



m/s n° 3 vol. 2 mars 86

LES NOUVELLES MÉTHODES D'IMAGERIE EN 1986

Henri Nahum

Professeur à la faculté
Xavier Bichat.
Chef du service de ra-
diologie de l'hôpital
Beaujon.

Il est encore d'usage d'appeler nouvelles les méthodes d'imagerie apparues à partir de 1970, qui ont bouleversé la radiologie classique fondée depuis Konrad Roentgen sur la triade : source de rayons X-objet-film. Ces méthodes ont provoqué l'un des bonds technologiques les plus importants de l'histoire de la médecine. Echotomographie, radiologie numérisée, tomodynamométrie et imagerie par résonance magnétique ont permis, grâce à l'utilisation de l'ordinateur et à celle d'autres procédés que les rayons X pour obtenir une image, l'exploration d'organes à peu près inaccessibles avant elles à une iconographie. Où en sont ces méthodes en 1986, époque où l'échotomographie, la tomodynamométrie et la radiologie numérisée sont arrivées à maturité et où les progrès de l'imagerie par résonance magnétique sont tels que se discute sa substitution éventuelle à la tomodynamométrie ? *médecine/sciences* consacre un numéro à cette nouvelle imagerie. Plutôt qu'un panorama général, nous avons préféré focaliser l'attention sur un certain nombre de points particulièrement d'actualité et définir les perspectives d'avenir. En échotomographie, les progrès faits dans la technologie des sondes permettent de nouveaux champs d'application. L'échotomographie per-opératoire intéresse surtout la neurochirurgie et la chirurgie du foie et du pancréas. En neurochirurgie, l'échotomographie per-opératoire permet la localisation précise de lésions profondes et de petite taille, donc une meilleure définition du champ opératoire et la limitation des dommages créés aux tissus sains; elle rend facile le guidage des biopsies à l'aiguille. En chirurgie de la moelle, elle apprécie l'étendue d'une syringomyélie, et guide la pose d'un drain; elle explore une compression de la moelle et des racines nerveuses [1]. En chirurgie abdominale, l'échotomographie per-opératoire améliore le pronostic opératoire des tumeurs du foie grâce à un repérage précis et à la mise en évidence de tumeurs non visibles et non palpables [2]; elle apporte aussi des renseignements intéressants dans la chirurgie des pancréatites [3]. L'échotomographie endoscopique permet l'exploration des parois du tube digestif ainsi que celle des organes de voisinage [4]. Le Doppler pulsé rend possible, simultanément à l'étude échotomographique proprement dite, l'analyse du flux sanguin dans des structures vasculaires profondes abdominales ou pelviennes.

RÉFÉRENCES

1. Rubin JM, Dohrmann GJ. The spine and spinal cord during neurosurgical operations: real time ultrasonography. *Radiology* 1985; 155: 197-200.
2. Belghiti J, Menu Y, Nahum H, Fekete F. Apport de l'échotomographie per-opératoire dans la chirurgie des tumeurs du foie. *Nouv Presse Med* 1984; 13: 1839-41.
3. Smith SJ, Vogelzang RL, Donovan J, et al. Intraoperative sonography of the pancreas. *AJR* 1985; 144: 557-62.
4. Strohm WD, Kurtz W, Classen H. Les progrès diagnostiques de l'ultrasonographie endoscopique. *Acta Endoscopica* 1984; 14: 77-82.
5. Bismuth Y, Lacombe P, Nicolet F, et al. Angiographie numérique dans l'exploration de l'aorte thoracique. *J Belge Radiol* 1983; 66: 245-51.
6. Seurot M, Sirinelli D, Coombel B, et al. Angiographie numérique dans l'exploration de l'hypertension artérielle. *J Radiol* 1983; 64: 495-9.
7. Engels PHC, Ludwig JW, Verhoeven LAJ. Left ventricle evaluation by digital video subtraction angiography. *Radiology* 1982; 144: 471-4.
8. Wood GW, Lukin RR, Tomsick SA, Chambers AA. Digital subtraction angiography with intravenous injection: assessment of 1000 carotid bifurcations. *AJR* 1983; 140: 855-9.
9. Bradley WG, Waluchy, Yadley RA, Wicoff RR. Comparison of computerized tomography and magnetic resonance in 400 patients with suspected disease of brain and spinal cord. *Radiology* 1984; 152: 695-702.
10. Lee BCP, Kneeland JB, Deck MD, Cahill PT. Posterior fossa lesions: magnetic resonance imaging. *Radiology* 1984; 153: 137-43.
11. Webb WR, Jensen BG, Sollitto R, et al. Bronchogenic carcinoma: staging with magnetic resonance compared with staging with computerized tomography and surgery. *Radiology* 1985; 156: 117-24.
12. Heiken JP, Lee JKT, Glazer HS et al. Hepatic metastases studied with magnetic resonance and computerized tomography. *Radiology* 1985; 156: 423-7.
13. Reicher MA, Bassett LW, Gold RH. High resolution magnetic resonance imaging of the knee-joint: pathologic correlations. *AJR* 1985; 145: 903-9.

ADRESSE

H. Nahum : Service de radiologie,
hôpital Beaujon, 100, boulevard du
Général-Leclerc, 92118 Clichy
Cedex.

La caractérisation tissulaire est-elle possible grâce à l'examen échotomographique? C'est la question à laquelle essaye de répondre l'un des articles de ce numéro, à propos des lésions hépatiques. Les possibilités de caractérisation tissulaire sont assez faibles pour les lésions focales, en dehors des lésions liquidiennes et des angiomes; pour les affections diffuses, la stéatose est certainement l'affection la plus propice à une analyse tissulaire fidèle.

Radiologie numérisée : cette technique prend une place croissante, environ 30 % de l'imagerie médicale était numérisée en 1985. Si la radiologie standard numérisée marque le pas, l'angiographie numérisée se développe de plus en plus. L'espoir de pouvoir obtenir dans tous les cas une image satisfaisante de tous les systèmes artériels par injection intra-veineuse de produit de contraste et sans hospitalisation du patient, a été déçu. L'angiographie numérisée par voie artérielle est de plus en plus utilisée; par rapport à l'artériographie classique, elle a l'avantage de nécessiter des quantités moindres de produit de contraste, des voies d'abord moins traumatisantes et des cathéters de plus petit calibre. Des indications respectives de la voie veineuse et de la voie artérielle se précisent. L'aorte thoracique, l'aorte abdominale, les artères rénales proximales, la fonction ventriculaire sont explorables par voie veineuse [5-7]. Pour les vaisseaux cervico-encéphaliques [8], le choix de la voie d'abord est fonction des résultats de l'examen Doppler et de l'échotomographie haute résolution des carotides : si ces examens montrent une lésion des carotides, la voie intra-veineuse est suffisante; si les carotides sont normales, une injection artérielle est nécessaire.

L'étude des coronaires nécessite la voie artérielle. Il en est de même de l'exploration des artériopathies des membres inférieurs lorsque la taille trop petite de l'amplificateur rend nécessaire, par voie veineuse, un nombre important d'injections.

Grâce à l'angiographie numérisée, s'ouvrent des perspectives très intéressantes d'études dynamiques du système vasculaire. Elles sont encore du domaine expérimental, mais pourraient rendre possible une évaluation objective du débit des différents systèmes artériels et une quantification des rétrécissements vasculaires.

Quel est le bilan, en 1986, des quelques années d'expérience de l'imagerie par résonance magnétique (IRM)? Va-t-elle se substituer à la tomodensitométrie (TDM)? La réponse n'est pas simple. Pour l'exploration de la moelle, l'IRM s'est très vite imposée. L'imagerie sagittale se prête parfaitement à l'exploration du canal médullaire; le contraste spontané obtenu entre la moelle et le liquide céphalo-rachidien est suffisant pour analyser la plupart des processus expansifs médullaires, les myélopathies post-traumatiques et les syringomyélies. Pour les structures intra-crâniennes, les contrastes que donne l'IRM entre parenchyme cérébral et liquide céphalo-rachidien, entre substance grise et substance blanche sont supérieurs à ceux vus en TDM; l'IRM permet des coupes dans différents plans de l'espace, sans avoir à mobiliser le patient. L'IRM s'avère être plus sensible que la TDM dans la détection d'anomalies chez des patients symptomatiques. Néanmoins, du fait de la possibilité de faux négatifs, il ne semble pas, à la lecture des études les plus récentes, qu'on puisse pour le moment envisager une substitution [9], sauf probablement pour l'exploration de la fosse postérieure, et du tronc cérébral [10]. L'exploration des cavités cardiaques et de l'aorte par l'IRM est riche de promesses. Il est cependant encore difficile de préciser sa place entre l'échotomographie bi-dimensionnelle, dont la sensibilité est excellente pour un rapport coût/efficacité bien meilleur, et les cathétérismes cardiaques. En pathologie pulmonaire, médiastinale, hépatique, les résultats des premières études publiées sont intéressants, mais ne permettent pas, pour le moment, de

conclure à une supériorité incontestable de l'IRM sur la TDM [11, 12]. Dans le domaine ostéo-articulaire, l'IRM est riche de possibilités dans l'étude de la pathologie discale et des structures cartilagineuses et ligamentaires [13].

Les avantages de l'IRM par rapport à la TDM sont réels : méthode non invasive et non irradiante, possibilité de coupes bi-dimensionnelles, étude des flux, étude de la nature chimique des tissus. Ses inconvénients et ses limites sont cependant incontestables : coût élevé, temps d'examen long, résolution spatiale inférieure à la TDM surtout pour les organes rendus mobiles par la respiration, impossibilité actuelle de caractérisation des tissus. Des perspectives d'amélioration sont en vue, dont certaines à court terme : raccourcissement du temps d'examen, amélioration de la résolution spatiale, amélioration de la caractérisation des tissus par la mise au point d'agents de contraste, développement d'une imagerie de décalage chimique, d'une imagerie de flux, spectroscopie *in vivo*.

Mais l'exploration et l'utilisation de ces technologies sophistiquées posent des problèmes économiques dont il est indispensable de prendre conscience. Il s'agit d'appareillages onéreux à l'acquisition et à la maintenance. Chaque examen est coûteux et alourdit la charge des dépenses de santé. La notion de bilan complet en présence d'une pathologie donnée doit être abandonnée au profit de celles de stratégie diagnostique, d'arbre de décision, de rentabilité thérapeutique d'un examen. Pour une symptomatologie donnée, il faut déterminer l'examen qui, le premier, aura le plus de chances de conduire à un diagnostic ou plus exactement à une décision thérapeutique et s'en tenir à ce seul examen s'il apparaît suffisant. Il est donc indispensable que tout praticien connaisse ce que peut apporter chaque examen d'imagerie ou mieux encore, ce qu'il ne peut pas apporter, avant de le prescrire ■