

JFR 2010 - Pathologies génito-urinaires : l'IRM de diffusion sur tous les fronts

Mis à jour le 05/07/2011 par SFR

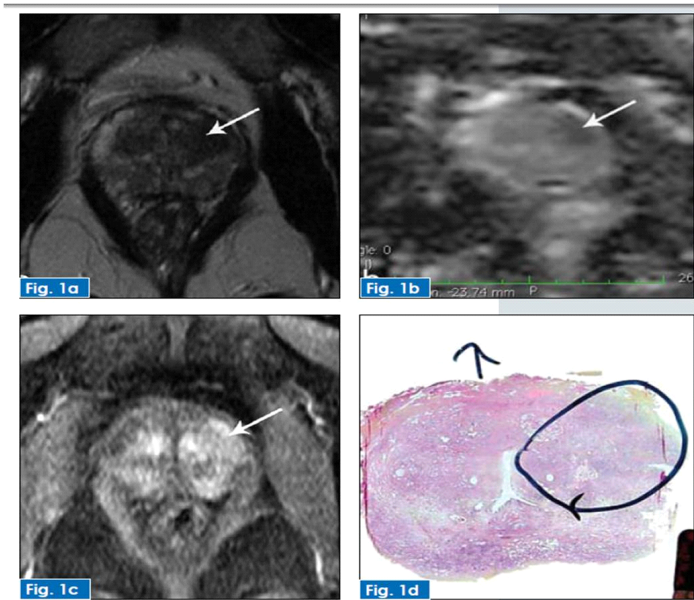
O Rouvière . Service de radiologie urinaire et vasculaire, Hôpital E. Herriot, Lyon

Article issu du Quotidien des JFR 2010 - Lundi 25 Octobre

Encore strictement réservée, il y a peu de temps, aux explorations neurologiques, l'IRM de diffusion n'en finit plus d'étendre ses applications abdominales. Elle bouleverse à ce point l'imagerie génito-urinaire que la Société d'Imagerie Génito-Urinaire lui consacre cette année l'une de ses sessions thématiques.

La révolution a commencé par l'IRM de prostate. Et elle a été fulgurante. Courant 2005, j'avais écrit une revue générale sur le potentiel de l'IRM 3T (alors naissante) dans le bilan du cancer de prostate (1). L'article décrivait l'évolution probable de l'imagerie T2, dynamique et spectroscopique. Il n'y avait pas un mot sur l'IRM de diffusion. Terrible manque de vision quand on sait que la séquence de diffusion est devenue l'une des pierres angulaires de l'IRM « multiparamétrique » de la prostate ! Alors que l'IRM dynamique a mis une bonne décade pour s'imposer, l'IRM de diffusion n'a eu besoin, elle, que de trois à quatre ans pour rentrer dans les protocoles de routine.

Les raisons de ce succès sont multiples. Tout d'abord, à la différence des séquences dynamique ou spectroscopique, la séquence de diffusion est facile à implémenter et à interpréter. Ensuite, et surtout, elle est particulièrement performante pour la détection du cancer de la prostate. Sa sensibilité, notamment, est excellente. Sa spécificité n'est pas parfaite, mais globalement, son addition à l'imagerie T2 et dynamique augmente significativement les performances de l'IRM multiparamétrique pour la détection et la localisation des foyers tumoraux dans la glande (2, 3). Certains travaux suggèrent que la valeur du coefficient apparent de diffusion (ADC) de la tumeur serait un reflet du score de Gleason et donc de l'agressivité du cancer (4). Dans une étude de 111 IRM réalisées avant biopsie, à paraître dans le Journal de Radiologie, C. Roy et coll. trouvent même que les performances de la séquence de diffusion isolée sont voisines, voire supérieures, à celles de la combinaison des différentes séquences ! La sensibilité, la spécificité et la valeur prédictive négative de l'IRM de diffusion seule étaient, dans cette série, respectivement de 92 %, 55 % et 84 %, contre 91 %, 54 % et 71 % pour la combinaison des 3 séquences (T2, dynamique et diffusion). Dans le groupe des patients avec antécédents de biopsies négatives, la combinaison des séquences était cependant légèrement meilleure (96 %, 59 % et 91 % contre 91 %, 58 % et 92 % pour la diffusion seule) (5). Progressivement, l'IRM de diffusion est donc devenue non seulement un élément de l'IRM multiparamétrique, mais bien l'une de ses séquences les plus informatives.



Tout n'est cependant pas parfait. On l'a dit, la spécificité de l'imagerie de diffusion reste insuffisante. Sa résolution spatiale reste médiocre. Par ailleurs, la technique a toujours besoin d'être standardisée. La valeur de b optimale n'est pas définie. De même, les approches multi-b, qui permettent de distinguer diffusion vraie et perfusion, n'ont pas encore été vraiment étudiées. On ignore aussi si la fraction d'anisotropie pourrait être un paramètre discriminant pour caractériser le cancer de la prostate.

L'IRM de diffusion de la prostate reste donc riche de territoires inexplorés et de promesses d'améliorations futures.

Mais il y a plus. L'IRM de diffusion est également en train de s'implanter en imagerie rénale. Des résultats préliminaires impressionnants ont été récemment rapportés dans la détection précoce et la caractérisation des tumeurs rénales. L'IRM de diffusion paraît extrêmement sensible pour la détection des

petites tumeurs (6). Ceci pourrait changer la prise en charge et la surveillance des patients à risque de tumeurs rénales multiples (cancers tubulopapillaires, maladie de Von Hippel Lindau, etc.). Les valeurs d'ADC permettraient aussi de différencier les tumeurs rénales bénignes et malignes (7), voire de caractériser les types histologiques des tumeurs malignes (8). Rien d'étonnant quand on y réfléchit bien : on sait que les valeurs d'ADC sont influencées par la densité cellulaire et celle-ci est un témoin de l'agressivité des tumeurs.

Les mesures d'ADC dans le cortex seraient par ailleurs significativement différentes chez le sujet normal et chez l'insuffisant rénal (9, 10), et paraissent corrélées au débit de filtration glomérulaire mesuré par scintigraphie (11). L'IRM de diffusion pourrait donc aussi trouver sa place avec d'autres séquences (séquence dynamique après injection, BOLD, élastographie...) dans une véritable IRM multiparamétrique fonctionnelle rénale, capable de donner des informations quantitatives sur la fonction séparée de

chaque rein.

En revanche, l'intérêt de la séquence de diffusion dans la caractérisation des masses surrenales est plus mitigé et il semble que les valeurs d'ADC ne permettent pas de distinguer clairement les adénomes des lésions malignes (12).

Enfin, l'IRM de diffusion a également suscité l'espoir d'améliorer le bilan d'extension, notamment ganglionnaire, des cancers pelviens. Si elle paraît particulièrement sensible, sa spécificité, et son utilité clinique restent encore à définir (13) et il est encore trop tôt pour savoir si elle viendra bouleverser le staging des cancers urologiques, notamment prostatiques et vésicaux.

Outil de détection ou de caractérisation de l'agressivité des tumeurs prostatiques et rénales, outil d'évaluation fonctionnelle du parenchyme rénal, outil du bilan d'extension des cancers pelviens, l'IRM de diffusion est sur tous les fronts. Certaines de ses applications sont déjà indiscutables, d'autres en devenir, d'autres encore du domaine de la recherche, mais une chose est sûre : elle est devenue, en quelques années, un élément familier de notre pratique routinière. Et c'est parti pour durer.

Fig.1 – Coupes axiales d'IRM multiparamétrique et coupe histologique correspondante montrant une tumeur de la zone transitionnelle gauche. La tumeur est particulièrement visible en imagerie de diffusion (b), même si elle est aussi visible en T2 (a) et sur l'imagerie dynamique (c). L'analyse de la pièce opératoire a confirmé la présence de la tumeur (d).

Références

1. Rouvière O, Hartman RP, Lyonnet D. Prostate MR imaging at high-field strength: evolution or revolution? *Eur Radiol* 2006; 16:276-284.
2. Yoshimitsu K, Kiyoshima K, Irie H, et al. Usefulness of apparent diffusion coefficient map in diagnosing prostate carcinoma: correlation with stepwise histopathology. *J Magn Reson Imaging* 2008; 27:132-139.
3. Yoshizako T, Wada A, Hayashi T, et al. Usefulness of diffusion-weighted imaging and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in the diagnosis of prostate transition-zone cancer. *Acta Radiol* 2008; 49:1207-1213.
4. Woodfield CA, Tung GA, Grand DJ, Pezzullo JA, Machan JT, Renzulli JF, 2nd. Diffusion-weighted MRI of peripheral zone prostate cancer: comparison of tumor apparent diffusion coefficient with Gleason score and percentage of tumor on core biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 194:W316-322.
5. Roy C, Pasquali R, Matau A, Bazille G, Lang H. Rôle de l'IRM de diffusion pour la détection du cancer de la prostate avant ponction biopsie : étude multiparamétrique de 111 patients à 3 Tesla. *J Radiol* 2010; In press.
6. Roy C, Matau A, Bierry G, Bazille G. [Diffusion-weighted MR imaging of the kidney]. *J Radiol* 2010; 91:408-418; quiz 419-420.
7. Taouli B, Thakur RK, Mannelli L, et al. Renal lesions: characterization with diffusion-weighted imaging versus contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 2009; 251:398-407.
8. Wang H, Cheng L, Zhang X, et al. Renal Cell Carcinoma: Diffusion-weighted MR Imaging for Subtype Differentiation at 3.0 T. *Radiology* 2010.
9. Thoeny HC, De Keyzer F, Oyen RH, Peeters RR. Diffusion-weighted MR imaging of kidneys in healthy volunteers and patients with parenchymal diseases: initial experience. *Radiology* 2005; 235:911-917.
10. Thoeny HC, Zumstein D, Simon-Zoula S, et al. Functional evaluation of transplanted kidneys with diffusion-weighted and BOLD MR imaging: initial experience. *Radiology* 2006; 241:812-821.
11. Xu Y, Wang X, Jiang X. Relationship between the renal apparent diffusion coefficient and glomerular filtration rate: preliminary experience. *J Magn Reson Imaging* 2007; 26:678-681.
12. Kilickesmez O, Inci E, Atilla S, et al. Diffusion-weighted imaging of the renal and adrenal lesions. *J Comput Assist Tomogr* 2009; 33:828-833.
13. Roy C, Bierry G, Matau A, Bazille G, Pasquali R. Value of diffusion-weighted imaging to detect small malignant pelvic lymph nodes at 3 T. *Eur Radiol* 2010; 20:1803-1811.