

INTÉRÊT DU DOPPLER PULSÉ COULEUR DANS L'INSUFFISANCE RÉNALE

Docteur J.-F. DUVAL

* Cabinet de radiologie du square, Le Square « D », 384, avenue François-Cuzin, 83000 Toulon. Tél. : 94.36.29.96 – Fax : 94.03.07.16.

L'exploration en doppler pulsé couleur (DPC) des artères rénales et de la vascularisation périphérique, d'abord appliquée à la surveillance des reins transplantés, peut actuellement grâce aux appareils de nouvelle génération, faire partie intégrante de l'exploration des reins natifs et notamment des insuffisants rénaux.

Le DPC a quatre pôles d'intérêt :

- Une analyse morphologique complète intéressant l'insuffisance rénale elle-même, mais aussi les pathologies associées (tumoraux, lithiasiques, vésico-prostatiques...).
- L'exploration de l'artère rénale à la recherche d'une sténose.
- La vérification de la perméabilité de la veine rénale.
- L'approche des flux périphériques, par l'index de résistance, avec dans certains cas une valeur pronostic.

Bien que les trois techniques soient intimement liées et utilisées de façon concomitante pour plus de clarté, nous présenterons successivement :

1. L'échographie B : c'est l'échographie noir et blanc.
2. L'échographie couleur : c'est l'étude cartographique (c'est un doppler pulsé multi-portes).
3. Et enfin le doppler pulsé mono-porte : c'est l'étude du spectre.

L'ÉCHOGRAPHIE B

Le noir et blanc constitue l'étude morphologique, premier temps de l'examen. Sans revenir sur des notions connues, il faut souligner les difficultés de l'écho B en matière d'insuffisance rénale.

- 1) Le volume est une notion trop variable tant est grande la fourchette de grand axe normal donnée par toutes les publications (de 8 à 13 cm). Le volume rénal est en outre variable selon le sexe, le morphotype et l'âge.
- 2) L'index cortical est plus satisfaisant mais il n'existe pas de parallélisme entre son épaisseur et le degré d'atteinte rénale.
- 3) La différenciation cortico-médullaire dépend essentiellement de l'état d'hydratation cellulaire, de l'échogénicité propre du patient et des qualités de l'appareillage.
- 4) La différenciation cortico-sinusale est une notion subjective même si on la compare à l'échostructure hépatique et splénique. Ainsi en matière d'insuffisance ré-

nale chronique (IRC), tous les intermédiaires existent entre un rein dit morphologiquement normal et le petit rein terminal dont l'index cortical est diminué et fortement échogène. Bien sûr, il a été dit qu'un cortex hyper-échogène était plutôt en faveur d'un processus de sclérose (sclérose glomérulaire, angiosclérose), qu'un cortex aminci et hypo-échogène, plutôt en faveur d'une glomérulopathie chronique ; mais il n'existe en fait aucune spécificité tissulaire et ce d'autant que 44 % des reins pathologiques ont un cortex normal. Finalement l'étude morphologique est surtout comparative (rein droit/gauche et d'un examen à l'autre).

L'ÉCHOGRAPHIE COULEUR

Le deuxième temps, c'est l'étude cartographique couleur. De nombreux réglages (surtout PRF, filtre, échelle couleur, gain, etc.) sont heureusement informatisés et mis en mémoire.

L'examen débute par l'étude de l'aorte à la recherche de plaque d'athérome et d'une dilatation anévrysmale ; il sera étendu aux axes iliaques si on discute d'une transplantation rénale. Le patient toujours en décubitus et par voie antérieure, nous étudierons les ostia et les premiers centimètres de l'artère rénale, sous l'artère mésentérique supérieure ; l'artère rénale gauche en arrière de la veine et l'artère rénale droite entre la veine cave inférieure et le pilier du diaphragme. Par convention, le flux qui vient vers la sonde est en rouge, le flux qui s'éloigne en bleu. Du fait des caractéristiques physiques du doppler (cosinus de l'angle) le signal s'éteint quand l'axe est perpendiculaire au faisceau ultra-sonore. De la qualité de l'illumination va dépendre la qualité du spectre.

Le patient en décubitus latéral droit puis gauche, on recherche le trajet artériel et sa bifurcation hilaire. Puis, en réglant les paramètres sur des flux plus lents et en

orientant la sonde dans l'axe vasculaire, seront visualisées les artères intermédiaires dans le sinus du rein, les artères inter-lobaires dans les colonnes de Bertin le long des pyramides et les artères arquées à la jonction cortico-médullaire. L'étude cartographique couleur, outre sa fonction indispensable dans le repérage, affine également la morphologie de la région sinusale et de la zone cortico-médullaire, donc de sa pathologie.

En pratique l'opérateur est souvent contraint de jongler entre les côtes (en décubitus latéral) et entre les gaz (en décubitus dorsal), responsables d'artéfacts ; d'où l'importance d'un examen pratiqué strictement à jeun. Ainsi sont souvent méconnues les artères surnuméraires. La sténose est exceptionnellement visible de façon directe ; elle se traduit parfois seulement par une accélération post-sténotique avec un signal blanc ou jaune.

LE DOPPLER PULSÉ MONO-PORTE

C'est dire l'importance et l'intérêt du couplage avec le doppler pulsé à porte déplaçable, qui fait appel à une technicité et à des réglages différents, plus sensibles que la couleur. En pratique, quand on obtient une bonne couleur, on aura forcément un bon doppler mais l'inverse n'est pas vrai ; ainsi une couleur médiocre suffit pour le repérage vasculaire et montre souvent un spectre de bonne qualité interprétable.

La sonde une fois positionnée, l'éclairage couleur repère le vaisseau, l'axe de tir est orienté, la porte déplaçable se met dans la lumière, le volume d'échantillonnage est adapté au calibre, avec ou sans correcteur d'angle (qui est un correcteur de vitesse) ; le malade maintenant l'apnée et en s'aidant bien sûr du signal sonore, le tir doppler peut être déclenché et on obtient un spectre. Les spectres doppler doivent être enregistrés à plusieurs niveaux :

ostium et trajet de l'artère rénale jusqu'à sa bifurcation hilare pré et rétro-pyélique ; au niveau intermédiaire à la partie supérieure et inférieure du sinus ; en périphérie sur les artères inter-lobaires au pôle supérieur, à la partie moyenne et au pôle inférieur.

A chaque niveau, au moins cinq spectres de bonne qualité doivent être obtenus. C'est un spectre à basse résistance avec un pic systolique à front ascendant franc. Un décroché (ou NOCH) diastolique précoce. Une diastole régulièrement descendante avec une courbe légèrement concave ou un peu convexe qui laisse une composante positive en fin de diastole. La fenêtre sombre sous-systolique traduit un flux laminaire.

On mesure surtout le temps de montée systolique (TMS) normalement $\leq 0,07$ s. La vitesse maxima systolique (VS) normalement < 150 cm/s. La vitesse télé-diastolique (VD) et l'indice de résistance de Pourcelot

$$(IR) = \frac{VS - VD}{VS}$$

En périphérie le spectre à la même morphologie, la VS est moins rapide la fenêtre sombre sous-systolique a disparu car le flux est moins laminaire mais l'IR reste le même ; il est indépendant de la vitesse circulatoire et constant sur l'ensemble du système artériel rénal. Cet index est le reflet de la résistance périphérique ; il augmente quand le calibre des artéoles diminue, que la cause soit intrinsèque comme dans la néphroangiosclérose, ou extrinsèque comme dans la fibrose interstitielle. Il reste, par contre, longtemps normal dans les glomérulopathies. Soulignons que les paramètres doivent être soigneusement réglés et notamment la PRF ; trop basse, il y a sous-échantillonnage de l'enregistrement, qui peut simuler une sténose serrée ; trop haute, le signal est faible et simule une thrombose.

La sténose se caractérise par des signes directs et des signes indirects.

– Les signes directs se traduisent par une VS accélérée > 150 cm/s. Une vitesse de 150 à 180 cm/s correspond à une sténose de 60 à 75 % (exprimée en pourcentage de surface). Le signal sonore est aigu. Une vitesse > 180 cm/s correspond à une sténose > 75 %. Le flux devient très turbulent, le signal sonore est suraigu, polymorphe avec des craquements. Le spectre s'élargit avec un bord diastolique fortement convexe.

– Les signes indirects n'existent que pour les sténoses serrées > 75 %. Le signal périphérique se détériore, il s'aplatit, le TMS est augmenté, on dit qu'il est démodulé. D'où l'intérêt des trois mesures périphériques qui permettent de dépister les sténoses méconnues d'artères surnuméraires.

Le DPC dans le cadre d'une sténose de l'artère rénale peut donc jouer un rôle de sélecteur. Quand le DPC est normal, une sténose serrée > 75 % peut être éliminée (valeur prédictive négative 98 %). Une sténose serrée peut être responsable d'une hypertension artérielle (HTA) mais peut aussi aggraver l'insuffisance rénale. Elle indique donc une artériographie qui reste l'examen de référence et qui peut également, dans le même temps, être interventionnelle.

Le PDC permet une meilleure analyse morphologique dans les pathologies associées et surtout la pathologie tumorale. Tout signal couleur dans une masse pseudo-liquidienne est a priori un cancer et indiquera un scanner et/ou une IRM. L'IR renseigne sur le degré de vasoconstriction des artéoles périphériques ; un index compris entre 0,80 et 0,90 est vraisemblablement un indice de gravité et un index > 90 de mauvais pronostic.

CONCLUSION

Enfin, soulignons, pour conclure, que le DPC est un examen non invasif pour le malade et peu onéreux pour la collectivité.

Références bibliographiques

- (1) Claudon M., Hestin D., Hubert J., Jaafar S., Regent D., *Doppler puissance en pathologie rénale principe et optimisation des paramètres*. JEMU n° 2, 96, III.
- (2) Denys A., Hélénon O., Souissi M., Atflan E., Chrétien Y., *Doppler pulsé et couleur des masses rénales*. J. Radiol., t. 72, n° 11, p. 599-608.
- (3) Helenon O., Atflan E., Corréas J.-M., Chabrais J., Souissi M., Hanna S., Legendre C., Kreis H., Moreau J.-F., *Appareil urinaire-transplantation, Imagerie du rein transplanté*. Feuillet de radiologie, 1991, n° 6, p. 431-446.
- (4) Helenon O., Corréas J.-M., Boyer J.-C., Moreau J.-F., *Doppler énergie en pathologie*

rénale : applications cliniques aux reins natifs. JEMU, n° 2, 96, p. 111-112.

- (5) Kuijpers D., Jaspers R., *Renal masses : differential diagnostics with pulsed doppler* US. Radiology, 1989, 170, p. 59-60.
- (6) Meyrier A., Buchet P., Simon P., Fernet M., Rainfray M., Callard P., *Atheromatous renal disease*. The American Journal of Medicine, vol. 85, 1988, p. 139-146.
- (7) Plainfossé M.C., Grataloup C., Glotz D., Sareeh, Beyloune Mainardi C., Duboust A., Barriéty J., *Rein transplanté : place de l'imagerie dans les non-fonctions précoces*. Radiol., t. 75, n° 1, p. 25-30.
- (8) Platt J.F., Rubin J.M., Ellis J.H., *Distinction between obstructive and nonobstructive pyelocaliectasis with duplex doppler so-*

nography. American Roentgen Ray Society, 1989, p. 997-1000.

- (9) Platt J.F., *Duplex doppler evaluation of native kidney dysfunction : obstructive and nonobstructive disease*. AJR, 1992, 158, p. 1035-1042.
- (10) Ryan P.C., Maher K.P., Murphy B., Hurley G.D., Fitzpatrick J.M., *Experimental partial ureteric obstruction ; pathophysiological changes in upper tract pressures and renal blood flow*. The Journal of Urology, 1987, vol. 138, p. 674-678.
- (11) Stevens P.E., Gwyther S.J., Hanson M.E., Boulton J.E., Kox W.J., Philipps M.E., *Noninvasive monitoring of renal blood flow characteristics during acute renal failure in man*. Intensive Care Med, 1990, 16, p. 153-158.



(Illustration tirée de la revue FNAIR, avec l'aimable autorisation de son auteur, D. BOUZOU)