerve to the levator ani and its relevance in pelvic floor abnormalities. *Clinical Anatomy* 2005;18:618-45.
- 27 * Guaderrama NM, et al. Evidence for the innervation of pelvic floor muscles by the pudendal nerve. *Obstet Gynecol* 2005;106:774-81.
- 28 Leclair F, et al. The inferior rectal nerve. Anatomical bases of perineal pain. *Morphologie* 2001;85:21-4.
- 29 * O'Bichere A, Green C, Phillips RK. New, simple approach for maximal pudendal nerve exposure: Anomalies and prospects for functional reconstruction. *Dis Colon Rectum* 2000;43:956-60.
- 30 Shafik A, Doss S. Surgical anatomy of the somatic terminal innervation to the anal and urethral sphincters: Role in anal and urethral surgery. *J Urol* 1999;161:85-9.
- 31 Kanno Y, et al. Studies on the pudendal nerve. Part 4. A macroscopical observation of the branches of the pudendal plexus in dogs and cats (author's transl). *Hokkaido Igaku Zasshi* 1975;50:415-30.
- 32 Takahashi M, Sato T. Innervation of the anterior perineal muscles and its morphological consideration. *Anat Anz* 1985;158:65-78.
- 33 Roberts WH, Taylor WH. Inferior rectal nerve variations as it relates to pudendal block. *Anat Rec* 1973;177:461-3.

* à lire

** à lire absolument