

## Echographie ou Uro-MR en pratique uroradiologique pédiatrique : quelle technique prévaut pour quelle indication ?

Bruneau B, Avni F.

L'échographie constitue l'examen privilégié pour l'approche morphologique des voies urinaires et génitales chez l'enfant (ce d'autant que le patient est jeune). Cependant, depuis les années 90, l'uro-MR s'est progressivement imposée comme un examen performant pour cette même évaluation. Ses performances sont comparables aujourd'hui (dans certaines indications) à celle du CT scanner, de l'angiographie, voire à celles des isotopes. La tendance est donc de l'utiliser comme examen de première intention.

De son côté, l'échographie a également bénéficié d'améliorations technologiques lui permettant d'augmenter sa fiabilité et d'élargir ses domaines d'investigation (3D, cystosonographie, harmonique, élastographie...).

Le choix se pose aujourd'hui entre ces 2 techniques pour déterminer l'approche optimale de certaines pathologies uro-néphrologiques pédiatriques (sans oublier d'ailleurs dans ce choix les autres techniques à notre disposition telles que la cystographie, les isotopes ou le CT scanner).

Les avantages bien connus de l'échographie sont, sa facilité de réalisation, son coût relativement faible et ses hautes performances chez les patients jeunes (et minces). Ses désavantages sont la qualité variable des examens (fonction de l'examineur et de l'examiné), la limite de taille des champs d'investigation ou encore l'absence de caractérisation tissulaire objective.

Les avantages de l'IRM sont une approche multiplanaire reproductible, un champ d'investigation large et une caractérisation tissulaire objective possible. Ses désavantages sont le coût, le besoin d'une sédation avant l'âge de 6 ans, l'accessibilité ou encore le besoin d'injecter un contraste.

### Utilisation comparée des 2 techniques

#### *Evaluation de la morphologie normale du système uro-génital*

Théoriquement, l'**échographie** est l'examen de choix permettant de déterminer la morphologie du rein, celle des voies urinaires et des organes génitaux. Cependant, l'examen est dépendant du gabarit des patients et d'une visibilité des cavités rénales. La réplétion vésicale est également nécessaire. Dans des conditions optimales, l'échographie permet d'apprécier la taille et le volume rénal, l'épaisseur et la régularité du cortex, la taille et l'échogénicité des pyramides, la présence d'une différenciation cortico-médullaire, la vascularisation rénale (grâce au Doppler Couleur) et l'existence d'un ou de deux hiles rénaux (mais ne permet cependant pas de distinguer une bifidité d'une duplication). L'échographie ne visualise pas les uretères non dilatés. En réplétion, on peut apprécier le volume, la forme et l'épaisseur pariétale de la vessie. On peut visualiser les jonctions urétéro-vésicales grâce aux jets mictionnels.

Par ailleurs, du fait de l'imprégnation hormonale d'origine materno-placentaire périnatale, l'utérus et les ovaires sont particulièrement bien visibles en période néonatale (moins nettement au-delà de 2 ans). Les testicules sont également aisément accessibles même en position ectopique.

Dans des conditions optimales, grâce aux multiples séquences à notre disposition et aux différents plans utilisables, l'**uro-MR** permet également de mesurer les reins, d'évaluer le cortex et la médullaire, ainsi que la vascularisation rénale (moins détaillée que ne le permet l'échographie). L'examen permet de mieux apprécier que

l'échographie la morphologie des voies urinaires et en particulier celle des uretères (même non dilatés). L'uro-MR est susceptible d'apporter autant d'information que l'échographie concernant la vessie et les organes génitaux (sauf pour les testicules, parfois difficiles à démontrer en position ectopique).

**Joute : Morphologie rénale : match nul entre l'écho et l'uro-MR chez les petits enfants, avantage à l'Uro-MR chez les plus grands**

## **Evaluation de la fonction rénale**

Théoriquement, l'**échographie** est une technique d'imagerie à visée essentiellement morphologique. Cependant, une série de signes et de remaniements observés au niveau des reins permettent d'inférer des informations, au moins indirectes, en rapport avec la fonction rénale. Par exemple, on peut raisonnablement conclure à une fonction rénale normale sur base de la démonstration de reins de taille normale, avec un parenchyme régulier, une différenciation cortico-médullaire normale et une vascularisation normale. Inversement, un aspect tout à fait dysplasique (parenchyme mince, dilatation majeure, parenchyme kystique) incite à conclure à une diminution probable de la fonction rénale.

Un autre élément permettant d'évaluer indirectement la fonction rénale est la réaction à la (sur-) hydratation du patient. En cas de fonction rénale normale, l'ingestion rapide de liquide (1/2 – 1 litre en fonction de l'âge) détermine une augmentation du volume rénale de 7-9 %. Inversement, en cas d'absence de cette augmentation de taille rénale, une diminution de la fonction doit être suspectée. Ceci est également applicable en cas de dilatation rénale (obstruction de la jonction pyélo-urétérale). De plus, en cas d'uropathie, une augmentation controlatérale après hydratation au-delà de 10 % du volume, suggère une détérioration fonctionnelle du rein dilaté.

Au début de son utilisation, l'**uro-MR** a également été utilisée comme examen à visée morphologique. Progressivement, l'injection de contraste de type Gadolinium et l'analyse du rehaussement du parenchyme au cours du temps, ont amené les utilisateurs à tenter de corréler rehaussement et fonction. Au stade actuel, les techniques d'IRM permettent de calculer la fonction rénale séparée, le temps de transit caliciel ou encore le temps de transit urétéral (de manière aussi fiable que les isotopes). Diverses études sont en cours pour corréler rehaussement et filtration glomérulaire. Les résultats obtenus sont prometteurs mais doivent encore faire l'objet d'une validation scientifique.

**Joute : Fonction rénale : Avantage net à l'uro-MR**

## **Pyélonéphrite aiguë (PNA), Pyélonéphrite chronique (PNC – Néphropathie de reflux – Cicatrices) et reflux vésico-urétéral.**

L'infection urinaire est par ordre de fréquence la 2<sup>ème</sup> infection survenant à l'âge pédiatrique. En 2012 encore et toujours, tant l'approche diagnostique que l'approche thérapeutique sont des sujets de controverses non résolues entre spécialistes. Les rôles respectifs de l'échographie, du DMSA et de la cystographie rétrograde font l'objet de publications contradictoires. Si l'examen isotopique au DMSA fait office de gold standard (d'utilisation systématique pour certains, parcimonieuse pour d'autres !), aussi bien l'échographie que l'uro-MR doivent avoir un rôle dans la caractérisation de l'atteinte rénale aiguë, subaiguë ou chronique.

Le diagnostic par **échographie** d'une atteinte du rein lors d'un épisode de PNA a grandement bénéficié des améliorations technologiques de ces dernières années. L'apport de l'échographie ne doit pas se limiter à la recherche d'une dilatation du système urinaire. Les signes d'atteinte rénale décelables par échographie comprennent : une augmentation du volume rénal, une distorsion de l'architecture cortico-médullaire (zones hypo- ou hyperéchogènes, irrégularité ou disparition des pyramides, la démonstration de (micro)abcès, une zone de vide vasculaire au Doppler couleur ou Puissance ou encore un épaississement des parois pyéliqués (ou urétérales). Reste que, théoriquement, une échographie « normale » ne permet pas d'exclure formellement une atteinte rénale.

Par ailleurs, la « cystosonographie », à l'aide de contraste échographique, permet de rechercher un reflux vésico-urétéral (parfois associé aux PNA) et a été développée par certaines équipes avec une fiabilité certaine. L'utilisation d'un contraste échographique chez les enfants n'est cependant pas autorisée dans de nombreux pays et de plus ce contraste est relativement cher.

Enfin, le rendement de l'échographie est manifestement insuffisant pour suggérer une utilisation routinière pour la recherche de lésions cicatricielles post-infectieuses. Deux éléments intéressants sont toutefois démontrés par l'échographie : l'hyperfiltration associée à la réduction néphronique de la PNC (hyperéchogénicité rénale) ainsi que les lésions rares de PN xanthogranulomateuse.

De son côté, l'**Uro-MR** est un examen très sensible et spécifique pour démontrer l'atteinte pyélonéphritique rénale. Ses performances égalent celles du CT-scanner et surtout celles des isotopes. De plus, l'adjonction de séquence de diffusion permet de mettre en évidence des (petits) abcès alors que les séquences classiques ou même l'échographie ne démontraient pas ou prou les lésions.

Plusieurs tentatives de démonstration du reflux vésico-urétéral par Uro-MR ont été présentées (peu publiées) à différents congrès. La faisabilité et la fiabilité de la technique pour le dépistage du reflux reste à démontrer. Par contre, la technique est particulièrement fiable pour démontrer les lésions cicatricielles post-infectieuses. Ses performances semblent approcher celles des examens isotopiques.

**Joute** : Infection urinaire : petit avantage à l'uro-MR pour la PNA, net avantage à la cystographie échographique pour le dépistage du reflux, net avantage à l'uro-MR pour la recherche de cicatrices de PNC.

### **Uropathie malformatives et obstructives**

L'**échographie** est particulièrement performante pour la détection des dilatations des voies urinaires (nous le savons, déjà in utéro). Son rôle est de déterminer l'importance de la dilatation, le niveau de l'obstacle ainsi que l'état du parenchyme rénal. L'échographie peut en particulier démontrer les stigmates de dysplasie obstructive associée qui signifient une altération possible de la fonction rénale.

Dans les cas d'obstruction de la jonction pyélo-urétérale, l'adjonction du Doppler couleur permet parfois de démontrer un vaisseau (polaire) associé ou expliquant l'obstruction.

De même, dans le cadre des duplications rénales compliquées, l'examen peut démontrer aisément l'état de dilatation et de dysplasie respective des 2 pyélons de même que les différentes anomalies d'insertion inférieure des 2 uretères (Urétérocèle, insertion ectopique intra-vésicale). Toutefois l'examen peut être pris « en défaut » lorsque le pyélon supérieur est très petit ou involue ou si l'insertion urétérale est extra-vésicale. L'échographie est également performante pour la démonstration d'anomalies génitales associées (surtout chez la petite fille).

L'**Uro-MR** est devenue l'examen de choix pour l'évaluation des uropathies malformatives de diagnostic anténatal. Tout comme l'échographie, l'examen permet d'évaluer le degré de dilatation, le niveau de l'obstacle, l'état du parenchyme résiduel. Grâce à l'approche multiplanaire, l'examen est plus performant que l'échographie pour « comprendre » des malformations complexes ou des uropathies très dilatées. De ce fait, l'uro-MR est devenue l'examen de choix pour l'évaluation des duplications compliquées et en particulier les insertions urétérales ectopiques. Comme déjà indiqué, L'examen comporte en plus l'évaluation fonctionnelle du parenchyme résiduel.

Enfin les séquences de angiographie par IRM permet, tout comme l'échographie, de démontrer les vaisseaux polaires associés aux obstructions de la jonction pyélo-urétérale de même que l'évaluation des malformations génitales associées.

**Joute** : Uropathies malformatives : petit avantage à l'Uro-MR pour les jeunes patients, avantage plus important chez les patients plus grands.

## **Néphrocalcinose et lithiases urinaires**

Clairement, l'**échographie** est l'examen de choix pour la démonstration de dépôts de néphrocalcinose qu'elle soit médullaire ou corticale. Ce d'autant que dans de nombreux cas, l'échographie permet d'orienter voire de confirmer le diagnostic étiologique.

Le rôle de l'échographie pour la prise en charge des urolithiases est central; l'examen permet de dépister les lithiases et de démontrer leurs conséquences. Il reste des zones « aveugles » à l'échographie et le rôle complémentaire de l'uro-CT est bien démontré.

Au stade actuel, l'Uro-MR n'est que peu performante pour la détection de néphrocalcinose ou de lithiase.

**Joute :** *Néphrocalcinose et urolithiase* : net avantage à l'échographie.

### Lectures conseillées

1. Renjen P, Bellah R, Hellinger JC, Darge K (2012) Advances in uroradiologic imaging in children. *Radiol Clin N Amer* 50: 207-218.
2. Riccabona M (2009) Urinary tract imaging in infancy. *Pediatr radiol* 39 : 436-445.
3. Darge K, Grattan-Smith D, Riccabona M (2010) *Pediatric Radiol* 40 : 526-536.
4. Riccabona M, Avni FE, Dacher JN & al (2008) ESPR uroradiology task force. Part I : UTI, fetal hydronephrosis, urinary tract US, voiding cystography and cystosonography. *Pediatr radiol* 38 : 138-145.
5. Riccabona M, Avni FE, Dacher JN & al (2010) ESPR uroradiology task force part III : IVU, Uro-CT and MR urography. *Pediatr radiol* 40 : 1315-1320.
6. Er A, Aydin B, Nayir R (2008) Does hydration matter in US measurement of renal length in children ? *Pediatr Radiol* 23 : 1371-1372.
7. Akgun V, Kocaoglu M, Ilgan S & al (2010) Diuretic induced renal length changes in the estimation of renal function with MRU. *AJR* 194 : 218-220.
8. Avni FE, & Riccabona M (2010) The holy grail of anatomical and functional MR urography. *Pediatr Radiol* 40 : 669.
9. Vivier PH, Blondiaux E, Dolores M & al (2009) Uro-IRM fonctionnelle chez l'enfant. *J Radiol* 90 : 11-19.
10. Jones RA, Perez-Brayfield MR, Kirsch AJ, Grattan-Smith D (2004) Renal transit time with MR urography in children. *Radiology* 233 : 41-50.
11. Avni FE, Cassart M (2010) Imagerie de l' infection urinaire de l' enfant. *Rev Med Brux* 31 : 290-297.
12. Darge K (2010) Voiding urosonography of vesico-ureteric reflux in children; an update. *Pediatr radiol* 41 : 956-962.
13. Weiser AC, Amukele SA, Leonidas JC, Palmer LS (2003) The role of Gd enhanced MRI for children with suspected APN. *J Urol* 169 : 2308-2311.
14. Kovanlikaya A, Okay N, Calmacki H & al (2004) Comparison of MRI and renal cortical scintigraphy findings in childhood APN. *Eur J Radiol* 49 : 76-80.
15. Riccabona M Avni FE Blickman JG & al (2009) ESPR uroradiology task force: Part II : Obstructive uropathy, high grade fetal hydronephrosis, childhood hematuria and urolithiasis. *Pediatr radiol* 39 : 891-898.
16. Veyrac C, Baud C, Lopez C & al (2003) The value of color Doppler US for identifying crossing vessels in children with PUJ obstruction. *Pediatr Radiol* 33 : 745-51.
17. McMann LP, Kirsch AJ, Scherz EA & al (2006) MR urography in the evaluation of prenatally diagnosed hydronephrosis and renal dysgenesis. *J urol* 176: 1786-1792.
18. Benjamin BB, Jones RA, Scherz H & al (2005) Dynamic contrast-enhanced MRU in the evaluation of pediatric hydronephrosis. *AJR* 185 : 1856-1608.
19. Caldeir AD, Hiorns MP, Abhyankar I & al (2007) CE-MRA for the detection of crossing vessels in children with symptomatic UPJ obstruction. *Pediatr Radiol* 37 : 356-361.
20. Daneman A, Navarro OM, Somers GR & al (2010) Renal pyramids: focused sonography of normal and pathologic processes. *RadioGraphics* 30 : 1287-1307.