

IRM haute résolution des artères cérébrales

● I. Klein*

L'IRM de la paroi artérielle en haute résolution (HR) est une méthode d'imagerie morphologique dont la qualité de contraste entre paroi et lumière artérielle permet de mettre en évidence un processus pathologique pariétal non accessible par les méthodes angiographiques usuelles. Cette technique a initialement fait ses preuves dans la caractérisation des plaques d'athérosclérose, des bifurcations carotides et de la crosse de l'aorte (1).

A contrario, l'exploration de l'athérosclérose intracrânienne a fait l'objet de peu d'études, en raison notamment de limitations techniques. L'échographie des artères cérébrales est limitée par la "barrière" anatomique que constituent les os du crâne et du rachis. L'angioscanner est une méthode performante pour l'étude de la paroi des carotides à l'étage cervical, mais son apport est limité pour les vaisseaux cérébraux en raison de leur petit calibre.

L'apport fondamental de l'IRM-HR de paroi est de permettre la visualisation directe et la caractérisation de la plaque d'athérosclérose, contrairement à l'imagerie luminographique, limitée au retentissement de la plaque sur la lumière artérielle. Ainsi, chez des patients ayant constitué un infarctus pontique paramédian, la présence de plaques athéroscléreuses a été montrée au niveau du tronc basilaire, dont le calibre apparent était normal en angiographie de résonance magnétique (ARM), suggérant un remodelage de la paroi (figure 1 A et B) [2, 3]. L'exploration des artères sylviennes proximales peut être réalisée bien qu'elle soit limitée par manque de résolution spatiale (figure 2 A et B).

L'IRM-HR est une méthode facilement applicable à l'étude de la paroi artérielle intracrânienne. Nous proposons d'en exposer et d'en illustrer les principes généraux.

IRM-HR EN PRATIQUE

Le protocole d'exploration repose sur la réalisation de plusieurs séquences, permettant une imagerie multicontraste de la paroi. L'objectif de l'examen est d'atteindre une résolution spatiale et de contraste optimale dans un temps d'acquisition acceptable (de l'ordre de 4 à 5 mn). Cet objectif est cependant limité par les capacités de la machine, qui dépendent notamment de l'intensité du champ magnétique. Actuellement, sur des aimants 1,5 tesla, il est difficile d'obtenir des coupes d'épaisseur inférieure à 2,5 mm en imagerie *spin-echo* pondérée T1 ou T2. Il est toutefois possible

d'utiliser des tailles de pixels de l'ordre de 400 microns. Il est donc conseillé de rechercher une résolution spatiale optimale dans le petit axe perpendiculaire au vaisseau étudié.

Les conditions de réalisation nécessitent une bonne coopération du patient pour une immobilisation complète de la tête et des yeux. Des mesures de contention peuvent être utilisées. Les mouvements de déglutition sont également à éviter.

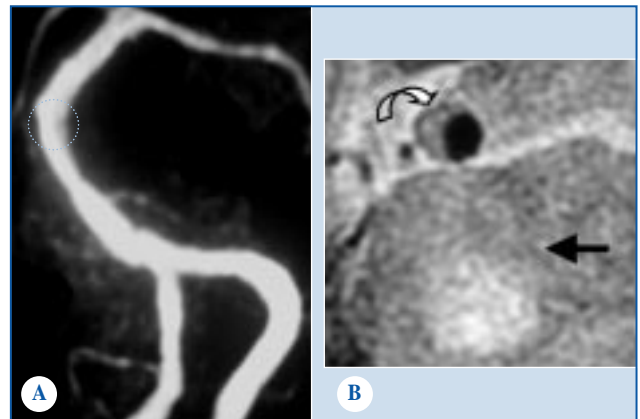


Figure 1. A : reconstruction 3D en mode MIP (maximum intensity projection) montrant un tronc basilaire sinueux mais non sténosé. B : l'IRM-HR en pondération T2 spin-echo objective cependant une image de plaque en "croissant" sur le versant latéral du tronc basilaire, à hauteur d'un infarctus pontique paramédian (flèche droite).

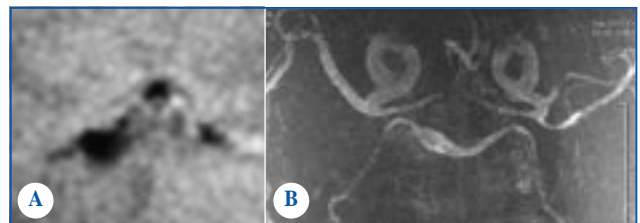


Figure 2. Patient ayant constitué un infarctus sylvien gauche. A : L'IRM-HR à J8 en pondération T2 spin-echo centrée sur l'artère sylvienne gauche suggère la présence d'une zone en hypersignal en regard de la paroi artérielle responsable d'une sténose visible en ARM TOF. B : le substrat de cette anomalie est difficile à établir, compatible avec une plaque ou un thrombus endoluminal.

* Service de radiologie, hôpital Bichat, Paris.

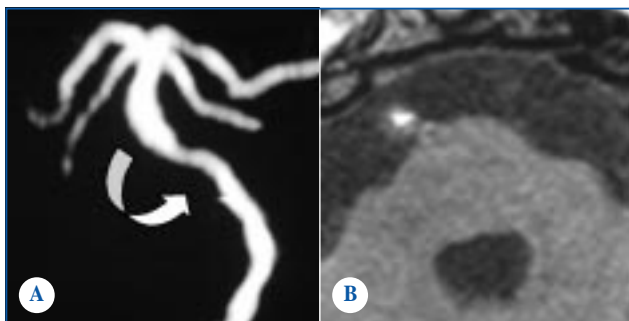


Figure 3. A : reconstruction MIP d'une ARM 3D TOF montrant une sténose du tiers moyen du tronc basilaire (flèche). B : sur une coupe native correspondante, épaissement circonférentiel irrégulier, en isosignal, de la paroi compatible avec une infiltration athéroscléreuse.

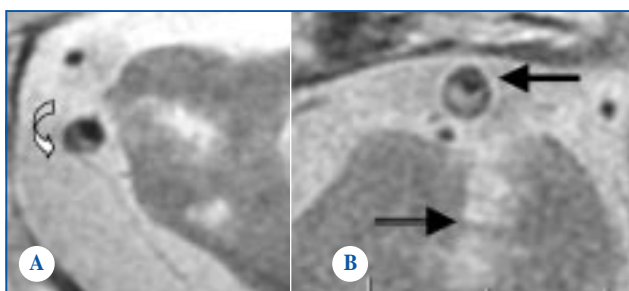


Figure 4. Séquences HR en pondération T2 spin-echo. A : chez le même patient figuré ci-dessus, coupe sagittale oblique du tronc basilaire montrant une plaque modérément sténosante en regard d'une séquelle d'infarctus pontique paramédian (flèche). B : coupe axiale montrant un infarctus pontique paramédian gauche (flèche gauche). En regard, plaque du tronc basilaire en "croissant" en hypersignal intermédiaire cerné par un liseré en hyposignal. La plaque est responsable d'une sténose serrée de la lumière artérielle en hypersignal franc sur cette séquence (flèche droite).

QUELLES SÉQUENCES ?

Une séquence ARM en temps de vol est réalisée ; elle permet une analyse luminographique et de la paroi sur les coupes natives (**figure 3 A et B**). Cette séquence sert également de repérage pour placer le plan de coupes des autres séquences. Une séquence pon-

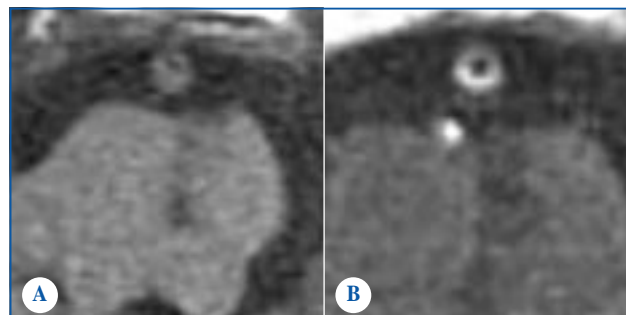


Figure 5. Séquence pondérée T1 montrant un épaissement circonférentiel en "croissant" de la paroi du tronc basilaire en isosignal (A), rehaussé par le gadolinium (B).

dérée T2 en *spin-echo* rapide est réalisée dans le plan perpendiculaire à l'axe du vaisseau à étudier, montrant la plaque sous la forme d'un hypersignal intermédiaire en croissant, homogène ou hétérogène, parfois limité en dehors par un liseré en hyposignal (**figure 4 A et B**). La méthode "sang noir" peut être utilisée pour éliminer les artefacts de flux, mais elle n'est pas indispensable, car le flux est habituellement laminaire. Des séquences pondérées T1 sans et avec injection de gadolinium sont réalisées, montrant la plaque en isosignal ou en hypersignal en cas d'hémorragie intraplaque, parfois rehaussée par le gadolinium (**figure 5 A et B**).

Bien que le substrat pathologique des anomalies observées reste à établir, l'IRM-HR semble être une méthode prometteuse pour l'exploration de la paroi artérielle intracrânienne. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Yuan C, Miller ZE, Cai J, Hatsukami T. Carotid atherosclerotic wall imaging by MRI. *Neuroimaging Clin N Am* 2002;12(3):391-401.
2. Glagov S, Weisenberg E, Zarins CK, Stankunavicius R, Koletis GJ. Compensatory enlargement of human atherosclerotic coronary arteries. *N Engl J Med* 1987;316:1371-5.
3. Klein I, Lavallée P, Schouman-Claeys E, Amarenco P. High-resolution MRI identifies basilar artery plaques in paramedian pontine infarct. *Neurology* 2005; 64(3):551-2.