

Neurographie par RM – une nouvelle technique d'imagerie des neuropathies périphériques

Gustav Andreisek^a, Nadja Farshad-Amacker^{a, b}, Roman Guggenberger^a

^a Radiologie, UniversitätsSpital Zürich, Zürich

^b Radiology Research Fellow, Hospital for Special Surgery, New York, USA

Bases théoriques

Une nouvelle méthode d'imagerie est à disposition pour les neuropathies périphériques, la «neurographie périphérique par résonance magnétique (MR)» [1]. L'incidence des neuropathies périphériques est relativement élevée, elles touchent quelque 5% de la population globale. Des études montrent en outre qu'env. 5% des traumatisés ont des lésions de nerfs périphériques, dont la continuité est généralement conservée [2]. L'examen de ces neuropathies périphériques pose souvent un défi diagnostique, car leurs symptômes sont atypiques et les résultats des examens cliniques peuvent être ambigus [3]. Elles ont en outre une fenêtre temporelle pendant laquelle ni l'examen clinique précis ni les examens électrodiagnostiques ne permettent de poser un diagnostic définitif.

Après des perfectionnements techniques impressionnants de la technique par RM, il est depuis peu possible de visualiser les petits nerfs périphériques avec une bonne résolution locale et de détecter les neuropathies périphériques avec une haute sensibilité [4]. Nous parlons de neurographie périphérique RM lorsque l'examen par RM

est spécialement conçu pour visualiser les nerfs périphériques. Nous faisons par principe la distinction entre les techniques suivantes:

- imagerie nerveuse non sélective
- imagerie nerveuse sélective
- imagerie nerveuse sélective fonctionnelle.

Imagerie nerveuse non sélective

Pour l'imagerie nerveuse non sélective, nous utilisons des séquences RM modernes, à haute résolution, tridimensionnelles (3D) avec très bon contraste des tissus mous en pondération T2 (fig. 1 ). La plupart de ces séquences sont de type spin-echo et sont combinées avec une pulsation de saturation ou une autre technique de masquage des graisses [5]. Les acronymes de séquence typiques sont 3D SPACE STIR (Siemens) (fig. 2 ), 3D CUBE (GE Healthcare) ou 3D VISTA (Philips). Ces séquences permettent de visualiser même de très petits nerfs. Leur nature tridimensionnelle permet en outre de créer des reconstructions d'images secondaires, avec lesquelles nous pouvons par ex. suivre le trajet de nerfs



Gustav Andreisek

Les auteurs ne déclarent aucun soutien financier ni d'autre conflit d'intérêt en relation avec cet article.

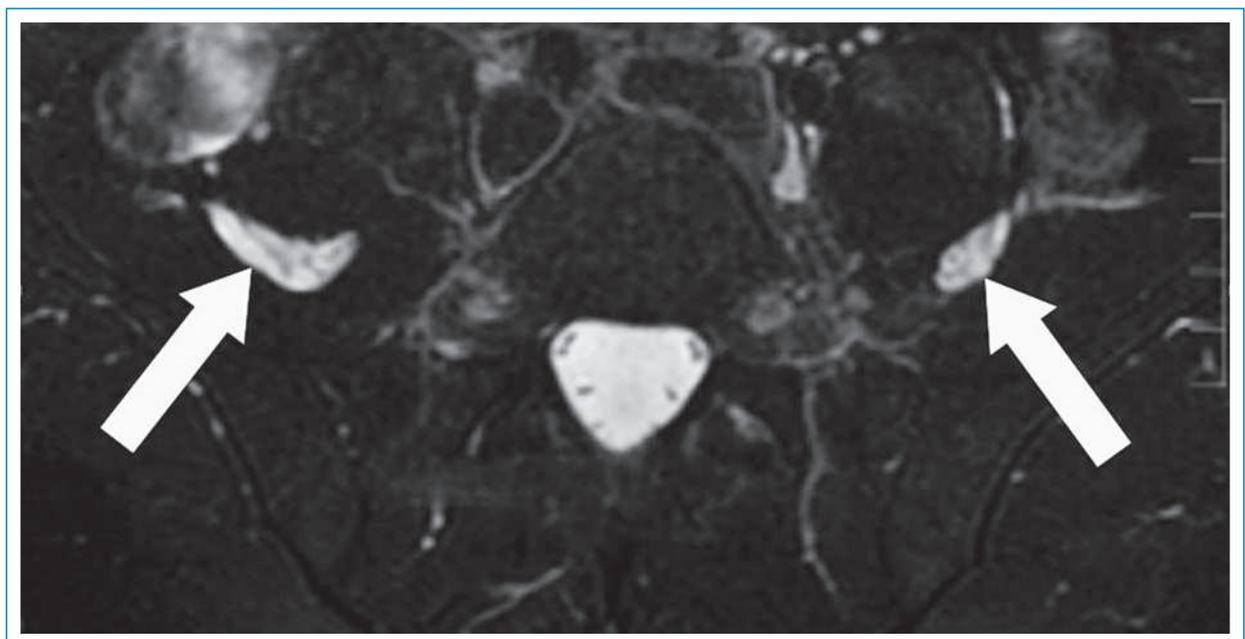


Figure 1

Femme de 28 ans souffrant d'une polyneuropathie périphérique d'étiologie indéterminée, à prédominance distale. Le cliché RM à haute résolution, axial, pondéré T2, avec bon masquage des graisses au niveau inguinal montre des deux côtés un nerf fémoral massivement hyperintense (= trop clair) (flèche). Ces deux nerfs sont en outre massivement épaissis, mais leur structure de base fasciculaire reste bien visible. La caractéristique du signal, la morphologie et l'absence de captation du produit de contraste (pas présentée ici) des nerfs à la RM, avec l'anamnèse et la clinique, parlent en faveur d'une neuropathie héréditaire chronique (Charcot-Marie-Tooth).



Figure 2
Homme de 31 ans présentant une symptomatologie du plexus gauche avec suspicion clinique de compression nerveuse. Le cliché à haute résolution, coronaire 3D SPACE STIR, montre des deux côtés un aspect normal des nerfs du plexus cervico-brachial (ici à titre d'exemple C6 et C7 des 2 côtés), une intensité normale du signal et un trajet normal sans signe de compression.

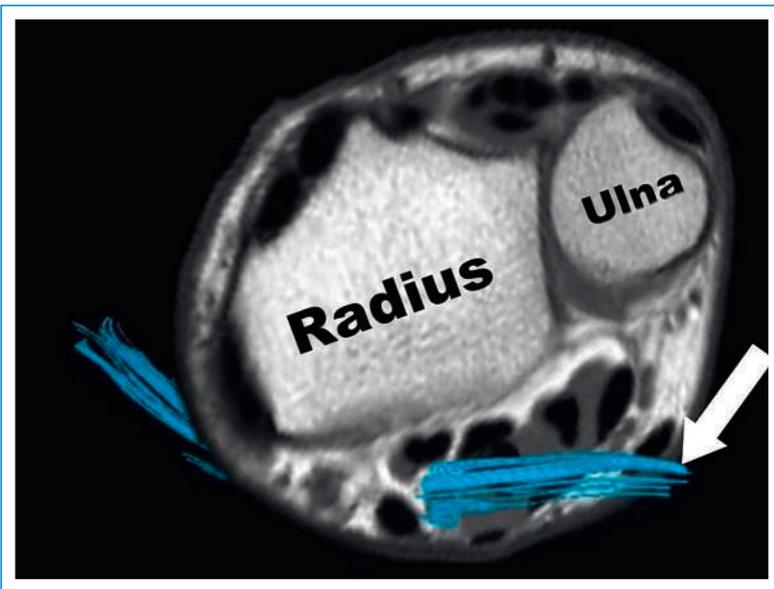


Figure 3
Femme de 34 ans, en bonne santé, participant à une étude et chez laquelle le Diffusion Tensor Imaging (DTI) a été effectué pour avoir des valeurs normales (pour FA et ADC) du nerf médian. La séquence de base a été un Echo-planar-imaging (EPI) avec masquage des graisses, avec une valeur b de 1000 s/mm². Le Fiber-Tracking effectué secondairement illustre la bonne corrélation anatomique entre nerf examiné par diffusion de molécules d'eau (flèche) et son trajet anatomique.

distordus. L'imagerie nerveuse non sélective peut être utilisée sur la plupart des appareils RM actuellement sur le marché, mais en Suisse elle n'est proposée que par quelques instituts.

Imagerie nerveuse sélective

L'imagerie nerveuse sélective comprend la visualisation de nerfs périphériques par séquences morphologiques à haute résolution, très fortement pondérées T2 et obliquement de diffusion (DW). Un représentant typique

de cette famille de séquences est la 3D DW PSIF (Siemens), qui a fait ses preuves en pratique et en recherche dans le domaine des neuropathies périphériques. D'autres acronymes de cette famille sont SSFP (GE Healthcare) ou T2 FFE (Philips). La force de ces séquences est qu'en plus de la pure anatomie il est possible de connaître la diffusion de molécules d'eau dans le tissu examiné. En pratique, la séquence 3D DW PSIF par ex. se distingue par une imagerie exclusive de l'anatomie nerveuse [6].

Imagerie nerveuse sélective fonctionnelle

L'imagerie nerveuse sélective fonctionnelle est actuellement encore une spécialisation de la neurographie périphérique par RM [7]. Cette technique non seulement permet de voir la diffusion de l'eau dans les nerfs, mais donne encore des renseignements sur le principal courant de ces molécules d'eau. Cette technique est également appelée Diffusion Tensor Imaging (DTI) (fig. 3 [6]). Elle a donné des résultats très prometteurs dans plusieurs travaux de recherche fondamentale sur les neuropathies périphériques, mais n'est encore qu'une technique d'appui en pratique clinique, utilisée surtout dans des centres académiques de recherche [8]. Elle n'est pas partout disponible. Les premières études cliniques montrent cependant déjà son énorme potentiel de biomarqueur indépendant de pathologies nerveuses périphériques [9]. Il est à prévoir que cette technique jouera bientôt un rôle important dans l'imagerie des nerfs périphériques.

Forces et limites

La neurographie périphérique par RM a des limites, comme toutes les techniques. La condition de base est d'abord une bonne installation technique. Les appareils à haute tension avec des puissances de 3.0T, de même que des bobines de réception de haute qualité et les séquences mentionnées, sont pratiquement indispensables [10]. Peu de radiologues sont en outre formés dans l'analyse des clichés de neurographie par RM. Les connaissances nécessaires devraient rapidement se répandre, car les services de radiologie des centres académiques de Suisse sont très actifs dans la recherche et la formation dans ce domaine. Quelques-uns figurent même en tête des centres mondiaux de la recherche sur la neurographie par RM.

Etant une nouvelle technique, la neurographie périphérique par RM doit se faire connaître. L'expérience des auteurs montre cependant que dans de nombreux cas cliniquement douteux, d'importantes informations supplémentaires peuvent être données au médecin traitant, et que cette technique entre rapidement dans l'algorithme d'examen cliniques, qui doit toujours comprendre des examens cliniques neurologiques et neurophysiologiques fonctionnels. Il n'est pas encore possible actuellement de savoir quel rôle l'imagerie nerveuse sélective fonctionnelle dont nous avons déjà parlé jouera à l'avenir en complément des examens électroneurographiques et myographiques; cela fait actuellement l'objet

d'une recherche intensive. Des rapports scientifiques montrent cependant que la prise en charge des patients est aujourd'hui déjà considérablement influencée par les techniques de neurographie par RM existantes [3]. Une force particulière est certainement aussi la documentation objective des résultats par un cliché de RM.

Conclusion

La neurographie par RM dans l'investigation des neuropathies périphériques est une technique d'imagerie exceptionnelle, en rapide expansion, qui jouit d'un grand intérêt auprès des collègues cliniques traitant de telles pathologies. Des appareils et séquences modernes sont les conditions sine qua non du recours efficace à cette technique, qui avec l'expertise adéquate donne de précieuses informations complémentaires au médecin traitant et influence finalement la prise en charge du patient.

Correspondance:

PD Dr Gustav Andreisek
Executive MBA HSG
Head of MSK and MR imaging
Department für Radiologie
UniversitätsSpital Zürich
Rämistrasse 100
CH-8091 Zürich
[gustav\[at\]andreisek.de](mailto:gustav[at]andreisek.de)

Références

- 1 Chhabra A, Andreisek G. *Magnetic Resonance Neurography*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2012.
- 2 England JD, Asbury AK. Peripheral neuropathy. *Lancet*. 2004; 363(9427):2151–61.
- 3 Andreisek G, Burg D, Studer A, Weishaupt D. Upper extremity peripheral neuropathies: role and impact of MR imaging on patient management. *Eur Radiol*. 2008;18(9):1953–61.
- 4 Chhabra A, Andreisek G, Soldatos T, et al. MR neurography: past, present, and future. *AJR American journal of roentgenology*. 2011; 197(3):583–91.
- 5 Chhabra A, Chalian M, Soldatos T, et al. 3-T high-resolution MR neurography of sciatic neuropathy. *AJR American journal of roentgenology*. 2012;198(4):W357–64.
- 6 Chhabra A, Soldatos T, Subhawong TK, et al. The application of three-dimensional diffusion-weighted PSIF technique in peripheral nerve imaging of the distal extremities. *Journal of magnetic resonance imaging: JMRI*. 2011;34(4):962–7.
- 7 Filler AG. MR Neurography and Diffusion Tensor Imaging: Origins, History & Clinical Impact. *Nature Precedings*. 2009:2877.
- 8 Andreisek G, White LM, Kassner A, Sussman MS. Evaluation of diffusion tensor imaging and fiber tractography of the median nerve: preliminary results on intrasubject variability and precision of measurements. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;194(1):W65–72.
- 9 Guggenberger R, Markovic D, Eppenberger P, et al. Assessment of median nerve with MR neurography by using diffusion-tensor imaging: normative and pathologic diffusion values. *Radiology*. 2012; 265(1):194–203.
- 10 Chhabra A, Lee PP, Bizzell C, Soldatos T. 3 Tesla MR neurography – technique, interpretation, and pitfalls. *Skeletal radiology*. 2011; 40(10):1249–60.