
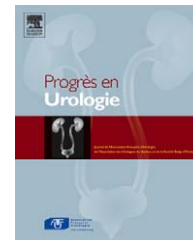




Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
 EM|consulte  
www.em-consulte.com



# Explorations électrophysiologiques des douleurs pelvipérinéales chroniques

Electrophysiological studies of chronic pelvic and perineal pain

J.-J. Labat<sup>a,\*</sup>, D. Delavierre<sup>b</sup>, L. Sibert<sup>c</sup>, J. Rigaud<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centre fédératif de pelvipérinéologie et clinique urologique, CHU de Nantes, 44093 Nantes, France

<sup>b</sup> Service d'urologie, EA 4308, hôpital Charles-Nicolle, CHU de Rouen, université de Rouen, 1, rue de Germont, 76000 Rouen, France

<sup>c</sup> Service d'urologie-andrologie, CHR La Source, 45000 Orléans, France

Reçu le 12 août 2010 ; accepté le 16 août 2010

Disponible sur Internet le 13 octobre 2010

## MOTS CLÉS

Neuropathie périphérique ;  
Syndrome canalaire ;  
Névrалgie pudendale ;  
Électromyogramme ;  
Neurophysiologie ;  
Électrophysiologie ;  
Douleur périnéale ;  
Douleur pelvienne

## Résumé

**Objectif.** – Savoir ce qu'est une exploration électrophysiologique, ce qu'elle explore, ce que l'on en attend dans le domaine de la douleur pelvipérinéale et en connaître les limites.

**Matériel, méthodes.** – Exposé des techniques habituellement utilisées pour évaluer les nerfs somatiques de la région pelvipérinéale (électromyogramme analytique vitesses de conduction nerveuse, réflexologie), de leurs applications et de leurs difficultés d'interprétation.

**Résultats.** – Les examens permettent de retrouver des signes en faveur d'une souffrance neurogène périphérique, de préciser le type d'atteinte axonale et/ou démyélinisante, d'apporter des arguments topographiques sur le type de tronc ou de racine nerveuse impliquée (nerf pudendale, racines sacrées, nerf ilio-inguinal ou ilio-hypogastrique, nerf génitifémoral, nerf obturateur).

**Conclusion.** – Les techniques utilisées demandent une bonne expertise. Ces examens peuvent aider à mieux comprendre certaines douleurs mais ils manquent de sensibilité et de spécificité. Les conclusions de l'interprétation des examens nécessitent une bonne corrélation avec les données cliniques.

© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## KEYWORDS

Peripheral neuropathy ;  
Tunnel syndrome ;  
Pudendal neuralgia ;

## Summary

**Objective.** – To describe electrophysiological studies, what they investigate, and their contribution and limitations in the assessment of pelvic and perineal pain.

**Material and method.** – Description of the electrophysiological techniques generally used to evaluate somatic nerves of the pelvic and perineal region (analytical electromyography, nerve conduction velocities, reflexology), their applications and the difficulties of interpretation.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jjlabat@chu-nantes.fr (J.-J. Labat).

Electromyography;  
Neurophysiology;  
Electrophysiology;  
Perineal pain;  
Pelvic pain

**Results.** — Electrophysiological studies can demonstrate signs in favour of peripheral neuropathy, specify the axonal and/or demyelinating type of lesion, and provide topographic arguments on the type of trunk or nerve root involved (pudendal nerve, sacral nerve roots, ilioinguinal or iliohypogastric nerve, genitofemoral nerve, obturator nerve).

**Conclusion.** — Electrophysiological studies require a technically skilled operator and can provide a better understanding of some types of pain, but are not sufficiently sensitive and specific. The conclusions of electrophysiological study reports must be closely correlated with clinical findings.

© 2010 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Introduction

Certaines douleurs pelvipérinéales sont d'origine neurologique. Les souffrances des nerfs somatiques peuvent être à l'origine de douleurs. Les explorations électrophysiologiques s'intéressent avant tout à ces nerfs somatiques. Les techniques sont celles que l'on utilise habituellement dans l'exploration des douleurs neuropathiques [1]. Au niveau pelvipérinéal, ces explorations demandent un certain degré d'expertise en raison de difficultés techniques et d'interprétation.

Tous les nerfs pelviens ne sont pas accessibles à ces techniques.

Il est important de considérer que ces explorations ne testent pas la douleur elle-même, mais la souffrance des nerfs qui la véhiculent, toutes les souffrances nerveuses ne sont pas douloureuses. C'est donc avant tout la corrélation neuro-physiologicoclinique qui permettra de rattacher les anomalies constatées à la symptomatologie du patient.

## Les techniques

### L'électromyogramme analytique

L'électromyogramme (EMG) analytique est réalisé à l'aide d'une électrode-aiguille concentrique insérée dans le muscle strié, il recueille les potentiels d'unité motrice (fibres musculaires issues d'un même axone). Il analyse trois types d'éléments : les activités spontanées, la morphologie des potentiels d'unités motrices, leur recrutement lors d'efforts de contractions musculaires d'intensité croissante.

Au repos, un muscle strié est silencieux. Les sphincters striés ne le sont pas car ils ont une activité tonique de base, leur repos n'est observé que lors de la relaxation obtenue par la miction ou la défécation. Les muscles ischio-caverneux et les élévateurs de l'anus en revanche peuvent être silencieux au repos, c'est dans ces muscles qu'on enregistrera au mieux les activités spontanées de dénervation (potentiels de fibrillations, fasciculations, onde lente de dénervation, décharges pseudo-myotoniques) qui sont le témoin d'une souffrance axonale aiguë (en général post-traumatique).

L'analyse des potentiels d'unité motrice va s'attacher à mesurer leur durée (la brièveté évoque un processus myogène, une durée longue un processus neurogène chronique), leur amplitude (faible dans les lésions myogènes et dans les réinnervations, importante dans les dénervations chroniques), le nombre de phases (dont l'augmentation

témoigne de l'hétérogénéité de conduction des différents types de fibres, évoquant des phénomènes de réinnervation ou une atteinte myogène).

Lors d'un effort de contraction volontaire les tracés EMG s'enrichissent par recrutement de nouveaux potentiels d'unité motrice de voisinage proportionnellement à l'effort fourni (de façon croissante : tracés élémentaires, tracés simples, tracés intermédiaires pauvres, intermédiaires riches, interférentiels). Dans les lésions axonales, les tracés sont appauvris mais dans les lésions chroniques des processus de compensation vont modifier les tracés, les potentiels d'unité motrice seront recrutés à fréquence élevée (accélération des tracés, visible et audible de façon caractéristique) et les potentiels de grande amplitude (réinnervation collatérale).

Ainsi l'EMG permet-il d'apprécier la fonction des axones et des fibres musculaires et les différents types de souffrance axonale : aiguë (activité spontanée de dénervation, grande pauvreté des tracés), souvent traumatique ; subaiguë (association d'une dénervation et de potentiels de réinnervation) ; dénervation chronique (grands potentiels d'unités motrices battant à fréquence accélérée).

On ne devrait pas parler de neuropathie périnéale sans exploration électromyographique analytique des muscles périnéaux. L'EMG est avant tout un examen qualitatif (mise en évidence d'une souffrance neurogène et de son type) mais peu fiable d'un point de vue quantitatif. L'appréciation des valeurs fonctionnelles sphinctériennes relève avant tout des manométries et éventuellement des techniques d'EMG quantifiées. L'EMG, n'explorant que des muscles striés, ne peut retrouver que des neuropathies somatiques, il néglige les possibilités d'atteinte neurologique des sphincters lisses.

Il existe d'autres techniques d'analyse du signal EMG, comme l'EMG de fibre unique par exemple, ces techniques ne sont pas de pratique courante car très consommatrices de temps.

L'analyse cartographique permet de regrouper les atteintes constatées au niveau des muscles selon les territoires de distribution anatomiques pouvant alors orienter vers un type de distribution radiculaire ou tronculaire précis ou au contraire vers un processus diffus témoin d'une polyneuropathie axonale.

### Les mesures des vitesses de conduction nerveuse

Dans un axone, l'excitation électrique entraîne une modification de la perméabilité de la membrane aux ions,

une répartition différente des charges et une inversion de polarité. Cette onde de dépolarisation, appelée potentiel d'action se propage de proche en proche le long de l'axone. La conduction nerveuse est d'autant plus rapide que la fibre est de gros diamètre et qu'elle est myélinisée. En effet, si la gaine de myéline elle-même ne permet pas la conduction nerveuse, celle-ci va se faire par sauts (conduction saltatoire) d'un étranglement de Ranvier à l'autre accélérant ainsi la vitesse de conduction nerveuse. Ainsi la conduction nerveuse est-elle beaucoup plus rapide dans les fibres myélinisées que dans les fibres amyéliniques (fibres de type C assurant la conduction nociceptive). Les fibres myélinisées de gros calibre sont plus sensibles à la compression, les fibres de petit calibre sont plus sensibles à l'ischémie.

La mesure d'une vitesse de conduction nerveuse explore donc avant tout le degré de myélinisation des fibres nerveuses motrices ou sensibles, alors que l'EMG analytique explore la fonction axonale.

La mesure d'une vitesse de conduction nécessite de stimuler les fibres nerveuses et de recueillir un potentiel à distance. L'idéal est d'obtenir deux recueils sur le même trajet nerveux permettant de calculer une vitesse de conduction nerveuse (motrice ou sensitive) par le rapport entre la distance entre les deux sites et le temps de transmission du potentiel d'action de l'un à l'autre site ou à défaut entre le site de stimulation et le recueil d'un potentiel sur le trajet d'un nerf sensitif. On peut également mesurer une latence distale motrice, c'est-à-dire pour un nerf donné le simple temps de transmission entre la stimulation à un endroit défini et le recueil dans un muscle (latence distale motrice).

### Latence distale du nerf pudendal

La mesure de la latence distale du nerf pudendal selon la technique décrite par SWASH consiste à stimuler le nerf pudendal par voie rectale, au voisinage de l'épine sciatique, à l'émergence du nerf pudendal et à recueillir une réponse liée à la contraction du sphincter anal. Elle nécessite l'utilisation d'une électrode collée sur l'index d'un gant d'examen, la stimulation a lieu par l'électrode distale située au niveau de la pulpe de l'index, le recueil se fait par une électrode de contact circulaire située à la base de l'index. La latence distale motrice du nerf pudendal est donc mesurée au début de la réponse, les valeurs supérieures à 2,6 ms sont considérées comme pathologiques, évoquant un processus de démyélinisation sur la partie distale du nerf pudendal (et notamment sur le nerf rectal inférieur). Le recueil peut également être obtenu par une électrode-aiguille dans les muscles du périnée superficiel (ischio- ou bulbocaverneux). Cette mesure est réalisée des deux cotés. L'augmentation de la latence distale du nerf pudendal témoigne donc d'une atteinte située en aval du site de stimulation donc de l'épine sciatique.

### La latence du réflexe sacré

Elle est mesurable lors d'une stimulation du nerf dorsal de la verge ou du clitoris et recueil dans les muscles ischio- ou bulbocaverneux (Fig. 1 et 2). Une augmentation de la latence de ce réflexe est en faveur d'une atteinte qui peut être située tant au niveau de la voie afférente (sensitive) qu'efférente (motrice) ou de la substance grise sacrée. En

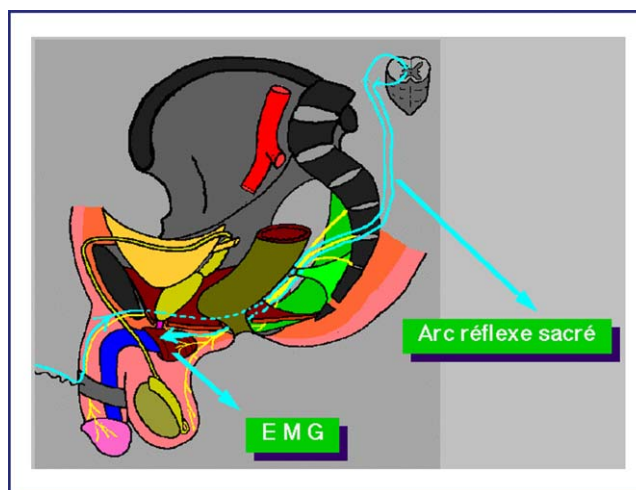


Figure 1. Technique d'électromyogramme (EMG) du réflexe bulbo-caverneux.

d'autres termes elle peut aussi bien être altérée dans les atteintes tronculaires (nerf pudendal) que radiculaires S3, du plexus sacré ou du cône terminal, ou dans les atteintes diffuses type polyneuropathie périphérique (diabète par exemple). Dans la pratique, cet examen reste normal dans les syndromes canaux du nerf pudendal.

Une alternative est représentée par la mesure des latences motrices en réponse à la stimulation magnétique transcutanée des racines sacrées au niveau des trous sacrés qui permet d'étudier les paramètres de conduction motrice globalement sur toute la longueur du nerf pudendal.

### Les potentiels évoqués

#### Potentiels évoqués somesthésiques

Il s'agit de recueillir un potentiel évoqué (cortical ou éventuellement médullaire) émis en réponse à une stimulation périphérique, réalisée de préférence sur un tronc nerveux (nerf dorsal de la verge ou du clitoris, nerf ilio-inguinal ou ilio-hypogastrique) éventuellement d'un dermatome. Ces examens explorent donc des voies sensibles mais sont plus sensibles à la détection d'anomalies centrales (cordons postérieurs médullaires) qu'aux anomalies périphériques.

#### Potentiels évoqués moteurs

La stimulation est réalisée au niveau du cortex moteur et le recueil périphérique obtenu dans un muscle du périnée superficiel. Cet examen n'explore que des voies motrices et est également peu sensible en matière de pathologie périphérique.

## Que peut on explorer lors du bilan d'une douleur pelvipérinéale ?

### Les nerfs explorables

Au niveau tronculaire : ce sont les nerfs somatiques : le nerf pudendal, les nerfs ilio inguinaux et ilio-hypogastriques, le nerf génitofémoral, le nerf obturateur.

Au niveau radiculaire ou plexique : les atteintes sacrées.

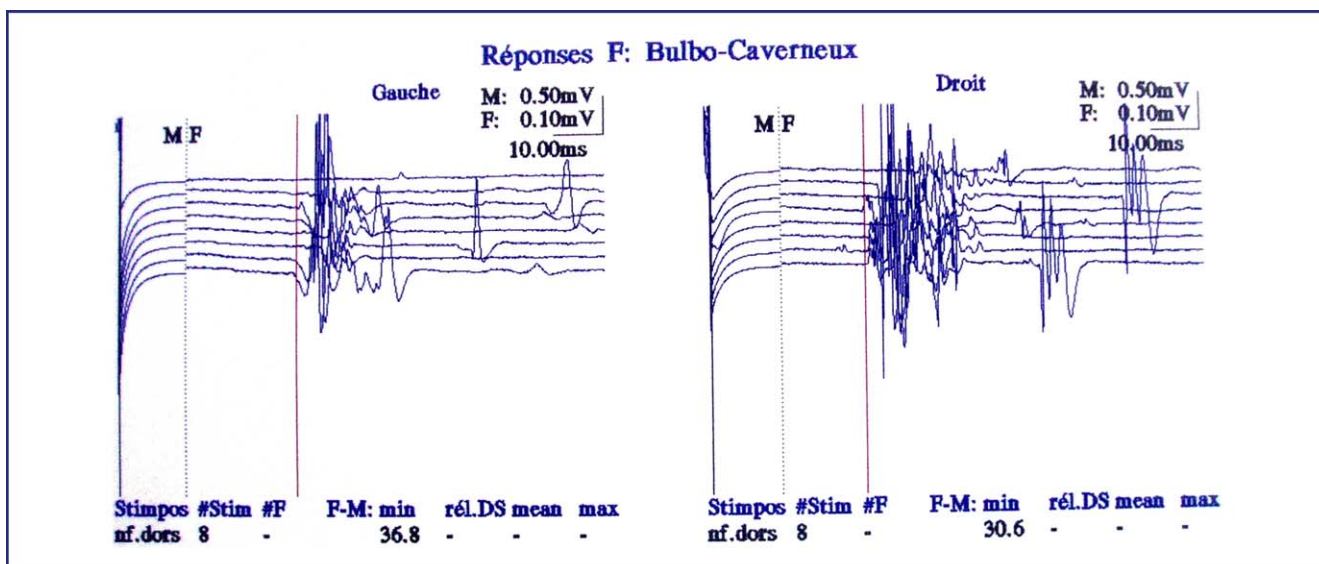


Figure 2. Réflexe bulbocaverneux : courbe électromyogramme (EMG).

## Les nerfs non explorables en ENMG

Ce sont les nerfs du système nerveux végétatif, à savoir les nerfs des plexus hypogastriques supérieurs et inférieurs, le nerf caverneux, les nerfs érecteurs.

## De façon spécifique

### Pour les nerfs ilio-inguinal et ilio-hypogastrique

Potentiels évoqués somesthésiques par stimulation de la région inguinale.

EMG des muscles abdominaux inférieurs.

### Pour le nerf génitofémoral

Recueil EMG dans les muscles crémastériens.

Latence distale motrice du nerf génitofémoral par stimulation au niveau inguinal et recueil dans le crémaster.

Techniques assez aléatoires: les crémasters sont des muscles très fins, difficiles à piquer. L'examen doit être comparatif.

### Pour le nerf pudendal

EMG analytique des muscles ischio- ou bulbocaverneux, du sphincter anal.

Latence des réflexes sacrés.

Latence distale du nerf pudendal.

### Pour les atteintes du plexus sacré

EMG analytique des muscles ischio- ou bulbocaverneux, du sphincter anal.

Augmentation éventuelle des latences des réflexes sacrés avec normalité de la latence distale du nerf pudendal.

## Quel lien établir entre les mécanismes physiopathologiques à l'origine d'une douleur et les données de l'électroneuromyographie (ENMG) ?

Les douleurs générées par une compression nerveuse sont d'abord en rapport avec des modifications locales d'excitabilité axonale responsables de la génération de potentiels d'action aberrants ou ectopiques. Dans le cadre d'atteintes traumatiques récentes comme lors des complications de la chirurgie orthopédique sur billot [2], on retrouve des signes de souffrance axonale aiguës, spécifiques (activités spontanées de dénervation, potentiels de réinnervation, appauvrissement des tracés). Dans le cas de douleurs chroniques, s'ajoutent à ces phénomènes locaux périphériques, secondairement des phénomènes de sensibilisation centrale. En aucun cas de tels phénomènes ne peuvent être mis en évidence par les techniques usuelles d'électroneuromyographie (ENMG), telles qu'elles ont été décrites ci-dessus. D'où l'absence de corrélation entre les résultats de ce type d'examen et l'intensité de la douleur comme pour tout syndrome canalaire.

Si la compression nerveuse est suffisamment sévère et ancienne, des signes de démyélinisation segmentaire surviennent, sans que ceux-ci ne s'accompagnent forcément d'une recrudescence des douleurs. La démyélinisation sera principalement responsable d'un ralentissement focal de conduction nerveuse, voire d'une anomalie de recrutement des potentiels d'unité motrice en détection EMG en cas de bloc de conduction. À un degré de sévérité supérieure, apparaît une perte axonale, qui s'accompagne de fait d'une diminution du nombre d'unités motrices et donc de tracés EMG appauvris. Les potentiels d'unité motrice ont une fréquence de décharge augmentée et peuvent avoir une morphologie altérée (augmentation de la durée, de l'amplitude ou du nombre de phase en cas de réinnervation par bourgeonnement). Enfin, il peut exister une activité



spontanée de dénerivation active. Les conductions motrices peuvent rester ralenties, comme en cas de démyélinisation, au prorata de la perte des axones de grand diamètre.

L'examen ENMG est donc beaucoup plus corrélé avec l'existence et la sévérité d'anomalies nerveuses « structurelles » (démyélinisation segmentaire ou perte axonale) qu'avec des anomalies « fonctionnelles » comme celles qui prévalent dans le mécanisme des douleurs neuropathiques.

## Les limites spécifiques de l'ENMG dans le cas des compressions nerveuses pelvipérinéales

### Pour le nerf pudendal

Outre le problème de fond soulevé dans le chapitre précédent et qui se pose pour toute exploration de douleur neuropathique périphérique, certaines limites de l'examen ENMG sont inhérentes à la question spécifique du diagnostic de compression nerveuse pudendale [3].

### L'ENMG ne permet habituellement pas dans la pratique d'objectiver le site de compression

En effet, la situation est complexe et ne permet pas de faire de corrélations électro-anatomiques fiables pour différentes raisons.

Premièrement, il existe des variations topographiques concernant la division du nerf pudendal en ses différentes branches. Ainsi le nerf rectal inférieur peut être rapidement individualisé du tronc nerveux pudendal et échapper à ses contraintes mécaniques, expliquant des douleurs à projection périnéale antérieure exclusive alors que le conflit est bien de localisation proximale, au niveau de l'épine sciatique. En revanche, des douleurs à projection exclusivement postérieure peuvent être liées à une atteinte isolée du nerf rectal inférieur lors de son émergence du canal d'Alcock.

Deuxièmement, une atteinte fasciculaire intraneurale peut expliquer une symptomatologie limitée à une subdivision du territoire tronculaire pudendal, par analogie aux atteintes dissociées du tronc sciatique n'affectant que les fibres à destinée fibulaire.

Troisièmement, un conflit situé au niveau de l'épine sciatique va entraîner une perte de mobilité du nerf en aval et l'exposer à un conflit en position assise dans le canal d'Alcock par écrasement sur le prolongement falciforme du ligament sacrotubéral sans qu'il y ait pour autant une compression chronique associée à ce niveau. Enfin, une compression proximale peut retentir sur les latences distales simplement du fait de la perte axonale induite par la dégénérescence wallérienne.

Dans le cadre de compression nerveuse dynamique, en rapport avec l'hyperpression liée à la pression assise, il est possible qu'une douleur apparaisse alors qu'il n'y a pas de lésion nerveuse susceptible de générer des anomalies électrophysiologiques, l'examen peut donc être tout à fait normal.

### Les techniques utilisées n'évaluent que des paramètres d'innervation motrice et ne renseignent donc pas sur l'état de l'innervation sensitive

Or, dans le cas d'un syndrome canalaire fréquent, le syndrome du canal carpien, il a été montré que les anomalies sensibles témoignaient plus précocement que les anomalies motrices de la souffrance nerveuse liée à la compression chronique. L'absence de technique d'étude des conductions sensibles pudendales aux sites de compression potentiels explique la sensibilité limitée de l'ENMG périnéal pour le diagnostic d'un syndrome canalaire pudendal.

### Les anomalies retrouvées dans le territoire pudendal sont peu spécifiques

L'innervation périnéale est soumise à de nombreux facteurs lésionnels notamment liés aux manœuvres obstétricales, aux interventions chirurgicales dans le petit bassin, aux troubles de la statique pelvienne ou à la constipation chronique. La plupart des anomalies ENMG ne permettent pas de distinguer ces différents types de lésion, témoignant d'une spécificité limitée de l'ENMG dans le diagnostic de compression nerveuse pudendale. Cela diffère à nouveau du cas du syndrome du canal carpien, puisque les autres causes d'atteinte isolée du nerf médian sont peu nombreuses et de diagnostic différentiel aisé en fonction du contexte clinique.

### Pour les autres nerfs

Les techniques d'explorations sont également peu sensibles et peu spécifiques. Bien sûr, dans le cas d'une douleur unilatérale, la constatation d'anomalies retrouvées uniquement de ce côté est un élément de poids pour impliquer la responsabilité d'une souffrance nerveuse mais à la condition d'avoir une réponse fiable. Les réponses ne sont pas toujours obtenues facilement, la non-obtention d'une réponse peut être liée à des difficultés techniques et ne signifie pas qu'il n'y a pas de réponse. C'est dire l'importance de l'expertise de l'examineur et de la corrélation anatomophysiologique.

## Conclusions

Les explorations électrophysiologiques des nerfs somatiques pelvipérinéaux peuvent visualiser des anomalies spécifiques permettant d'impliquer un nerf donné dans la genèse d'une douleur. Mais il faut rester prudent et critique dans l'établissement d'une corrélation entre ces constatations et le mécanisme physiopathologique de la douleur. Nous savons que nombreux de patients sont porteurs de compression nerveuse asymptomatique pendant toute ou une bonne partie de leur vie. Il y a donc des faux positifs à savoir des patients qui ont des anomalies mais qui n'ont pas de douleur ou dont la douleur à une autre origine. Il y a des faux négatifs dans la mesure où l'examen peut rester normal malgré une authentique compression nerveuse.

L'analyse clinique restera donc toujours prépondérante. C'est la clinique qui fait le diagnostic et non l'examen qui n'est que complémentaire.

## Conflit d'intérêt

Aucun.

## Références

- [1] Amarenco G, Prévinaire JG, Kerdraon J, Thomas C. Explorations électrophysiologiques périnéales. EMC Neurologie [17-030-C-10]. doi:10.1016/S0246-0378.
- [2] Amarenco G, Ismael SS, Bayle B, Denys P, Kerdraon J. Electrophysiological analysis of pudendal neuropathy following traction. *Muscle Nerve* 2001;24:116–9.
- [3] Lefaucheur JP, Labat JJ, Amarenco G, et al. What is the place of electroneuromyographic studies in the diagnosis and management of pudendal neuralgia related to entrapment syndrome? *Neurophysiol Clin* 2007;37:223–8.