

SCANNER OU IRM DYNAMIQUE DANS L'EXPLORATION HÉPATIQUE

Un plan hardi pour une guerre évitable

D Régent

Ce numéro du Journal de Radiologie propose une revue générale analytique précise et documentée de la littérature sur l'optimisation de l'utilisation du produit de contraste dans l'exploration du parenchyme hépatique. Elle doit être lue avec attention par tous ceux qui sont amenés à pratiquer des études scanographiques du foie, c'est-à-dire la très grande majorité sinon la totalité des radiologues « généraux » et/ou spécialisés dans l'imagerie viscérale. Il faut compléter cette lecture par celle d'un autre article récent de Oliver et Baron (4) dans le numéro de novembre 1996 de Radiology, intitulé « scanner hélicoïdal biphasique du foie : technique, indications, interprétation et erreurs » proposé dans la catégorie « état de l'art » où il justifie parfaitement sa place par sa qualité scientifique et surtout pédagogique. À l'occasion de ces lectures, il faut également réfléchir sur l'avenir du scanner dans l'exploration hépatique, compte tenu des progrès récents et des perspectives ouvertes par les développements escomptés de l'IRM.

QUELLE EST LA MODALITÉ IDÉALE D'ACQUISITION DES DONNÉES EN SCANOGRAPHIE HÉPATIQUE ?

Il faut insister, comme le font les auteurs, sur le fait que la mise en évidence d'une lésion focale hépatique après injection de produit de contraste dépend du gradient de rehaussement

entre la lésion d'une part et le parenchyme sain ou pathologique environnant d'autre part. Compte tenu des éléments de l'hémodynamique hépatique que nous connaissons :

- double « vague » de rehaussement vasculaire très asymétrique, artérielle hépatique d'abord, puis veineuse portale, avec décalage des pics de rehaussement d'environ 40 secondes ;
- vascularisation artérielle prédominante d'un assez grand nombre de lésions focales bénignes (adénome, HNF, lacs vasculaires périphériques des angiomes) ou malignes (nodules hépatocarcinomeux +++ mais aussi métastases hypervasculaires des tumeurs endocrines et carcinoïdes, de certains cancers du sein, des mélanomes, de certains cancers bronchiques à petites cellules, etc.) ;
- grande fréquence des troubles transitoires segmentaires de vascularisation (THAD ou transient hepatic attenuation differences de la littérature US), en particulier dans les foies stéatosiques, cirrhotiques et/ou tumoraux, les problèmes à régler ne sont pas seulement ceux liés à l'optimisation du rehaussement parenchymateux du foie à la phase portale (probablement suffisant pour la recherche des métastases des cancers rectocoliques, œsophagiens et pancréatiques) mais sont beaucoup plus vastes et nécessitent de définir le nombre idéal de « phases » à étudier pour tirer la quintessence de l'examen scanographique du foie avec utilisation de produit de contraste iodé hydrosoluble intraveineux.

Une première phase d'exploration hépatique, avant injection, est indispensable (en acquisition spiralee ou à défaut incrémentale). Elle a pour but de mettre en évidence les

hyperdensités spontanées du foie, soit diffuses (hémochromatose +++), soit localisées et pouvant correspondre :

- à des macronodules de régénération des foies cirrhotiques +++ sans que l'on sache très bien si cet élément sémiologique est lié à une surcharge ferrique ou à une autre cause (concentration protéique différente ?) ;
- à des saignements intraparenchymateux juxtalésionnels (adénomes, CHC, métastases).

L'examen « à blanc » est également indispensable pour le diagnostic des surcharges stéatosiques diffuses ou hétérogènes ainsi que pour celui des calcifications intraparenchymateuses variées.

La « double spirale » artérielle puis portale après injection de produit de contraste correctement réalisée, est fondamentale compte tenu de la fréquence avec laquelle elle peut amener durant la phase artérielle des éléments décisifs pour la mise en évidence et la caractérisation de lésions focales bénignes ou malignes hypervasculaires ainsi que pour établir avec certitude le diagnostic de trouble transitoire segmentaire de vascularisation. Limiter un examen scanographique à la réalisation d'une acquisition hélicoïdale unique pendant la phase de rehaussement parenchymateux portal n'est acceptable que dans un contexte connu de recherche ou surtout de contrôle de métastases hypovascularisées, d'abcès ou de traumatisme.

L'optimisation de l'injection du produit de contraste est parfaitement exposée dans la revue générale, pour ce qui concerne le rehaussement à la phase portale. À juste titre, les auteurs insistent sur les paramètres influant le

décali d'apparition de ce rehaussement portal et dépendants du patient ou de la technique. La plupart des travaux publiés se sont centrés sur cette phase portale du rehaussement hépatique qui est la moins difficile à étudier.

L'optimisation du décali entre injection et acquisition pour saisir le pic de rehaussement maximal de la phase artérielle est beaucoup plus délicate et la littérature est nettement moins proluxe en ce domaine. Les dispositifs utilisant le niveau de rehaussement dans une structure « cible » vasculaire artérielle centrale (de type Smart Prep) sont peu efficaces pour cette phase artérielle en raison du décali nécessaire pour passer de la séquence d'analyse au démarrage de la spirale réelle. Force est donc de s'en tenir à des données chronologiques plus ou moins empiriques tenant compte de la fréquence cardiaque et/ou de l'appréciation clinique d'une éventuelle hyposystolie ou de recourir à l'établissement d'une courbe intensité-durée après injection d'un bolus test de 20 ml (technique de Rubin pour les acquisitions vasculaires).

Une quatrième phase « tardive » ou plutôt « retardée » réalisée à la phase d'équilibre dont le décali optimal peut être discuté (entre 2'30 et 10') est également très utile dans certains cas puisqu'elle permet d'authentifier la présence d'un contingent fibreux, soit autour de la lésion (capsule fibreuse des nodules hépatocarcinomeux) soit au sein de la lésion (cholangiocarcinome intrahépatique de type squirrheux, hépatocarcinome fibro-lamellaire). Le rehaussement plus tardif et persistant étant lié à la diffusion du produit de contraste dans le secteur interstitiel des zones fibreuses plus abondant que celui du foie sain ou des autres structures tumorales.

Au total, une technique quadriphasique (dont au moins les deux phases médianes sont à réaliser en acquisition hélicoïdale) devrait constituer le protocole de base idéal d'une exploration scanographique complète du foie. Procéder différemment revient à s'exposer à méconnaître un certain nombre de lésions en particulier les tumeurs bénignes hépatocellulaires de type adénome ou HNF ou à négliger des éléments sémiologiques précieux pour leur caractérisation.

La complexité de l'examen, l'abondance des images font qu'en pratique on se limite très souvent à 3 phases (avant injection, phase artérielle, phase portale) même à deux (avant injection et phase portale) surtout si le scanner dont on dispose impose des limites (charge

thermique du tube radiogène, longueur des reconstructions, etc.) mais il faut en pareil cas être conscient de ce que l'on accepte délibérément de « manquer » sur le plan diagnostique.

L'IRM PEUT-ELLE PALLIER

LES INSUFFISANCES ET LES LIMITES DU SCANNER DANS L'EXPLORATION HÉPATO-BILIAIRE ?

La place de l'IRM viscérale, en particulier celle des études dynamiques après injection de produit de contraste doit être totalement revue à la lumière des résultats permis par les progrès

récents de la technique : antennes corporelles de surface en réseau phasé, « hypergradients » (> 20 mT/m) à vitesse d'ascension élevée, séquences en écho de gradient multiplanaires rapides, saturation du signal de la graisse, etc.

Il est parfaitement possible de balayer l'étage sus-mésocolique par une quinzaine de coupes en matrice asymétrique (512 × 192 à 380) en une apnée de 15 à 25 secondes. Ces acquisitions peuvent être répétées autant de fois que le sujet peut réaliser une apnée correcte (en pratique, on « relance » une acquisition après 10 à 20 secondes de reprise respiratoire), soit une acquisition du volume exploré toutes les 30 à 40 secondes.

Il n'y a donc aucun « frein » technique à la réalisation d'une étude prolongée de la cinétique du produit de contraste

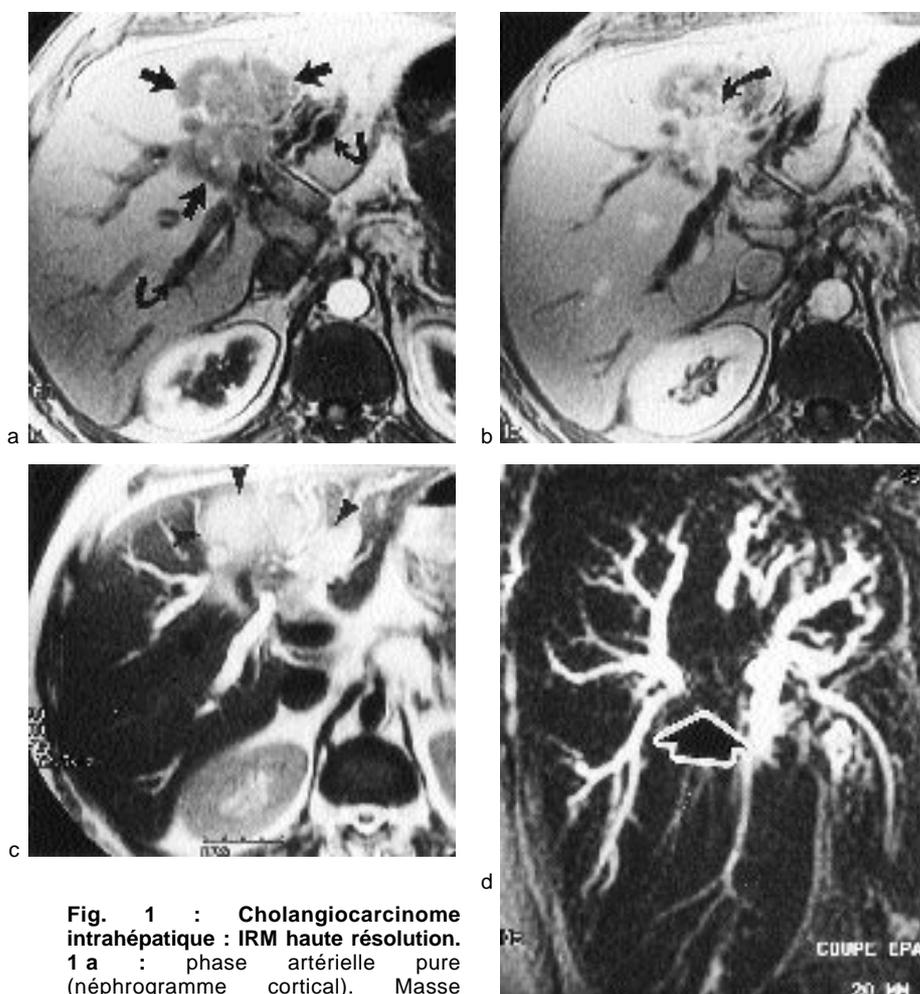


Fig. 1 : Cholangiocarcinome intrahépatique : IRM haute résolution.
1 a : phase artérielle pure (néphrogramme cortical). Masse juxtahilaire (flèches droites) responsable d'une dilatation des voies biliaires droites et gauches (flèches courbes).

1 b : phase « retardée » (3 mn après injection intraveineuse de Gadolinium). Rehaussement marqué de la région centro-lésionnelle (flèche courbe) traduisant l'existence d'un contingent fibreux important, caractéristique du cholangiocarcinome intrahépatique à forme squirrheuse.

1 c : coupe SS-SFE à TE 100 ms (7 mm, temps d'acquisition 2 secondes). Hypersignal modéré de toute la région tumorale et signal élevé de la bile dans les canaux dilatés.

1 d : coupe frontale épaisse SS-FSE à TE 400 ms (20 mm, temps d'acquisition 2 secondes), signal très élevé au niveau des voies biliaires dilatées et délimitation indirecte (flèche courte) de la masse tumorale.

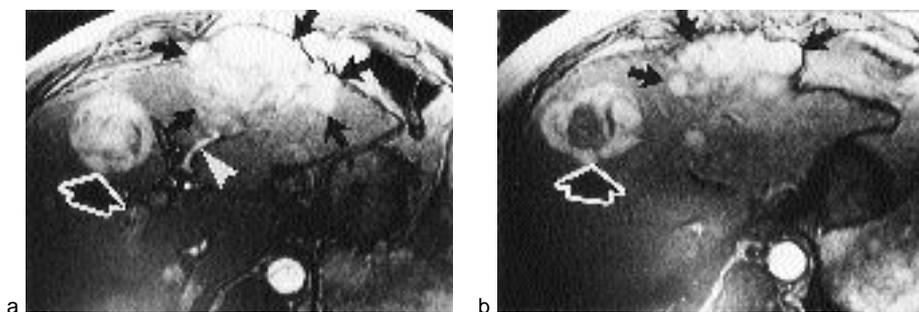


Fig. 2 : Carcinome hépato-cellulaire multifocal : IRM haute résolution.

2 a : phase artérielle : masse tumorale hypervasculaire du segment III et volumineux nodule hypervasculaire du segment IV.

2 b : sur la coupe sus-jacente, à la même phase, présence d'un « nodule dans le nodule » du segment IV et d'autres lésions disséminées à distance de la masse du foie gauche.

2 c : phase « retardée » (3 minutes) à la même hauteur que 2 A montrant la capsule fibreuse autour du gros nodule du segment IV.

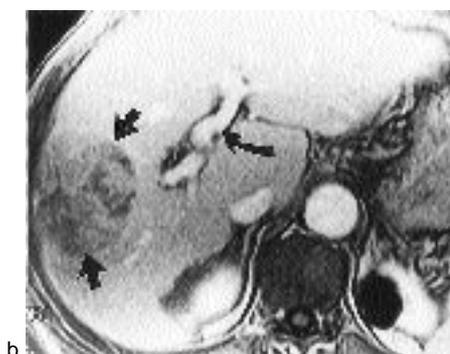
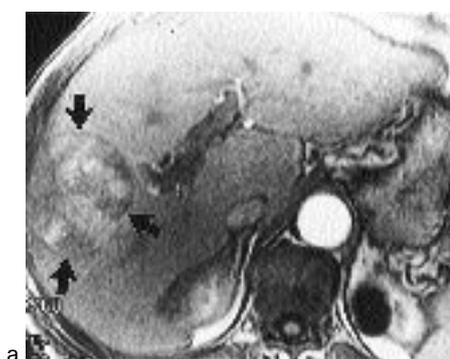
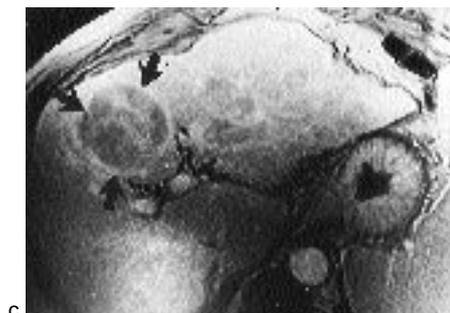


Fig. 3 : Carcinome hépato-cellulaire : IRM haute résolution.

3 a : phase artérielle précoce : volumineux nodule du foie droit avec aspect « en mosaïque ». Foie cirrhotique avec hypertrophie « obscène » du segment I, atrophie du segment IV et hypertrophie du foie gauche. Présence d'un kyste du pôle supérieur du rein gauche.

3 b : phase portale. Nette diminution des images d'hypervascolarisation intraluminaire. Rehaussement vasculaire

injecté (chelates de Gadolinium) au niveau des structures vasculaires et parenchymateuses normales ou pathologiques du foie. Des acquisitions « retardées » sur lesquelles les structures vasculaires veineuses portosus-hépatiques sont parfaitement rehaussées permettent de préciser p a r f a i t e - ment la topographie segmentaire des lésions focales en particulier sur des coupes frontales.

Il ne faut injecter que peu de produit de contraste (0,1 à 0,2 mmole/kg soit environ 15 ml pour un adulte) en bolus sans risque d'effraction pour les veines (ce qui est un réel progrès par rapport aux injections nécessaires au scanner), il y a peu de réactions d'intolérance au Gadolinium IV et elles sont dans la très grande majorité des cas très modérées, enfin il n'y a bien sûr pas de radiations ionisantes.

Ajoutons qu'on peut (doit !) compléter cette étude dynamique par une acquisition en pondération T2, de préférence en haute résolution grâce à un système d'asservissement du recueil du signal au rythme respiratoire (trigger) ou éventuellement en apnée (séquences turbo SE ou fast SE), à laquelle on peut adjoindre en cas de problèmes « canaux » (dilatation des VBH) une acquisition ultrarapide (2 à 20 secondes) en forte pondération T2 (séquences HASTE ou Single Shot FSE) fournissant des images de cholangio-pancréatographie IRM.

Tous les éléments sémiologiques permettant de caractériser les lésions hépatiques par leurs modalités de perfusion vasculaire étudiées au scanner hélicoïdal sont retrouvés sans équivoque sur les explorations IRM dynamiques lorsque celles-ci sont pratiquées dans les conditions matérielles suscitées. La qualité des résultats est excellente dans plus de 90 % des cas, les contre-indications (claustrophobie, pace makers « sentinelle », corps étrangers métalliques intra-oculaires) sont peu nombreuses. La tolérance aux conditions d'examen est un peu moins bonne à haut champ et avec les hypergradients en raison du caractère strident et du niveau des bruits provoqués par la commutation des gradients.

Sur le strict plan du potentiel diagnostique et sous réserve que l'on parle bien du type d'IRM décrit ci-dessus, la substitution de cette technique d'IRM multiphasique dynamique au scanner hélicoïdal pourrait (et probablement devrait) s'opérer rapidement, dans le domaine hépato-biliaire comme et peut-être plus encore que dans le névraxe. Dans un seul examen on pourrait en effet explorer au meilleur niveau possible aussi bien le parenchyme hépatique et la vascularisation du foie que les voies excrétrices biliaires (et pancréatiques) (fig. 1, 2, et 3).

COMMENT PARVENIR À SUBSTITUER RAPIDEMENT L'IRM AU SCANNER DANS L'EXPLORATION HÉPATO-BILIAIRE ?

Il peut paraître provoquant, présomptueux ou iconoclaste d'annoncer dès maintenant la fin du scanner, fut-il à acquisition hélicoïdale, comme exploration routinière de la sphère hépato-bilio-pancréatique lorsqu'on connaît les difficultés qui persistent encore pour acquérir ce type d'appareillage ou pour y explorer tous les malades qui le justifieraient.

Il faut cependant être conscient des progrès considérables qu'a réalisés l'IRM au cours des derniers mois, en particulier grâce aux éléments technologiques qui ont permis l'obtention de séries de coupes en apnée et avec une résolution spatiale considérablement améliorée. La diminution voire la disparition des

artefacts respiratoires a transformé les images et la qualité diagnostique de cette investigation.

Il est du devoir d'une profession responsable, de faire état de l'avancement réel d'une technique lorsque celui-ci est bénéfique pour les patients et cela même si les conséquences économiques font frémir les « décideurs ». Une politique prospective des investissements doit s'adapter « en temps réel » aux évolutions de la technique mais c'est de la profession elle-même que doivent émerger les propositions d'une planification « créative » pour le renouvellement des « imageurs lourds » dans laquelle apparaisse clairement la substitution progressive, nécessaire, et, souhaitons le, assez rapide des IRM à haut champ aux scanners. Faute de telles propositions, c'est à une régulation technocratique de l'implantation de ces équipements que l'on s'expose, se fondant sur des données qui pourront paraître

« historiques » même si leur ancienneté est limitée.

L'imagerie radiologique du tube digestif par opacification s'est effondrée devant le progrès de la fibroscopie puis de la vidéoendoscopie alors même que les techniques de « double contraste » fournissaient des images et une finesse diagnostique d'une qualité jusqu'alors inenvisageable. L'acquisition hélicoïdale a fait faire un bond en avant au scanner hépatique, révélant quantité de lésions jusque-là méconnues ou mal connues mais au moment où sa suprématie s'est établie son Te Deum risque fort de se transformer en Requiem. Sachons prendre le côté positif des choses et considérer ces « révolutions » successives comme les témoins évidents d'un métier passionnant justifiant notre enthousiasme mais aussi notre constante remise en question.

« À force de sagesse, on peut être blâmable » Molière, Le Misanthrope.

À la bibliographie des auteurs, forcément partielle

sur ce vaste sujet, on peut ajouter :

1. Baron RL, Oliver JH, Dodd GH, Nalesnick M, Hobert BL, Carr B. Hepatocellular carcinoma : evaluation with biphasic, contrast enhanced, Helical CT. *Radiology* 1996; **199** : 505-11.
2. Guthrie JA, Ward J, Robinson PJ. Hilar cholangiocarcinomas : T2-weighted spin echo and Gadolinium enhanced FLASH MR imaging. *Radiology* 1996; **201** : 347-51.
3. Kopka L, Rodenwaldt J, Fischer U, Mueller Dw, Oestmann JW, Grabbe E. Dual-phase helical CT of the liver : effects of bolus tracking and different volumes of contrast material. *Radiology* 1996; **201** : 321-6.
4. Oliver JH, Baron RL. Helical biphasic contrast enhanced CT of the liver : technique, indications, interpretation and pitfalls. *Radiology* 1996; **201** : 1-14.
5. Petersein J, Saini J, Mitchell Dj, Davis PL, Johnson CD, Kuhlman JE, Parisky YR, Runge VM, Weinreb J, Bernardino ME, Delange EE, Gorczyka D, Herfkens RJ, Schnall M. Gadoteridol enhanced MR imaging of malignant tumors : effect of triple versus standard dose on lesion-