



# Le dépistage systématique par échographie transfontanelle pour prévoir les issues neurodéveloppementales à long terme des prématurés

Depuis la fin des années 1970, des échographies transfontanelles (TF) sont exécutées sur les prématurés afin d'obtenir de l'information sur les lésions cérébrales périnatales, laquelle permettra de prévoir les issues à long terme de ces nourrissons (1). Les échographies TF et les techniques d'imagerie cérébrale non échographiques, comme l'imagerie par résonance magnétique, sont également utilisées pour diverses indications cliniques (2-5). Étant donné l'évolution récente de la technologie et du processus d'exécution de l'échographie TF (6) ainsi que de la classification et de la compréhension de la valeur prédictive d'observations anormales (7-11), il est opportun et important d'examiner la valeur et le processus nécessaires pour déterminer le besoin de procéder au dépistage systématique par échographie TF dans les unités de soins intensifs néonataux (USIN).

## LES OBJECTIFS

Les directives exposées dans le présent énoncé ont été préparées pour donner aux dispensateurs de soins des réponses aux questions suivantes : Les échographies TF doivent-elles être exécutées de manière systématique sur les prématurés afin de prévoir leurs issues neurodéveloppementales à long terme? Dans l'affirmative, quand faut-il les exécuter? Est-il possible de prévoir les issues neurodéveloppementales à long terme des prématurés qui présentent des lésions hémorragiques ou ischémiques documentées par des échographies TF systématiques? Quelles mesures devrait-on prendre si les nourrissons présentent des lésions cérébrales hémorragiques ou ischémiques?

## LA MÉTHODOLOGIE

Une analyse bibliographique en anglais et en français a permis de trouver des études sur le sujet, à l'aide des mots clés suivants : échographie TF, hémorragie intraventriculaire (HIV), hémorragie de la matrice germinale (HMG), lésion cérébrale, ventriculomégalie, échodensité, porencéphalie, leucomalacie périventriculaire, prématuré. L'analyse bibliographique était constituée d'une recherche dans MEDLINE entre 1976 et 2000 et d'un examen des listes de référence de la documentation repérée grâce à cette recherche.

## LA PHYSIOPATHOLOGIE DES ANOMALIES COURANTES

Le cerveau du fœtus ou du prématuré est vulnérable aux lésions à la fois hémorragiques et ischémiques pendant la fin du deuxième et le début du troisième trimestres (1). Ce phénomène s'explique par les caractéristiques vasculaires, cellulaires et anatomiques du cerveau en

**TABLEAU 1 : Classification des anomalies hémorragiques ou ischémiques dépistées par échographie TF**

- HIV ou HMG isolée
- Échodensités parenchymateuses ou espaces clairs, avec ou sans HIV ou HMG
- Hypertrophie ventriculaire avec ou sans HIV ou HMG

*HIV ou HMG : Hémorragie intraventriculaire ou hémorragie de la matrice germinale*

développement et par la tendance qu'ont les prématurés à connaître des périodes d'instabilité physiologique au moment où leur autorégulation circulatoire cérébrale est limitée (12). Les lésions hémorragiques (HIV ou HMG) peuvent être limitées à la matrice germinale, inclure une hémorragie dans les ventricules (avec ou sans apparition d'hydrocéphalie) ou, dans les pires cas, être observées dans le parenchyme cérébral (13). À 32 semaines d'âge postmenstruel, la matrice germinale n'est présente que le long de la surface ventriculaire du noyau caudé et sur la bordure du noyau caudé et du thalamus. En général, elle subit une involution entre la 34<sup>e</sup> et la 36<sup>e</sup> semaine (3,14) d'âge postmenstruel. L'incidence d'HIV ou d'HMG est plutôt rare après cette période. Les lésions hémorragiques et ischémiques sont souvent conjuguées, même si les processus physiopathologiques les provoquant diffèrent (15). La structure vasculaire de la substance blanche cérébrale entre le milieu et la fin de la gestation inclut de longues artères pénétrantes qui proviennent de l'artère cérébrale antérieure, moyenne ou postérieure (1). Les zones terminales de ces artères sont particulièrement prédisposées à l'hypoperfusion et à l'ischémie et, par conséquent, il existe un risque accru d'atteinte nécrotique ischémique dans les artères, dans les zones terminales de ces artères ou dans la région périventriculaire. Un infarctus cérébral non hémorragique, une ventriculomégalie ou des lésions kystiques, comme une leucomalacie périventriculaire ou une porencéphalie, peuvent découler de lésions de la substance blanche (16-18). La plupart du temps, une ventriculomégalie qui survient en l'absence d'HIV est secondaire à la perte de substance blanche cérébrale endommagée ou qui ne s'est pas développée normalement (19,20).

### LA CLASSIFICATION DES OBSERVATIONS D'ÉCHOGRAPHIES TF ANORMALES

Divers systèmes sont proposés pour classer (7,8,10,21) et évaluer (13) les lésions hémorragiques et ischémiques décelées par échographie TF néonatale. L'évaluation est traditionnellement effectuée au moyen du système décrit par Papile et coll. (13) : a) L'HIV de stade I est circonscrit à la matrice germinale; b) l'HIV de stade II comprend une hémorragie ventriculaire; c) en cas d'HIV de stade III, le sang distend et hypertrophie le ventricule; et d) l'HIV de stade IV inclut une hémorragie dans le pa-

renchyme cérébral. Cependant, ce système comporte un inconvénient : il exclut certains types d'hémorragies et ne concorde pas avec la physiopathologie de graves atteintes hémorragiques et de la substance blanche (22). Une méthode intéressante pour classer les anomalies décelées par échographie TF figure au tableau 1 (10). Si elle n'inclut pas exactement les lésions de la substance blanche dans d'autres foyers cérébraux que les zones périventriculaires, comme le cervelet, les noyaux gris centraux ou le tronc cérébral (22), elle aide les dispensateurs de soins à interpréter les catégories les plus courantes d'anomalies échographiques chez les prématurés.

### QUELS NOURRISSONS ONT BESOIN D'UNE ÉCHOGRAPHIE TF?

Parce que les prématurés, et surtout ceux qui sont nés à moins de 32 semaines d'âge gestationnel, sont prédisposés à subir à la fois des lésions causées par l'HIV ou l'HMG et des lésions ischémiques de la substance blanche, les échographies TF systématiques sont particulièrement précieuses dans ce groupe (23). Le risque maximal d'HIV ou d'HMG s'observe chez les nourrissons nés avant 30 semaines d'âge gestationnel (24). L'incidence d'HIV est inférieure à 5 % après cette période (23,24). Cependant, comme il arrive que des anomalies occasionnelles soient décelées chez les nourrissons nés après 30 semaines d'âge gestationnel, il semble prudent de procéder à une échographie TF systématique chez les nourrissons nés à 32 semaines d'âge gestationnel ou auparavant.

*Recommandation : Le dépistage systématique par échographie TF est recommandé pour tous les nourrissons nés à 32 semaines d'âge gestationnel ou auparavant.*

### QUAND FAUT-IL PROCÉDER À UNE ÉCHOGRAPHIE TF?

Au moins le tiers des nourrissons qui présentent une HIV ou une HMG affiche des échodensités dès une heure après la naissance, ce qui indique une apparition anténatale ou immédiatement postnatale (25,26). Environ 50 % des HIV ou des HMG se produisent dans les six à huit heures suivant la naissance (27). La plupart des HIV sont évidentes avant le troisième jour (25,28), mais elles peuvent survenir en tout temps pendant les deux premières semaines de vie. Il est avancé qu'une échographie TF exécutée à l'approche de la deuxième semaine de vie procure le diagnostic de lésion hémorragique le plus complet et le plus fiable (9). Cependant, le report de l'échographie TF à ce moment comporte un problème : la valeur pronostique des HIV à apparition précoce peut être beaucoup plus inquiétante que celle des HIV à apparition plus tardive (29). Cependant, si une seule échographie est effectuée pour prévoir les issues neurodéveloppementales à long terme d'un prématuré, il demeure préférable de l'effectuer à deux semaines de vie.

Les anomalies de la substance blanche, qui peuvent se présenter sous forme d'échodensités, de ventriculomé-

galie ou de modifications kystiques, peuvent s'observer à la naissance, mais elles apparaissent souvent plus tard (30). Une leucomalacie périventriculaire kystique d'origine anténatale est évidente avant deux semaines de vie (31). L'évolution d'une leucomalacie périventriculaire acquise après la naissance est décrite comme une période de congestion initiale (manifestée par des échodensités), suivie d'une normalisation relative, puis du développement d'espaces clairs ou de kystes. Enfin, la résolution des kystes se produit conjointement avec l'apparition d'une hypertrophie ventriculaire (16). Cette séquence peut se prolonger jusqu'à trois mois de vie ou plus, mais la plupart des kystes deviennent évidents dans les 60 jours suivant la naissance (30).

Les dispensateurs de soins de nourrissons de très faible poids de naissance qui présentent des complications précoces multiples peuvent opter pour une échographie TF avant le troisième jour de vie. Cet examen procure un important aperçu de la prise en charge clinique à privilégier à court et à long terme (29). Des échographies répétées doivent être exécutées chez les nourrissons présentant des lésions cérébrales identifiées, conformément aux indications cliniques.

*Recommandation : Des échographies TF systématiques sont recommandées vers la deuxième et la sixième semaines de vie du prématuré, afin de prévoir ses issues à long terme. Les échographies TF précoces permettent de diagnostiquer des lésions hémorragiques, tandis que les échographies TF plus tardives permettent de déceler des lésions kystiques ou une ventriculomégalie.*

## LA VALEUR PRÉDICTIVE DES ANOMALIES DÉCELÉES PAR ÉCHOGRAPHIE TF

Les lésions cérébrales périventriculaires, qu'elles soient hémorragiques, ischémiques ou les deux, peuvent s'associer à des anomalies neurodéveloppementales à long terme (11,32,33). Certaines des premières études étaient axées sur les issues de nourrissons présentant une HIV ou une HMG isolée, mais dans la plupart des cas, les nourrissons atteints de ces lésions n'affichaient pas d'invalidité (8). Les anomalies décelées en cas d'HIV ou d'HMG accompagnée d'atteinte de la substance blanche, cependant, peuvent donner des issues variant d'anomalies cognitives subtiles à un retard intellectuel latent ou grave (34,35). Des anomalies motrices sont souvent déclarées, surtout en association avec des déficits comme la paralysie cérébrale (10,21,36,37) ou des troubles de la vision ou de l'audition (38).

La sensibilité des échographies TF comme prédictives d'anomalies neurodéveloppementales futures est établie à 16 % à une et deux semaines après la naissance, passe à 53 % à six semaines et à 58 % lorsque le nourrisson est à terme selon son âge corrigé (39). La spécificité de l'échographie TF est de 99 % à 100 % dans tous les groupes d'âge (39). La présence de kystes est prédictive de paralysie cérébrale et s'associe à une sensibilité de 67 % et à une spécificité de 96 % (36). Dans la plupart des études, les

évaluations de la valeur prédictive négative des échographies TF sont cohérentes en ce sens que des examens normaux répétés permettent de prévoir que le nourrisson risque peu de souffrir de paralysie cérébrale (33,36).

Le foyer précis des atteintes cérébrales périventriculaires kystiques a une valeur prédictive dans certaines études, mais pas dans toutes (17,40,41). Les kystes se trouvent le plus souvent dans les radiations optiques adjacentes au trigone et dans la substance blanche frontale près du trou de Monro. Les fibres descendantes du cortex moteur se trouvent généralement dans la partie supérieure et latérale des ventricules latéraux, et les fibres les plus liées à la fonction des membres inférieurs sont adjacentes aux ventricules latéraux. Par conséquent, une leucomalacie dans ces zones est liée au développement de diplopie spastique. Il est difficile d'obtenir des mesures quantitatives de la leucomalacie périventriculaire kystique par l'échographie. Ces mesures incluent le diamètre du plus gros kyste ou de la zone kystique et toute l'épaisseur du cerveau périphérique. Les mesures parasagittales de la dimension antéro-postérieure de la leucomalacie périventriculaire kystique permettent peut-être de mieux prévoir quels nourrissons souffriront de quadriplégie et d'insuffisances cognitives et sensorielles plus graves (41). Des anomalies psychiatriques, y compris les troubles perturbateurs, le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité, les troubles anxieux ou les tics (42), s'observent chez les nourrissons présentant une HIV ou une HMG et une atteinte de la substance blanche.

Une ventriculomégalie isolée diagnostiquée avant la période néonatale, en l'absence d'anomalies associées, ne constitue pas un prédicteur évident d'anomalies cognitives ou motrices (43). Cependant, une hypertrophie ventriculaire décelée après la naissance peut être plus inquiétante chez les nourrissons qui présentent une hydrocéphalie posthémorragique exigeant un shunt et chez ceux qui présentent une ventriculomégalie sans hydrocéphalie posthémorragique.

La plupart des études publiées ne précisent pas le moment, le type, la gravité et la latéralité des anomalies remarquées grâce aux échographies TF. De plus, dans certaines études, les évaluations des issues à long terme sont exposées sous forme de catégories générales, ce qui peut nuire à une interprétation précise. Certains investigateurs n'ont pas fait état d'autres facteurs néonataux et postnatals susceptibles d'influer sur les issues des nourrissons (44,45), ce qui complique l'isolement des répercussions des anomalies décelées par échographie TF.

*Recommandation : Une échographie TF systématique peut représenter un moyen relativement sensible et très précis de prévoir la présence ou l'absence d'anomalies neurodéveloppementales futures chez les prématurés.*

## COMMENT FAUT-IL EXÉCUTER LES ÉCHOGRAPHIES TF?

Les progrès de l'échographie TF ont favorisé une meilleure visualisation des lésions hémorragiques ou ischémiques, tout en réduisant les risques au minimum

pour le nourrisson. L'imagerie en temps réel et le recours à la fontanelle antérieure comme «fenêtre» échographique représentent des percées importantes dans l'application de l'échographie néonatale (3). Bien que les démarches échographiques varient, l'image échographique s'obtient par la fontanelle antérieure grâce à des projections coronaires et parasagittales. La fontanelle postérieure permet d'obtenir une vue détaillée de la substance blanche périventriculaire ou de déceler la présence de petites quantités de sang dans les ventricules latéraux (15,46). On avance l'hypothèse qu'une tomodynamométrie effectuée à travers la fontanelle mastoïde procure une visualisation optimale des fosses postérieures (6,47). Cependant, cette intervention n'est pas effectuée de manière systématique.

Pinto et coll. (48) ont étudié la variabilité d'interobservateurs dans l'interprétation d'anomalies de la matrice germinale, des ventricules et du parenchyme. La concordance entre les opérateurs était la plus faible en cas d'HMG et la plus élevée en cas d'hémorragies parenchymateuses et d'échodensités. *L'American Institute of Ultrasound in Medicine* et *L'American College of Radiology* (49) ont publié des directives pour l'examen échographique du cerveau des patients pédiatriques.

*Recommandation : Les dispensateurs de soins devraient être conscients qu'il existe des différences dans le diagnostic et l'interprétation des échographies TF selon la technologie échographique utilisée et l'expertise de l'opérateur.*

## LES BÉNÉFICES, LES DOMMAGES ET LES COÛTS

Les échographies TF peuvent procurer un dépistage et une épreuve diagnostique sécuritaires et efficaces d'HIV, d'HMG ou d'atteinte de la substance blanche périventriculaire ischémique chez le prématuré. Cependant, lorsque l'examen est effectué peu après la naissance afin de prévoir les issues neurodéveloppementales à long terme du nourrisson, le dispensateur de soins devrait tenir compte de la possibilité de faux résultats positifs ou négatifs lorsqu'il transmet le résultat des épreuves et le risque de problèmes futurs aux parents de ce nourrisson. Si le moment de l'échographie TF n'est pas optimal ou si des préoccupations techniques surgissent, l'incertitude quant à la valeur prédictive des résultats augmente. En fait, l'incertitude est intrinsèque à toutes les prévisions sur l'issue à long terme des prématurés (50). La possibilité d'accroître l'angoisse ou la détresse des parents en leur présentant des résultats qui, en fait, sont de faux positifs, ou de dédramatiser les risques de séquelles neurodéveloppementales à long terme en raison de faux résultats négatifs illustre les dommages potentiels découlant des échographies TF systématiques.

Les principaux bénéfices de l'échographie proviennent du fait qu'il est possible d'orienter les familles des nourrissons atteints vers les établissements de suivi les plus pertinents afin de favoriser un diagnostic et une intervention rapides pour les séquelles neurodéveloppementales

chroniques découlant des lésions cérébrales hémorragiques ou ischémiques, et de promouvoir des recherches continues visant à garantir l'issue la plus favorable possible à tous les nourrissons. Il faut tenir compte des coûts reliés à l'exécution de l'échographie TF, comme le matériel échographique, les ressources humaines, des risques possibles sur la santé de l'enfant, qui sont minimes, et de l'angoisse parentale associée à des résultats erronés ou différés. Il faut être conscient des coûts entraînés par les activités reliées au suivi du diagnostic et aux traitements, lesquelles sont susceptibles d'être entreprises plus vite que si aucune échographie n'avait été exécutée. On espère que les recommandations contenues dans le présent énoncé inciteront à une utilisation plus rentable des échographies TF systématiques chez les prématurés.

*Recommandation : Les bénéfices et les dommages potentiels d'une mauvaise interprétation des échographies TF doivent être expliqués aux parents dont le nourrisson subit l'examen. Les nourrissons qui présentent des lésions hémorragiques, une perte de substance blanche ou des lésions kystiques évidentes à l'échographie doivent faire l'objet d'un suivi attentif et systématique après leur congé de l'USIN afin de faciliter l'instauration opportune d'interventions.*

## SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS

- Le dépistage systématique par échographie TF est recommandé pour tous les nourrissons nés à 32 semaines d'âge gestationnel ou auparavant.
- Des échographies TF systématiques sont recommandées vers la deuxième et la sixième semaines de vie du prématuré, afin de prévoir ses issues à long terme. Les échographies TF précoces permettent de diagnostiquer des lésions hémorragiques, tandis que les échographies TF plus tardives permettent de déceler des lésions kystiques ou une ventriculomégalie.
- Une échographie TF systématique peut représenter un moyen relativement sensible et très précis de prévoir la présence ou l'absence d'anomalies neurodéveloppementales futures chez les prématurés.
- Les dispensateurs de soins devraient être conscients qu'il existe des différences dans le diagnostic et l'interprétation des échographies TF selon la technologie échographique utilisée et l'expertise de l'opérateur.
- Les bénéfices et les dommages potentiels d'une mauvaise interprétation des échographies TF doivent être expliqués aux parents dont le nourrisson subit l'examen. Les nourrissons qui présentent des lésions hémorragiques, une perte de substance blanche ou des lésions kystiques évidentes à l'échographie doivent faire l'objet d'un suivi attentif et systématique après leur congé de l'USIN afin de faciliter l'instauration opportune d'interventions.



## RÉFÉRENCES

- Volpe JJ. Brain injury in the premature infant. Neuropathology, clinical aspects, pathogenesis and prevention. *Clin Perinatol* 1997;24:567-87.
- Wilkinson I, Bear J, Smith J, et al. Neurological outcome of severe cystic periventricular leukomalacia. *J Paediatr Child Health* 1996;32:445-9.
- Cohen HL. Neurosonography of the infant: The normal examination. In: Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Cohen HL, eds. *Ultrasonography of the Prenatal and Neonatal Brain*. Stamford: Appleton & Lange, 1996:259-85.
- Inder T, Huppi P, Zientra GP, et al. Early detection of periventricular leukomalacia by diffusion-weighted magnetic resonance imaging techniques. *J Pediatr* 1999;134:631-4.
- Stewart AL, Rifkin L, Amess PN, et al. Brain structure and neurocognitive and behavioural function in adolescents who were born very preterm. *Lancet* 1999;353:1653-7.
- Taylor GA. Recent advances in neonatal cranial ultrasound and doppler techniques. *Clin Perinatol* 1997;24:677-91.
- Low J. Motor and cognitive development of infants with intraventricular hemorrhage, ventriculomegaly, or periventricular parenchymal lesions. *Am J Obstet Gynecol* 1986;155:750-6.
- Aziz K, Vickar DB, Sauve RS, Etches PC, Pain KS, Robertson CM. Province-based study of neurologic disability of children weighing 500 through 1249 grams at birth in relation to neonatal cerebral ultrasound findings. *Pediatrics* 1995;95:837-44.
- Boal DK, Watterberg KL, Miles S, Gifford KL. Optimal cost-effective timing of cranial ultrasound screening in low birth weight infants. *Pediatr Radiol* 1995;25:425-8.
- Pinto-Martin JA, Riolo S, Cnaan A, Holzman C, Susser MW, Paneth N. Cranial ultrasound prediction of disabling and nondisabling cerebral palsy at age 2 in a low birth weight population. *Pediatrics* 1995;95:249-54.
- Levene MI. Is neonatal cerebral ultrasound just for the voyeur? *Arch Dis Child* 1988;63:1-2.
- Pryds O. Control of cerebral circulation in the high-risk neonate. *Ann Neurol* 1991;30:321-9.
- Papile L-A, Munsick-Brown G, Schaefer A. Relationship of cerebral intraventricular hemorrhage and early childhood neurologic handicaps. *J Pediatr* 1983;103:273-7.
- Volpe J. Intracranial hemorrhage: germinal matrix-intraventricular hemorrhage of the premature infant. In: Volpe J, ed. *Neurology of the Newborn*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1994:403-66.
- Kuban K, Sanocka U, Leviton A, et al. White matter disorders of prematurity. *J Pediatr* 1999;134:539-46.
- Dubowitz LMS, Bydder GM, Mushin J. Developmental sequence of periventricular leukomalacia. *Arch Dis Child* 1985;60:349-55.
- Fawer CL, Diebold P, Calame A. Periventricular leukomalacia and neurodevelopmental outcome in preterm infants. *Arch Dis Child* 1987;62:30-6.
- Fujimoto S, Yamaguchi N, Togari H, Wada Y, Yokochi K. Cerebral palsy of cystic periventricular leukomalacia in low birth weight infants. *Acta Paediatr Scand* 1994;83:397-401.
- Leviton A, Gilles F. Ventriculomegaly, delayed myelination, white matter hypoplasia, and periventricular leukomalacia: How are they related? *Pediatr Neurol* 1996;15:127-36.
- Roland EH, Hill A. Intraventricular hemorrhage and posthemorrhagic hydrocephalus. Current and potential future interventions. *Clin Perinatol* 1997;24:589-605.
- Hesser U, Katz-Salamon M, Mortensson W, Floodmark O, Forssberg H. Diagnosis of intracranial lesions in very low birthweight infants by ultrasound; incidence and association with potential risk factors. *Acta Paediatr Suppl* 1997;419:16-26.
- Paneth N. Classifying brain damage in preterm infants. *J Pediatr* 1999;134:527-9.
- Batton DG, Holtrop P, De Witte D, Pryce C, Roberts C. Current gestational age-related incidence of major IVH. *J Pediatr* 1994;125:623-5.
- Harding D, Kuschel C, Evans N. Should preterm infants born after 29 weeks' gestation be screened for intraventricular hemorrhage? *J Paediatr Child Health* 1998;34:57-9.
- Paneth N, Pinto-Martin J, Gardiner J, et al. Incidence and timing of germinal matrix/intraventricular hemorrhage in low birth weight infants. *Am J Epidemiol* 1993;137:1167-76.
- Shaver DC, Bada HS, Korones SB, Anderson GD, Wong SP, Arheart KL. Early and late intraventricular hemorrhage: The role of obstetric factors. *Obstet Gynecol* 1992;80:831-7.
- Ment LR, Oh W, Ehrenkranz RA, Philip AGS, Vohr B, Allan W, et al. Low-dose indomethacin and prevention of intraventricular hemorrhage: A multicenter randomized trial. *Pediatrics* 1994;93:543-50.
- Dolfin T, Skidmore MB, Fong KW, Hoskins EM, Shennan AT. Incidence, severity, and timing of subependymal and intraventricular hemorrhages in preterm infants born in a perinatal unit as detected by serial real-time ultrasound. *Pediatrics* 1983;71:541-6.
- Vohr B, Allan WC, Scott DT, et al. Early-onset intraventricular hemorrhage in preterm neonates: Incidence of neurodevelopmental handicap. *Semin Perinatol* 1999;23:212-7.
- Goetz M, Gretebeck R, Oh K, Shaffer D, Hermansen M. Incidence, timing and follow-up of periventricular leukomalacia. *Am J Perinatol* 1995;12:325-7.
- Ito T, Hashimoto K, Kadowaki K, et al. Ultrasonographic findings in the periventricular region in premature infants with antenatal periventricular leukomalacia. *J Perinat Med* 1997;25:180-3.
- Tudehope DI, Masel J, Mohay H, et al. Neonatal cranial ultrasonography as predictor of 2 year outcome of very low birthweight infants. *Aust Paediatr J* 1989;25:66-71.
- Levene MI. Cerebral ultrasound and neurological impairment. *Arch Dis Child* 1990;65:469-71.
- Ross G, Boatright S, Auld PA, Nass R. Specific cognitive abilities in 2-year old children with subependymal and mild intraventricular hemorrhage. *Brain Cognition* 1996;32:1-13.
- Whitaker AH, Feldman JF, Van Rossem R, et al. Neonatal cranial ultrasound abnormalities in low birth weight infants: Relation to cognitive outcomes at 6 years of age. *Pediatrics* 1996;98:719-29.
- Graham M, Levene MI, Trounce JG, Rutter N. Prediction of cerebral palsy in very low birthweight infants: Prospective ultrasound study. *Lancet* 1987;ii:593-6.
- Doyle LW, Betheras FR, Ford GW, Davis NM, Callanan C. Survival, cranial ultrasound and cerebral palsy in very low birth weight infants: 1980s versus 1990s. *J Paediatr Child Health* 2000;36:7-12.
- Jacobson L, Ek U, Fernell E, Flodmark O, Broberger U. Visual impairment in preterm children with PVL - visual, cognitive and neuropsychiatric characteristics related to cerebral imaging. *Dev Med Child Neurol* 1996;38:724-35.
- Nwaesei C, Allen AC, Vinciner MJ, et al. Effect of timing of cerebral ultrasonography on the prediction of later neurodevelopmental outcome in high-risk preterm infants. *J Pediatr* 1988;112:970-5.
- Weiss HE, Goldstein RB, Pieuch RE. A critical review of cranial ultrasounds: Is there a closer association between intraventricular blood, white matter abnormalities or cysts, and cerebral palsy? *Clinical Pediatr* 1999;38:319-23.
- Rogers B, Msall M, Owens T, et al. Cystic periventricular leukomalacia and type of cerebral palsy in preterm infants. *J Pediatrics* 1994;125(Suppl 1):S1-8.
- Whitaker AH, Van Rossem R, Feldman JF, et al. Psychiatric outcomes in low-birth-weight children at age 6 years: Relation to neonatal cranial ultrasound abnormalities. *Arch Gen Psych* 1997;54:847-56.
- Vergani P, Locatelli A, Strobelt N, et al. Clinical outcome of mild fetal ventriculomegaly. *Am J Obstet Gynecol* 1998;178:218-22.
- Fowlie PW, Tarnow-Mordi WO, Gould CR, Strang D. Predicting outcome in very low birthweight infants using an objective measure of illness and cranial ultrasound scanning. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998;78:F175-8.
- Bendersky M, Lewis M. Effects of intraventricular hemorrhage and other medical environmental risks on multiple outcomes at age 3 years. *J Dev Behav Pediatr* 1995;16:89-96.
- Anderson N, Allan R, Darlow B. Diagnosis of intraventricular hemorrhage in the newborn: Value of sonography via the posterior fontanelle. *Am J Roentgenol* 1994;163:893-6.
- Cohen HL. Neurosonography of the infant: Diagnosis of abnormalities. In: Timor-Tritsch IE, Monteagudo A, Cohen HL, eds. *Ultrasonography of the Prenatal and Neonatal Brain*. Stamford: Appleton & Lange, 1996:259-85.
- Pinto J, Paneth N, Kazam E, et al. Interobserver variability in neonatal cranial ultrasonography. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1988;2:43-58.
- American Institute of Ultrasound Medicine. Guidelines for the Performance of the Pediatric Neurosonology Ultrasound Examination. Rockville: American Institute of Ultrasound Medicine, 1991.
- Eiser JR. Communication and interpretation of risk. *Br Med Bull* 1998;54:779-90.

## COMITÉ D'ÉTUDE DU FŒTUS ET DU NOUVEAU-NÉ

**Auteur principal :** Docteur Reginald Sauve, département de pédiatrie, université de Calgary, Calgary (Alberta)

**Membres :** Docteurs Khalid Aziz (administrateur responsable, 2000-2001), discipline de pédiatrie, Memorial University of Newfoundland, St John's (Terre-Neuve et Labrador); Deborah Davis, département de pédiatrie, Hôpital pour enfants de l'est de l'Ontario, et département d'obstétrique, de gynécologie et de soins aux nouveau-nés, Hôpital d'Ottawa, Ottawa (Ontario); Daniel Faucher, département de pédiatrie, Hôpital Royal-Victoria,

Montréal (Québec); Shoo K Lee, département de pédiatrie, université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique); Arne Ohlsson (président, 1999-2001), département de pédiatrie, Mount Sinai Hospital, Toronto (Ontario); Gary Pekeles (administrateur responsable, 1999-2000), Hôpital de Montréal pour enfants, Montréal (Québec); John van Aerde, département de pédiatrie, Stollery Children's Health Centre, Edmonton (Alberta); Michael Vincer (1994-2000), département de pédiatrie, IWK-Grace Health Centre, Halifax (Nouvelle-Écosse)

**Représentants :** Docteurs Line Leduc, Hôpital Sainte-Justine, Montréal (Québec) (comité de médecine fœtomaternelle, Société des obstétriciens et gynécologues du Canada); James Lemons, Riley Children's Hospital, Indiana University Medical Center, Indianapolis (Indiana) (comité d'étude du fœtus et du nouveau-né, American Academy of Pediatrics); Cheryl Levitt, Hamilton Health Sciences Corporation, McMaster University Medical Centre, Hamilton (Ontario) (Collège des médecins de famille du Canada, 1998-1999); Catherine McCourt, Bureau de la santé génésique et de la santé de l'enfant, Santé Canada, Ottawa (Ontario) (Santé Canada); Larry Reynolds, St Joseph's Health Care London, London (Ontario) (Collège des médecins et chirurgiens du Canada, 1999-2000); Saroj Saigal, Children's Hospital at Hamilton Health Sciences Corporation, Hamilton (Ontario) (section de la médecine néonatale et périnatale, Société canadienne de pédiatrie, 1998-2000); Jill Elizabeth Boulton, département de pédiatrie, St Joseph's Health Care London, London (Ontario) (section de la médecine néonatale et périnatale, Société canadienne de pédiatrie); madame Amanda Symington, Hamilton Health Sciences Centre – site McMaster, Hamilton (Ontario) (Infirmières néonatales)

**Conseillers :** Docteurs Davis Elliot, département d'imagerie médicale, Office régional de la santé de Calgary (Alberta); Nigel Paneth, département d'épidémiologie, université de l'État du Michigan, East Lansing (Michigan)

---

Les recommandations du présent énoncé ne constituent pas une démarche ou un mode de traitement exclusif. Des variations tenant compte de la situation du patient peuvent se révéler pertinentes.