

PLACE DE L'ETF EN 1999

" La parole est aux procureurs "

M. Hassan, G. Sebag

Département d'Imagerie Pédiatrique - Hôpital Robert Debré - Paris

L'ETF est la seule technique d'imagerie spécifique au radiopédiatre. Est-ce donc alors bien raisonnable de se poser la question de son apport réel, à un moment où la pédiatrie, elle même va si mal ? (cf Le Monde, n° 16-734, 16/XI/98).

Justement c'est la tradition des radiopédiatres d'avoir su être les pionniers de la substitution des examens et de la recherche constante du meilleur rapport coût-efficacité.

L'image du cerveau normal fourni par l'ETF, quoiqu'incomplète, est d'une exceptionnelle qualité. Elle est acquise rapidement, possiblement en couveuse, au moyen d'un appareillage dit "accessible". Ce dernier point reste à discuter, quand on sait que loin de diminuer avec l'extension du parc et des applications médicales de l'échographie, les prix de ces machines s'envolent littéralement pour atteindre en 1998, 1500 KF avec des contrats de maintenance de l'ordre de 60 KF/an... L'image ETF a aussi le mérite d'être relativement peu opérateur dépendant, comparée aux autres applications de la technique.

S'agissant de cas pathologiques, la question se pose en terme d'efficacité. Plus particulièrement de pathologies pour lesquelles des décisions spécifiques, dépendantes directement des données de l'imagerie, sont prévisibles. Il est entendu que nous ne parlerons que de la situation qui prévaut dans les pays du niveau socio-économique comparable à la France.

"L'image du cerveau normal ou pathologique fournie par l'IRM est d'une telle précision, et l'argument de l'irradiation n'existant plus, il peut sembler logique de chercher à l'obtenir, chaque fois que le problème posé paraît sérieux".

Tel est le postulat à partir duquel nous tenterons de développer notre argumentation.

Pour rester pragmatique, nous distinguerons la situation du nouveau-né et/ou du prématuré en réanimation ou en élevage, de celle du nourrisson vu en "ambulatoire" ou hospitalisé hors de ces unités.

NOURRISSONS HORS UNITES DE S.I

Dans une étude publiée en 1993, nous avons recensé les indications d'IRM cérébrale portées par un ensemble de pédiatres hospitaliers ou extra-hospitaliers chez des nourrissons dont l'âge était compris entre 0 et 6 mois (24). Cette étude portant sur 130 dossiers, nous a entre autres montré quelles étaient les grandes catégories de patients. L'indication d'un examen neuroradiologique était : augmentation anormale du périmètre crânien (PC), traumatismes divers, complications de méningites purulentes, retard des acquisitions et/ou hypotonie, présence d'un syndrome malformatif, évaluation post-natale d'une anomalie dépistée pendant la période foetale, accidents paroxystiques comitiaux ou non comitiaux (malaises).

TRAUMATISMES

L'échographie ne saurait être qu'une perte de temps, potentiellement préjudiciable, dans le contexte d'un traumatisme crânien, qu'il soit anodin ou important. Positive, elle conduit à la pratique d'une TDM immédiate. Négative, elle peut être considérée par certains correspondants comme en mesure d'éliminer toute arrière pensée de complications intracrâniennes, ce qui est évidemment tout à fait abusif.

L'étude de la littérature est à cet égard très instructive Une recherche automatisée portant sur les dix dernières années avec les mots-clés "Head injuries" et "Ultrasound" ne fournit aucun article sur le sujet. La consultation de deux ouvrages classiques d'échographie pédiatrique (Siegel et Share 1991) montre que les auteurs font totalement l'impasse sur les traumatismes. Il en est de même pour L. Swischuk (30). RA. Zimmerman et LT. Bilaniuk (33) ne mentionnent pas l'échographie dans l'arsenal diagnostique.

Notre expérience nous a convaincu qu'il était dangereux de recourir à cet examen. On peut imaginer que certains n'aient pas la même expérience négative. Toutefois, étant donné la très faible prévalence des lésions intracrâniennes dans les "petits" traumatismes crâniens à l'âge échographique, nous estimons que ceux-là mêmes ont pu se laisser abuser par ce biais de recrutement.

En tous cas, à notre connaissance, aucune étude contrôlée n'a été publiée sur ce sujet. Dans notre centre, qui jusqu'à une date récente était privé de scanner, le protocole écrit remis aux médecins de garde mentionnait notre refus de prendre en charge par échographie le "bilan" d'un traumatisé du crâne (surtout "bénin" !). Les complications hémorragiques de la fosse postérieure, tels que les hématomes extra-duraux parfois associés à une fracture occipitale (14), ou des régions sous durales temporales peuvent être méconnues, de même bien sûr que les hémorragies méningées. Une contusion focalisée ou un oedème diffus peuvent être manqués. Et si le traumatisme est considéré comme cliniquement bénin, il n'a aucun besoin d'imagerie, fut-elle bénigne.

Dans le cas particulier du syndrome de sévices à enfants, la place de l'IRM est unanimement reconnue sauf dans le cadre de l'urgence (TDM). Elle seule, permet de montrer la chronologie éventuellement différente des épanchements extracérébraux et les lésions de cisaillement si spécifiques à cette entité.

EVOLUTION ANORMALE DU PERIMETRE CRANIEN

L'augmentation trop rapide du PC inquiète, à juste titre, le pédiatre qui se pose invariablement la question de l'hydrocéphalie. Notamment, quand il s'agit d'ex prématurés pour lesquels il n'est pas toujours aisé de trancher entre simple "rattrapage" et développement excessif du PC.

De nombreux travaux publiés autour des années 1980 ont bien démontré la valeur de l'échographie dans le diagnostic et le suivi des hydrocéphalies (28).

Elle permet d'affirmer ou d'exclure une ventriculomégalie, de contribuer au diagnostic de cause, et de surveiller l'effet de certains actes thérapeutiques. Toutefois aucun élément séméiologique certain ne permet de diagnostiquer l'oedème périventriculaire caractéristique des hydrocéphalies "actives". De plus,

on connaît la relative mauvaise sensibilité de l'échographie dans l'exploration des espaces liquidiens extra-ventriculaires. Si la comparaison pouvait être soutenue dans les années 1980 par rapport à la TDM, il est clair qu'elle ne peut plus l'être avec l'IRM.

En présence d'une macrocrânie isolée, l'échographie montrera en règle des ventricules de taille normale ou légèrement dilatés et des espaces sous-arachnoïdiens discrètement élargis. Le renseignement paraît suffisant pour "rassurer". De fait, il s'agit le plus souvent d'un moment dans l'évolution du PC. Dans les rares cas où l'excès d'augmentation persiste et qu'aucune autre explication est retrouvée et/ou qu'un traitement chirurgical est envisagé, l'enfant sera inmanquablement soumis à un autre examen d'imagerie, IRM de préférence.

D'autres causes de macrocrânie beaucoup plus exceptionnellement rencontrées à ces âges existent et peuvent ne pas comporter de signes échographiques (maladies de surcharge, neurofibromatose I, etc....)

Les microcrânies elles posent éventuellement le problème d'une crâniosténose résolue par une radiographie conventionnelle. Secondairement, c'est la TDM ou l'IRM qui seront nécessaires pour préciser une cause éventuelle.

COMPLICATION DES MENINGITES

Dans la série déjà citée (24), nous avons étudié par l'IRM, 12 Patients de moins de 6 mois chez lesquels une évolution inhabituelle avait été constatée et fait craindre une complication vasculaire ou infectieuse. Chez 4 enfants, l'examen avait été normal. Trois collections suppurées avaient été retrouvées dont un abcès et deux empyèmes sous duraux. Par ailleurs, deux patients présentaient une dilatation ventriculaire, deux des lésions ischémiques et un, un hygroma sous dural. L'abcès cérébral de localisation occipitale avait été complètement méconnu sur une échographie faite dans notre service une heure avant l'examen IRM.

Dans notre pratique, l'indication d'une IRM ne se discute pas dès qu'une suspicion de complication neurologique est soulevée ou dans le cas d'une évolution non régressive sous traitement adapté. L'IRM a été aussi proposée comme la méthode idéale pour confirmer une complication évolutive par Castillo (7).

Dans ce contexte particulier, de nombreuses publications dans les années 80 avaient souligné l'apport de l'échographie séquentielle pour le dépistage précoce des dilatations ventriculaires, des ventriculites ou des abcès (19, 20, 23). La confirmation tomodensitométrique était requise chez beaucoup de ces patients. Nous pensons qu'à l'heure actuelle, la très grande sensibilité de l'IRM doit inciter à une pratique plus libérale de cet examen, même si l'échographie de "surveillance" ne montre pas de signe alarmant. Si les éléments cliniques sont en faveur d'une complication, la TDM peut aussi être contributive si une IRM n'est pas disponible (31).

Si bon nombre de malformations, notamment de la ligne médiane peuvent être effectivement objectivées par l'échographie, on peut admettre que dans un tel contexte le recours à un examen décisionnel permettant un inventaire plus exhaustif des anomalies parenchymateuses peut-être ressenti tant par les familles que par les médecins référents. Ceci est d'autant plus évident si s'associent des signes cliniques inquiétants. Il nous paraît pleinement justifié de pratiquer l'examen qui à l'heure actuelle apporte le plus de sécurité quant à l'existence ou à l'absence d'anomalies morphologiques. Dans notre série déjà citée, (24) la plupart des anomalies constatées (18/28) en IRM auraient pu être vues en échographie (sauf une agénésie hypophysaire, un angiome frontal et un patient présentant des anomalies de la substance blanche). Compte tenu de la gravité potentielle de ces situations, le recours à l'IRM d'emblée, bien que discutable en théorie, nous apparaît maintenant comme raisonnable.

ACCIDENTS PAROXYSTIQUES

Il s'agit là d'un problème relevant de la qualité de l'examen clinique. Dans les six observations où l'analyse de ces observations montrait à l'évidence qu'il ne s'agissait pas d'accidents comitiaux, l'IRM était normale. Ces cas ne relevaient d'aucun examen neuroradiologique. Pour les six autres où il s'agissait d'épisodes comitiaux, l'IRM avait montré deux lésions ischémiques et un hématome sous dural. Trois fois l'examen fut négatif.

Il paraît plus important dans ce groupe de malades de rechercher à mieux cerner la symptomatologie clinique qu'à discuter de l'examen neuroradiologique. Si l'accident est neurologique, l'IRM mérite d'être pratiquée. S'il s'agit d'un malaise non comitial (et en l'absence de conséquences neurologiques) aucun examen neuroradiologique n'est indiqué.

NOUVEAUX NES ET PREMATURES

EN UNITE DE SOINS INTENSIFS

ENCEPHALOPATHIE ANOXIQUE DU NOUVEAU-NE A TERME

Avec une incidence évaluée entre 2 et 9 pour 1000 naissances, l'établissement du pronostic neurologique est un enjeu majeur déterminant la poursuite ou l'arrêt de la réanimation.

Dans ce contexte, il faut privilégier la technique d'imagerie présentant la plus grande précision diagnostique et la meilleure valeur pronostique au stade le plus précoce possible. Or à la phase aiguë, la sensibilité de l'ETF apparaît basse, voisine de 50 %, même entre les mains d'un opérateur expérimenté avec un appareil haut de gamme et des sondes de haute fréquence adaptée (1). Le manque de sensibilité de l'échographie porte essentiellement sur le défaut de détection des lésions des noyaux gris centraux, du cortex et du tronc cérébral (13). De plus, les images d'hyperéchogénicité sont non spécifiques pouvant être

en rapport avec l'ischémie, l'hémorragie et l'œdème. L'étude doppler de l'hémodynamique cérébrale se heurte à l'absence de publication de normes vélocimétriques (poids, terme, fréquence cardiaque, hémocrite, population représentative), la durée brève de l'enregistrement ne reflétant qu'un instantané de l'hémodynamique, les variations multifactorielles liées au traitement en cours, au type d'accident anoxique et au recul par rapport à celui-ci (21). Un index de résistance inférieur à 0,52 a été rapporté comme très spécifique de la sévérité de l'encéphalopathie anoxique (13), mais dans notre expérience, ce seuil manque de sensibilité.

Dans ce contexte, l'IRM cérébrale pratiquée à la phase aiguë chez un nouveau-né stabilisé au cours des deux premières semaines, présente une meilleure reproductibilité, une meilleure précision diagnostique et une grande valeur pronostique (2, 10, 11, 26, 27, 32). Certains scores pronostiques IRM faisant intervenir l'étendue et la distribution des lésions sont maintenant proposés et demandent à être validés sur de plus larges séries (2).

LEUCOMALACIE PERIVENTRICULAIRE

Les travaux de corrélation écho-anatomopathologiques montrent le défaut de sensibilité de l'échographie dans la détection de la leucomalacie périventriculaire en particulier à la phase aiguë avec une sensibilité variant de 30 à 72 % (1, 17). Ceci se traduit par une valeur pronostique médiocre, en particulier, valeur prédictive négative de survenue ultérieure de handicap. En effet, plusieurs études ont montré qu'environ 10 % + 2 % des prématurés ayant eu un dépistage échographique normal, développeront un handicap modéré à sévère (18). Ceci a conduit de nombreuses équipes à diminuer le seuil de sensibilité de l'échographie au prix de sa spécificité en tenant de plus en plus compte du signe " d'hyperéchogénicité persistante ". Ce signe est d'interprétation délicate car de définition variable dans la littérature (persistance supérieure à 7, 10, voire 14 jours) son caractère subjectif et son manque de spécificité liée à l'existence d'un blush périventriculaire physiologique. De ce fait, la prévalence de ce signe est très élevée, existant chez environ 1/3 des prématurés (18). Ceci conduit à la répétition des échographies, à un surcoût notable et une importante incertitude pronostique (3, 9, 12, 18).

Plusieurs études récentes montrent que l'IRM présente une précision diagnostique et une valeur pronostique supérieure à l'échographie, aussi bien à la phase précoce (- 33 à 34 semaines) qu'à la phase plus tardive du terme théorique (16, 22). Dans les leucomalaciques périventriculaires cavitaires, ceci est lié à une meilleure cartographie IRM des images kystiques (étendue et siège anatomique dont dépend le pronostic) (15, 16, 25). Dans les leucomalaciques périventriculaires non cavitaires, ceci est lié à une meilleure détection et caractérisation des lésions (3, 9). Dans ces formes, la mise en évidence d'hypersignaux T1 est fortement corrélée à la survenue d'handicaps sévères (3, 9). Il apparaît donc logique de pratiquer davantage d'IRM et moins d'échographies. Compte-tenu des contraintes actuelles d'accès à l'IRM, il semble indispensable d'optimiser le couple échographie/ IRM afin de bien cibler l'exploration par résonance magnétique.

En effet, en terme d'efficacité, il vaut mieux une IRM contributive que 10 échographies hebdomadaires douteuses. C'est certainement la définition du calendrier optimal d'exploration écho/IRM qu'il conviendra de définir à l'avenir d'autant que dans la littérature il n'existe pas de consensus sur la périodicité et le terme des explorations neuroradiologiques (1, 6, 8, 13).

HEMORRAGIE DU PREMATURE

L'échographie est certainement la modalité de dépistage de choix des hémorragies de la matrice germinative et des hémorragies intra-ventriculaires. Elle permet également un dépistage de l'hydrocéphalie qui apparaît liée à l'abondance du saignement intraluminal initial. Cependant, dans la littérature, il n'y a pas un consensus sur la classification à utiliser pour quantifier l'hémorragie (13). Les classifications publiées sont souvent subjectives ou peu pratiques (pourcentage de lumière ventriculaire par exemple...). Sur le plan doppler, certains auteurs ont conclu à une corrélation étroite entre l'existence de fluctuations des vitesses cérébrales et la survenue ultérieure d'une hémorragie ventriculaire (4, 5, 13).

Cependant les fluctuations de l'hémodynamique cérébrale du prématuré étant multifactorielles, celles-ci restent difficiles à quantifier et à normaliser, même avec compression de la fontanelle ... (21). De ce fait, cette corrélation n'a pas été confirmée à plus grande échelle et en pratique ceci n'a pas modifié la prise en charge des prématurés en unité de soins intensifs. Enfin, les lésions parenchymateuses associées à l'hémorragie intraventriculaire sont essentiellement de type ischémique et leur présence est corrélée au risque de mortalité et au pronostic neuropsychomoteur de l'enfant. L'existence de telles lésions déterminent l'arrêt ou la poursuite de la réanimation. L'expérience actuelle montre que l'IRM présente une précision diagnostique supérieure à l'échographie dans cette situation.

En conclusion, L'échographie permet le dépistage de l'hémorragie mais l'exclusion d'un grade IV repose sur la pratique d'une IRM précoce.

Au total, compte tenu des progrès technologiques de l'IRM, de sa grande sensibilité, il nous paraît justifié de plaider pour une pratique plus libérale à condition qu'un effort soit fait pour cerner au mieux les indications. Cet effort sera d'autant plus accompli que le clinicien ne sera pas tenté de substituer à sa réflexion un examen de "routine" comme l'échographie qu'il peut juger comme léger, et à tort, comme rassurant.

REFERENCES

1. Babcock, Diane S. Sonography of the brain in infants : Role in evaluating neurologic abnormalities. AJR 1995 ; 165 : 417-423.
2. Barkovich AJ, Hajnal BL, Vigneron D. et al. Prediction of neuromotor outcome in perinatal asphyxia : evaluation of MR scoring systems. AJNR Am J. neuroradiol (1998) 19 : 143-149
3. Bétrémieux P, Tréguier C, Briard D et coll. Imagerie de la leucomalacie périventriculaire du prématuré de moins de 32 semaines : corrélations ETF-IRM précoce et développement neuro moteur à 9 mois. Livre des résumés. International symposium on periventricular leucomalacia. 1998.
4. Blankenberg FG, Norbash AM, Lane B et al. Neonatal Intracranial ischemia and hemorrhage : diagnosis with US. CT. and MR imaging. Radiology 1996 : 199 : 253-259
5. Blankenberg FG, Nyo-Nyo Loh, Norbash AM et al. Impaired cerebrovascular autoregulation after hypoxic-Ischemic injury in extremely low-birth-weight neonates : detection with power and pulsed wave doppler US. Radiology 1997. 205 : 563-568
6. Boal DKB, Watterberg KL, Miles S et al. Optimal cost-effective timing of cranial ultrasound screening in low-birth-weight infants. Pediatr. Radiol. (1995) 25 : 425-428
7. Castillo. Magnetic resonance imaging of meningitis and its complications. Top Magn Reson Imaging

8. Chess PR, Chess MA, Manuli MA et al. Screening head ultrasound to detect intraventricular hemorrhage in premature infants. *Pediatr. Radiol.* 1997. 27 : 305-308
9. Chevret L, De Laveaucoupet J, Zupan V et coll. Devenir moteur à 2 ans des grands prématurés avec zones hyperéchogènes persistantes. Livre des résumés. International symposium on periventricular leucomalacia. 1998.
10. Christophe C, Clercx A, Blum D et al. Early MR detection of cortical and subcortical hypoxic-ischemic encephalopathy in full-term-infants. *Pediatr Radiol.* (1994) 24 : 581-584
11. Cioni G, Fazzi B, Ipata AE, et al. Correlation between cerebral visual impairment and magnetic resonance imaging in children with neonatal encephalopathy. *Developmental medicine and child. Neurology* 1996, 38 : 120-32
12. Coataniec Y, Valleur Masson D, Masson Y et coll. Hyperéchogénicité périventriculaires persistantes : étude du devenir de 89 prématurés. Livre des résumés. International Symposium on periventricular leucomalacia. 1998.
13. Couture A, Veyrac C, Boend C. Echographie cérébrale du fœtus au nouveau-né. Imagerie et hémodynamique. Sauramps médical, Montpellier - 1994
14. Cuera AV, Nuteani L, Simionescu N et al. Posterior fossa extra-dural hematomas in children : report of nine cases. *Child's Nerv Syst.* 1993 ; 9 : 224-228
15. De Laveaucoupet J, Schouman-Clayes E, Frija G et al. Apports comparatifs de L'IRM et de l'échographie au diagnostic précoce des leucomalacies périventriculaires . *Rev. Int. Pédiatr.* 1989 : 190 : 33
16. De Vries LS, Eken P, Groenendaal F et al. Correlation between the degree of periventricular leukomalacia diagnosed using cranial ultrasound and MRI later in infancy in children with cerebral palsy. *Neuropediatrics* 1993 : 24 : 263-8
17. De Vries LS, Wigglesworth JS, Regev R. et coll. Evolution of periventricular leukomalacia during the neonatal period and infancy : correlation of imaging and post mortem findings. *EHD*, 17 (1988) 205-219
18. Goldstein RB, Filly RA, Hecht S et coll. Noncystic " increased " periventricular echogenicity and other mild cranial sonographic abnormalities : predictors of outcome in low birth weight infants. *J. Clin. Ultrasound* 17 : 553-562
19. Hang KL. Cranial ultrasound in the detection of post meningitis complications in the neonate. *Brain Dev.* 1986 ; 8(1) : 31-6
20. Kang KH, Han MH, Roh JK et al. Gd DTPA-enhanced. MR imaging of the brain in patients with meningitis and comparison with CT. *AJNR* 1990 ; 11 : 69-75
21. Kchouk H, Boespflug O , Demolis P et al. Doppler Transcranien - Collection Abrégés Masson , Paris 1996
22. Marita Valkama A, Praakko E , Vainionpaa L. et al. Magnetic resonance imaging of preterm infants at term and neuromotor outcome. Livre des résumés. International symposium ou periventricular Leucomalacia, décembre 98. Paris.
23. Pracros JP, Morin de Finfe CH, Simonnet C et al. The value of tranfontanelle echography in the early complications of neonatal bacterial meningitis. *J. Belge Radiol.* 1987 ; 70(6) : 503-7

24. Quelquejay C, Hassan M, Brisse H. Imagerie cérébrale par Résonance Magnétique chez le nourrisson de 0 à 6 mois. Etude rétrospective de 130 examens. Journées Parisiennes de Pédiatrie, 1993 : 203-208, Flammarion
25. Rogers B, Msall M, Ovens T et al. cystic periventricular leukomalacia and type of cerebral palsy in preterm infants. J. pediatr. 1994 : 125 : 51-58
26. Rutherford MA, Pennock JM, Schweiso JE, et al. Hypoxic ischaemic encephalopathy : Early magnetic resonance imaging findings and their evolution. Neuropediatrics 1995, 26 : 183-91
27. Rutherford MA, Pennock JM, Dubowitz LMS. Cranial ultrasound and magnetic resonance imaging in hypoxic-ischemic encephalopathy : a comparaison with outcome. Developmental Medicine and Child neurology 1994, 36 : 813-25
28. Shackelfind GD. Neurosonography of hydrocephalus in infants. Neuroradiology 1986 ; 28 : 452-462
29. Sie LTL, Van Der Knaap MS, Van Wezel Meijler G et coll. Contribution of early MRI in neonates with periventricular echodensities. Livre des résumés. International symposium on periventricular leucomalacia. 1998.
30. Swischuk. The head in Emergency imaging of the acutely ill or injured child, 5th edition William & Wilkins - Baltimore, 1996.
31. Weingarten, RD. Zimmerman, RD. Becker at al. Subdural and epidural empyemas. MR imaging. AJNR 1989 ; 10 : 81-87
32. Westmark KD, Barkovich AJ, Sola A et al. Patterns and implications of MR contrast Enhancement in perinatal asphyxia : A preliminary report. AJNR Am J. Neuroradiol (1995)16 : 685-692
33. Zimmerman RA et Bilaniuk LT. Pediatric head trauma, in Neuroimaging Clinics of NA 4, 2, 1994 : 349-366

[/ Accueil/](#) [Statuts/](#) [Espace Membres/](#) [Congrès/](#) [EPU/](#) [Prix/](#) [Forum/](#) [Bibliographie/](#) [Ailleurs/](#)

