

Autopsie virtuelle, état des lieux 2010 chez le fœtus

D. Eurin *, Marie Brasseur-Daudruy*, G. Gorincour **

* Service d'Imagerie Pédiatrique et Fœtale Hôpital Charles Nicolle Rouen

**Service de radiologie Marseille

L'association des deux termes « autopsie » et « virtuelle » rend compte de la spécificité de l'examen.

« Autopsie » parce qu'évaluation post-mortem du corps, à la recherche d'anomalies inconnues ou suspectées ayant pu ou non être à l'origine du décès, mise en cause du mécanisme de la mort, évaluation de la prise en charge médicale.

« Virtuelle » car mettant en œuvre des méthodes n'altérant pas l'intégrité corporelle donc non invasive, répétable, communicable, archivable, donc mieux acceptée par les parents ou les proches surtout dans le contexte douloureux intense de l'instant.

L'autopsie virtuelle s'oppose ou pourrait s'associer à l'autopsie classique.

A. Les objectifs de l'autopsie classique face à son déclin actuel

a. Objectifs

- i. Le maître-objectif de l'autopsie classique est la découverte de la cause du décès, que ce soit dans le domaine médico-légal ou dans le domaine médico-scientifique. Elle est souhaitée par les instances judiciaires dans le premier cas, par les médecins ou la famille dans le second.
- ii. Outre la découverte de la cause du décès, elle peut découvrir des anomalies non connues du vivant du patient pouvant orienter vers une pathologie héréditaire et modifier la prise en charge d'une grossesse ultérieure. Elle peut retrouver les conséquences d'un traitement maternel ou d'une exposition environnementale. L'autopsie a fait la preuve de son efficacité, elle a permis des avancées scientifiques et a un rôle important dans l'enseignement de l'anatomie et de la pathologie humaine.

b. Déclin actuel

Pendant il existe de nombreux obstacles à sa pratique et elle subit un très net déclin depuis ces dix dernières années avec une diminution d'environ 30 % en Angleterre

- i. L'atteinte physique du corps, dans un contexte intensément douloureux, ne peut être acceptée par les proches qu'en cas de nécessité absolue et grâce à une information ou un contact médical adaptés. Alors qu'elle était de pratique courante jusque dans les années 80 sur simple justification médicale de son intérêt diagnostique, elle nécessite maintenant depuis les lois de bioéthique de 1994 en France une autorisation écrite des proches après information circonstanciée. Elle est radicalement refusée pour des raisons religieuses dans certains cas, mais le plus souvent aussi du fait de la peur d'une défiguration ou d'une atteinte corporelle inacceptable.
- ii. Les méthodes diagnostiques, en particulier l'imagerie médicale, se sont développées dans les dernières années à tel point que les médecins peuvent

croire que le diagnostic est assuré du vivant du patient. Or, en fait il a été démontré que de très nombreuses anomalies sont méconnues ou des diagnostics erronés.

- iii. La spécialité médicale anatomo-pathologique elle-même, surchargée par la multiplication des analyses à pratiquer du vivant du patient, évite la pratique d'un examen difficile nécessitant un apprentissage long et peu motivant car laissant environ 20% de décès inexplicables.
- iv. Récemment la publication de rétention de corps non examinés, d'examen non finalisés donc sans résultat, voire de prélèvements illicites a pu ternir la pratique des autopsies et leurs auteurs, et faire rechercher d'autres méthodes dites « non invasives ».

B. Les espoirs d'un examen virtuel mais également ses limites

a. Espoir

- i. L'autopsie virtuelle est constituée par tous les outils diagnostiques possibles sans atteinte physique du corps de l'enfant ou du fœtus décédé et ne se limite pas à l'imagerie en coupes : radiographies, ultrasons, tomographie, résonance magnétique et ne doit pas faire oublier l'examen clinique et en particulier la recherche d'une dysmorphie ou d'anomalies des extrémités.
- ii. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) joue un rôle de plus en plus important du fait de la possibilité d'obtention d'images contrastées des parties molles en haute définition, en particulier du système nerveux central et de la moelle.

L'examen est pratiqué le plus rapidement possible après expulsion selon les disponibilités matérielles et médicales, le plus souvent sur des aimants de 1.5Tesla, en employant les antennes et les champs de vue de dimensions en accord avec la taille du fœtus ou de l'enfant ; des coupes sont obtenues dans les trois plans, pondérées T2, avec plus d'excitations et d'épaisseur plus fine que sur les IRM in vivo grâce à l'absence de mouvement. En utilisant un champ magnétique plus puissant (9.4Tesla), la définition est nettement augmentée ainsi que la caractérisation tissulaire en particulier chez les très jeunes fœtus, mais le temps d'examen est très nettement allongé (près de deux heures).

Malgré la conservation au froid, la macération est un obstacle inévitable selon les délais obtenus entre la date du décès et l'examen, mais gêne plus le foetopathologiste que l'imageur.

Les images obtenues en moins d'une heure peuvent être stockées, communiquées à des experts, discutées voire reprises après consultation multidisciplinaire.

b. Limites

- i. En fait, l'imagerie par résonance magnétique malgré les possibilités de caractérisation tissulaire plus importantes que la tomographie, ne peut remplacer l'histologie et les prélèvements à visée biologique ou biochimique, voire cytogénétiques et moléculaires possibles lors de l'autopsie classique. Des ponctions guidées ont été proposées pour pallier à ce défaut, mais leur efficacité est discutée.

C. La nécessité d'une évaluation

- a. La tentation est grande de proposer l'imagerie par résonance magnétique à la place de l'autopsie classique dans ce contexte.
- b. Après la première publication par Ros en 1990, des publications de plus en plus nombreuses ont comparé les résultats de l'autopsie classique et de l'imagerie par résonance magnétique chez le fœtus décédé (mort in utero ou interruption de grossesse pour pathologie fœtale, fausses couches) ou le nouveau-né (pathologie acquise le plus souvent).
- c. Les résultats sont variables selon les équipes et le recrutement plus ou moins pathologique, l'âge des fœtus (dès 13SA), les organes examinés (système nerveux central uniquement ou corps entier).
- d. Les publications récentes, en particulier anglaises, ont démontré la très bonne corrélation, voire la supériorité, de l'IRM avec l'autopsie classique dans l'étude in situ du système nerveux central, surtout lorsque l'examen du cerveau ne peut se faire après fixation ce qui demande un délai parfois refusé par la famille. En dehors du système nerveux central, l'efficacité de l'imagerie post-mortem par résonance magnétique des autres organes a été moins testée mais paraît moins bonne pour (en ordre décroissant), les poumons, les reins, le foie et la rate, enfin le cœur et les vaisseaux.
- e. L'évolution actuelle tend vers une autopsie « mini-invasive » selon un protocole précis
 - i. Un examen clinique et des radiographies classiques
 - ii. Une imagerie par résonance magnétique du corps entier
 - iii. Des ponctions guidées sur les organes-cibles ou considérés comme pathologiques à l'imagerie
 - iv. examen du placenta.

On peut également concevoir une autopsie ciblée nécessitant une collaboration étroite entre les deux spécialités. Un exemple serait un abord foetopathologique du thorax et de l'abdomen seulement si l'imagerie initiale du cerveau ne montre pas d'anomalie. Cette proposition serait plus facilement acceptée par les parents.

Conclusion :

Le diagnostic post mortem du fœtus ou du nouveau né nécessite une équipe multidisciplinaire spécialisée dans la pathologie du fœtus et du nouveau-né pour répondre à l'attente d'un public de plus en plus au fait des nouvelles possibilités techniques pouvant éviter l'autopsie toujours ressentie comme une atteinte intolérable du corps.

Si la valeur de l'examen paraît démontrée pour les malformations du système nerveux central, elle est encore à démontrer pour les autres organes et les pathologies acquises. D'autres méthodes diagnostiques telles la spectroscopie et l'imagerie par diffusion seront à tester.

BIBLIOGRAPHIE

Identification of the causes of intrauterine death during 310 consecutive autopsies. Horn LC, Langner A, Stiehl P, Wittekind C, Faber R. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2004 Apr 15;113(2):134-8
Post-mortem MRI as an adjunct to fetal or neonatal autopsy. Griffiths PD, Paley MN, Whitby EH. *Lancet.* 2005 Apr 2-8; 365(9466):1271-3

Report of a Census of Organs and Tissues Retained by Pathology Services in England Conducted in 2000 by the Chief Medical Officer. www.doh.gov.uk/orgacensus

Preaulpsy magnetic resonance imaging; initial experience. Ros PR, Li KC, Vo P., Baer H., Staab EV *Magn Reson Imaging* 1990 8 (3) 303-308

Non-invasive perinatal necropsy by magnetic resonance imaging. Brookes JA, Hall-Craggs MA, Sams VR, Lees WR. *Lancet.* 1996 Oct 26; 348(9035):1139-41

MR autopsy in fetuses. Huisman TA, Wisser J, Stallmach T, Krestin GP, Huch R, Kubik-Huch RA. *Fetal Diagn Ther.* 2002 Jan-Feb; 17(1):58-64
Postmortem MR imaging of the fetal and stillborn central nervous system. Griffiths PD, Variend D, Evans M, Jones A, Wilkinson ID, Paley MN, Whitby E. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2003 Jan; 24(1):22-7

Perinatal mortality: clinical value of postmortem magnetic resonance imaging compared with autopsy in routine obstetric practice. Alderliesten ME, Peringa J, van der Hulst VP, Blaauwgeers HL, van Lith JM. *BJOG.* 2003 Apr; 110(4):378-82

Post-mortem MRI as an adjunct to fetal or neonatal autopsy. Griffiths PD, Paley MN, Whitby EH. *Lancet.* 2005 Apr 2-8; 365(9466):1271-3

Postmortem MR imaging of the fetus: an adjunct or a replacement for conventional autopsy? Whitby EH, Paley MN, Cohen M, Griffiths PD. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2005 Oct; 10(5):475-83

Post-mortem fetal MRI: what do we learn from it? Whitby EH, Paley MN, Cohen M, Griffiths PD. *Eur J Radiol.* 2006 Feb; 57(2):250-5

MRI in fetal necropsy. Brookes JS, Hagmann C. *J Magn Reson Imaging.* 2006 Dec; 24(6):1221-8
Towards the minimally invasive autopsy? Sebire NJ. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006 Dec; 28(7):865-7

Less invasive autopsy: benefits and limitations of the use of magnetic resonance imaging in the perinatal postmortem. Cohen MC, Paley MN, Griffiths PD, Whitby EH. *Pediatr Dev Pathol.* 2008 Jan-Feb; 11(1):1-9

Postmortem fetal organ volumetry using magnetic resonance imaging and comparison to organ weights at conventional autopsy. Breeze AC, Gallagher FA, Lomas DJ, Smith GC, Lees CC; Cambridge Post-Mortem MRI Study Group. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008 Feb; 31(2):187-93

Feasibility of percutaneous biopsy as part of minimally invasive perinatal autopsy. Breeze AC, Jessop FA, Whitehead AL, Set PA, Berman L, Hackett G, Lees CC, for the Cambridge post-mortem MRI Study Group. *Virchows Arch.* 2008 Feb; 452 (2) 201-207

Post-mortem radiology--a new sub-speciality? O'Donnell C, Woodford N. *Clin Radiol.* 2008 Nov; 63(11):1189-94.

Post-mortem examination of human fetuses: a comparison of whole-body high-field MRI at 9.4 T with conventional MRI and invasive autopsy. Thayyil S, Cleary JO, Sebire NJ, Scott RJ, Chong K, Gunny R, Owens CM, Olsen OE, Offiah AC, Parks HG, Chitty LS, Price AN, Yousry TA, Robertson NJ, Lythgoe MF, Taylor AM. *Lancet.* 2009 Aug 8; 374(9688):467-75

Current techniques in post-mortem imaging with specific attention to pediatric applications. Sieswerda-Hoogendoorn T., van Rijn R. *Pediatr Radiol* (2010) 40: 141-152