

Syndrome des enfants secoués... vraiment ?

Dr Grégory SCHMIT
Prof. Frédéric BONBLED
Service de médecine légale
Cliniques universitaires Saint-Luc à Bruxelles

La violence envers les enfants en général et le Shaken Baby Syndrome (SBS) en particulier restent relativement sous-évalués, notamment en raison de la pauvreté des lésions visibles à l'examen externe.

Plusieurs mécanismes physiopathologiques ont été avancés par différents auteurs, ce qui a motivé un changement de nom de manière à regrouper sous une même dénomination l'ensemble des phénomènes violents aboutissant à un même tableau clinique.

Geweld tegen kinderen in het algemeen, en het 'Shaken Baby'-syndroom in het bijzonder blijven relatief onderschat, voornamelijk omwille van de weinige zichtbare kwetsuren bij een uitwendig onderzoek.

Verschillende auteurs hebben hiervan meerdere fysiopathologische mechanismen besproken, wat geleid heeft tot een aanpassing van de verzamelnaam voor gewelddadige feiten en een klinische tabel.

The violence against children in general and the 'Shaken Baby Syndrome' in particular are still underestimated, mainly because of the lack of visible injuries during an external examination.

Different authors approached several physiopathological mechanisms, which has led to a change of name of the collective term of violent phenomena and a clinical table.

MOTS-CLÉS : Enfant secoué – Shaken baby syndrome – Hématome sous-dural – Whiplash

SLEUTELWOORDEN : Heen en weer geschud kind – Shaken baby-syndroom – Subduraal hematoom – Whiplash

KEYWORDS : Shaken child – Shaken baby syndrome – subdural haematoma – Whiplash

Introduction

Dès le début des années 1970, Guthkelch¹ a décrit le cas de deux enfants présentant un hématome sous-dural, mais aucun signe extérieur de violence au niveau de la tête. En se basant sur une étude préalable d'Ommaya², dans laquelle des primates soumis à des rotations à haute vitesse ont développé des commotions cérébrales et des hémorragies en surface du cerveau, Guthkelch émet l'hypothèse que des accélérations/décélérations répétées étaient à l'origine de ces hémorragies.

Il était donc le premier à suggérer que les bébés pouvaient souffrir du secouement³.

Des travaux d'Ommaya et Guthkelch, il ressort que les liens entre la face interne du crâne et la face externe du cerveau sont soumis à des forces de traction et de torsion.

Les veines corticales et les veines ponts se déchirent lorsqu'elles sont soumises à de telles forces, et provoquent des hématomes sous-duraux. Les veines ponts présentent, en effet, une grande fragilité lorsqu'elles sont soumises à des mouvements antéropostérieurs, et ce, en raison de leur anatomie, à savoir un trajet court et rectiligne entre l'arachnoïde et la dure-mère⁴.

Depuis lors, il a été démontré que la présentation clinique du « Shaken Baby Syndrome », comme il était autrefois nommé, est caractérisée par la triade suivante : hémorragies rétiniennes, hémorragies sous-durales et/ou sous-arachnoïdiennes, survenant chez des enfants avec très peu de lésions traumatiques externes.

Le mécanisme d'apparition de ces lésions a toutefois été récemment revu et le seul secouement de l'enfant pourrait ne pas être suffisant pour expliquer l'ensemble du tableau lésionnel ; raison pour laquelle le terme de « Shaken Baby Syndrome » est remis en question depuis 2009⁵ en faveur du terme « Non Accidental Head Trauma » (NAHT).

Cette revue de différents articles va tenter de synthétiser les données actuelles concernant ce phénomène en décrivant les différents mécanismes évoqués actuellement, ainsi que les lésions qui y sont associées.

L'aspect de l'évolution au long terme sera également abordé brièvement.

1. A.N. GUTHKELCH, « Infantile subdural hematoma and its relationship to whiplash injuries », *Br. med. J.*, n° 2, 1971, pp. 430-431.
2. A.K. OMMAYA, F.FAAS et P.YARNELL, « Whiplash injury and brain damage: an experimental study », *JAMA*, n° 204, 1968, pp. 285-289.
3. M. FANCONI et U. LIPS, « Shaken baby syndrome in Switzerland: results of a prospective follow-up study 2002-2007 », *Eur. J. Pediatr.*, n° 169, 2010, pp. 1023-1028.
4. M. ALZHRANI *et al.*, « Hearing loss in the shaken baby syndrome », *Intern. J. Pediatric ORL*, n° 78, 2014, pp. 804-806.
5. <http://syndromedubebesecoue.com/wp-content/uploads/2013/11/Apport-de-lautopsie-Dr-C.-Ram-baud.pdf>.

I. Épidémiologie⁶

Aux États-Unis, l'incidence de NAHT survenant chez des enfants de moins de 2 ans est de 17/100.000 habitants par an.

En comparaison, les traumatismes cérébraux accidentels atteignent, quant à eux, une incidence de 15,3/100.000 habitants par an⁷.

Par ailleurs, l'incidence est plus fréquente chez les enfants de sexe masculin et chez les enfants âgés de moins de 12 mois^{8,9}.

D'autres facteurs de risque ont également été mis en évidence^{10,11}.

Parmi ceux-ci, on retient les mères jeunes et célibataires, une éducation maternelle ne dépassant pas l'école secondaire, une situation familiale instable, un milieu socio-économique faible et les naissances prématurées.

La présence d'un grand nombre de membres d'une même famille vivant sous le même toit est également un facteur de risque.

Selon l'étude de Starleiz¹², les auteurs de NAHT les plus fréquents sont les pères, rapidement suivis par le conjoint de la mère et les baby-sitters femmes.

II. Présentation clinique

Le tableau clinique classique du NAHT est constitué d'une triade recouvrant les entités suivantes :

- hémorragies rétinienes ;
- hémorragies sous-durales et/ou sous-arachnoïdiennes ;
- pauvreté des lésions traumatiques externes.

D'autres indices doivent toutefois également attirer l'attention et être considérés comme des signaux d'alarme.

6. P. GERBER et K. COFFMAN, «Nonaccidental head trauma in infants», *Child's Nerv. Syst.*, n° 23, 2007, pp. 499-507.
7. H.T. KEENAN, D.K. RUNYAN, S.W. MARSHALL, M.A. NOCERA, D.F. MERTEN et S.H. SINAL, «A population-based study of inflicted traumatic brain injury in young children», *JAMA*, n° 290, 2003, pp. 621-626.
8. *Idem*.
9. C. HOBBS, A.M. CHILDS, J. WYNNE, J. LIVINGSTON et A. SEAL, «Subdural haematoma and effusion in infancy: an epidemiological study», *Arch. Dis. Child*, n° 90, 2005, pp. 952-955.
10. A.C. DUHAIME, C.W. CHRISTIAN, L.B. RORKE et R.A. ZIMMERMAN, «Nonaccidental head injury in infants – The “shaken baby syndrome”», *N. Engl. J. Med.*, n° 338, 1998, pp. 1822-1829.
11. M.D. OVERPECK, R.A. BRENNER, A.C. TRUMBLE, L.B. TRIFILETTI et H.W. BERENDES, «Risk factors for infant homicide in the United States», *N. Engl. J. Med.*, n° 339, 1998, pp. 1211-1216.
12. S.P. STARLING, J.R. HOLDEN et C. JENNY, «Abusive head trauma: the relationship of perpetrators to their victims», *Pediatrics*, n° 95, 1995, pp. 259-262.

Parmi ceux-ci, il convient de faire attention aux histoires qui changent dans le temps ou en fonction du personnel soignant.

Selon Hettler¹³, lorsqu'aucune histoire de traumatisme ou uniquement des traumatismes mineurs sont rapportés au médecin, la valeur prédictive positive pour un abus de violence atteint 0,92.

Du point de vue neurologique, à l'examen, l'altération de conscience, l'irritabilité, une fontanelle bombante et des signes neurologiques focaux sont des indices importants de lésions intracrâniennes¹⁴.

Par ailleurs, les enfants victimes de NAHT ne présentent généralement pas de période libre, d'intervalle lucide, entre les faits et les symptômes neurologiques.

Les symptômes apparaissent généralement rapidement après le traumatisme.

L'examen externe est, dans la plupart des cas, très pauvre. Des lésions traumatiques externes sont absentes dans près de 50 % des cas¹⁵.

En cas de suspicion de maltraitance, une radiographie du squelette entier est recommandée afin de rechercher les indices de maltraitances précédentes sous la forme de fractures ou séquelles de fractures. La majorité des fractures sont retrouvées au niveau de la métaphyse tibiale, en région fémorale distale et en région proximale de l'humérus.

Les fractures costales postérieures sont également des signes relativement spécifiques de secouements et d'abus¹⁶.

III. Les hémorragies rétinienues

Lorsque les hémorragies rétinienues sont associées à des lésions traumatiques, elles indiquent quasiment toujours des lésions infligées et non accidentelles.

Toutefois, ces hémorragies rétinienues peuvent également être associées à une multitude d'autres situations pathologiques, comme l'hypertension intracrânienne, l'hémorragie sous-arachnoïdienne, les coagulopathies, les dysplasies de la rétine, la rétinopathie du prématuré, etc.¹⁷, mais aussi les manœuvres de réanimation.

13. J. HETTLER et D.S. GREENES, « Can the initial history predict whether a child with a head injury has been abused? », *Pediatrics*, n° 111, 2003, pp. 602-607.
14. S.A. SCHUTZMAN, P. BARNES, A.C. DUHAIME, D. GREENES, C. HOMER, D. JAFFE, R.J. LEWIS, T.G. LUERSSSEN et J. SCHUNK, « Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines », *Pediatrics*, n° 107, 2001, pp. 983-993.
15. R. ALEXANDER, Y. SATO, W. SMITH et T. BENNETT, « Incidence of impact trauma with cranial injuries ascribed to shaking », *Am. J. Dis. Child*, n° 144, 1990, pp. 724-726.
16. M.E. CASE, M.A. GRAHAM, T.C. HANDY, J.M. JENTZEN et J.A. MONTELEONE, « Position paper on fatal abusive head injuries in infants and young children », *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, n° 22, 2001, pp. 112-122.
17. D.I. GRAHAM, T.A. GENNARELLI et T.K. MCINTOSH, « Trauma », in D.I. GRAHAM et P.L. LANTOS (éd.), *Greenfield's Neuropathology*, 7th ed., Oxford University Press, New York, 2002, pp. 823-898.

En outre, les hémorragies rétinienne sont aussi une complication fréquemment rencontrée après la naissance. Près de 34 % des nouveau-nés présentent, en effet, des hémorragies rétinienne. Ce taux augmente encore en cas d'utilisation de ventouses et/ou de forceps pour l'accouchement, atteignant dans ce cas près de 75 %.

Dans ces situations toutefois, les hémorragies rétinienne se résolvent après quelques semaines, voire un mois. *A contrario*, les hémorragies rétinienne attribuables à une NAHT peuvent perdurer plusieurs mois¹⁸.

Si l'ensemble de ces situations pathologiques peut être exclu, les hémorragies rétinienne sont les indices d'un traumatisme et plus spécifiquement de lésions non accidentelles (*inflicted injuries*).

En effet, dans son étude, Betchel¹⁹ précise que 10 % des enfants de moins de 24 mois ayant présenté un traumatisme crânien accidentel sont porteurs d'hémorragies rétinienne, alors que 60 % des enfants avec NAHT présentent des hémorragies de ce type.

En ce qui concerne l'aspect de ces hémorragies, en cas de NAHT, elles sont plus fréquemment bilatérales, intrarétinienne et ont tendance à s'étendre vers la périphérie de la rétine. Elles sont également associées à des hémorragies prérétinienne et prémaculaires.

Par ailleurs, toutes les couches de la rétine sont intéressées par ces hémorragies en cas de NAHT.

Les hémorragies rétinienne peuvent également engendrer un décollement de la rétine, des déchirures de la rétine et des hémorragies du vitré²⁰.

Au contraire, en cas de traumatisme accidentel, les hémorragies rétinienne sont plutôt unilatérales et atteignent le pôle postérieur de la rétine, comme en cas d'hypertension intracrânienne, auquel cas un œdème papillaire est également présent^{21, 22}.

18. H.E. ARYAN, ER. GHOSHEH, R. JANDIAL et M.L. LEVY, «Retinal hemorrhage and pediatric brain injury: etiology and review of the literature», *J. Clin. Neurosci.*, n° 12, 2005, pp. 624-631.

19. K. BECHTEL, K. STOESSEL, J.M. LEVENTHAL, E. OGLE, B. TEAGUE, S. LAVIETES, B. BANYAS, K. ALLEN, J. DZIURA et C. DUNCAN, «Characteristics that distinguish accidental from abusive injury in hospitalized young children with head trauma», *Pediatrics*, n° 114, 2004, pp. 165-168.

20. M.E. CASE, M.A. GRAHAM, T.C. HANDY, J.M. JENTZEN et J.A. MONTELEONE, *op. cit.*

21. *Idem.*

22. M. VINCHON, O. NOIZET, S. DEFOORT-DHELLEMES, G. SOTO-ARES et P. DHELLEMES, «Infantile subdural hematomas due to traffic accidents», *Pediatr. Neurosurg.*, n° 37, 2002, pp. 245-253.

IV. L'imagerie neurologique

En cas de suspicion de maltraitance infantile, le bilan d'imagerie devrait comprendre une radiographie du crâne et un ct-scan craniocérébral afin de pouvoir évaluer au mieux l'existence d'éventuelles fractures et hémorragies intracrâniennes.

L'IRM joue également un rôle de plus en plus important en raison de son pouvoir de détection de lésions hypoxo-ischémiques et de lésions de la substance blanche et de sa contribution à la datation des lésions.

Plusieurs entités peuvent être détectées à l'imagerie²³.

- L'hémorragie sous-durale est caractéristique des NAHT. La plupart du temps, ces hémorragies surviennent le long de la scissure interhémisphérique et sur les convexités.
- Une hémorragie sous-arachnoïdienne peut également être présente le long de la faux du cerveau ou dans les *sulci* hémisphériques.
- Les hémorragies extradurales et intraparenchymateuses sont plutôt rares en cas de NAHT.
- Les lésions dues à la force de cisaillement, soit les lésions axonales diffuses, apparaissent en cas de traumatisme de la route à haute vitesse. Lorsque celles-ci sont présentes, il faut donc les considérer comme un indice de la sévérité de l'accélération/décélération. C'est au niveau de la substance blanche sous-corticale, le corps calleux, le tronc cérébral et la capsule interne que ces lésions sont les plus fréquemment rencontrées.
- Des lésions hypoxo-ischémiques sont souvent multifocales et ne respectent pas forcément les territoires vasculaires. Dans ce cas, un œdème cérébral est également souvent décrit.
- Les espaces sous-duraux et sous-arachnoïdiens peuvent apparaître élargis, en raison de l'atrophie cérébrale ou d'une hydrocéphalie de communication, témoignant de violences antérieures. À la suite d'un traumatisme, en effet, une collection sous-durale peut apparaître aux dépens d'une déchirure de l'arachnoïde, entraînant donc une accumulation de liquide céphalo-rachidien dans l'espace sous-dural²⁴.

23. T.Y. POUSSAINT et K.K. MOELLER, « Imaging of pediatric head trauma », *Neuroimaging Clin. N. Am.*, n° 12, 2002, pp. 271-294, ix.

24. K.P. HYMEL, C. JENNY et R.W. BLOCK, « Intracranial hemorrhage and rebleeding in suspected victims of abusive head trauma: addressing the forensic controversies », *Child Maltreat*, n° 7, 2002, pp. 329-348.

V. À l'autopsie

Les éléments les plus fréquemment rencontrés à l'autopsie sont logiquement les hémorragies sous-durales, les hémorragies rétinienne et les fractures crâniennes.

Des lésions de la jonction craniocervicale peuvent également être mises en évidence lors d'un abord postérieur par dissection des muscles de la nuque.

On n'observe que rarement des lésions contuses suggestives d'un impact malgré que certains auteurs préconisent la nécessité d'un impact pour aboutir au tableau lésionnel décrit à l'examen interne. Cette absence de constatation peut toutefois s'expliquer par la taille de la surface d'accueil lors de l'impact qui permet une meilleure répartition des forces exercées sur le revêtement cutané.

Classiquement, la cause du décès est due à une augmentation de pression intracrânienne en lien avec un œdème cérébral sévère.

Des lésions cérébrales hypoxiques jouent également un rôle important dans la physiopathologie du décès.

VI. Mécanismes physiopathologiques

Plusieurs mécanismes sont décrits en fonction des auteurs pour expliquer l'apparition des lésions mentionnées ci-dessus.

C'est en raison de ces différents mécanismes que le terme de « Shaken Baby Syndrome » est remis en question par certains auteurs.

C'est d'ailleurs dans cette optique que l'American Academy of Pediatrics a recommandé, en 2009, de laisser tomber le terme de « Shaken Baby Syndrome » en faveur du terme plus général de « Non Accidental Head Trauma ».

De manière générale, un traumatisme à la tête survient lorsqu'une énergie y est appliquée.

Dans la plupart des cas, il s'agit d'une énergie dynamique qui est tantôt un impact, tantôt une impulsion.

L'impact concerne une région précise et est déterminé par une zone de contact direct ayant des effets immédiats sur la structure crânienne, avec des conséquences telles que des fractures, contusions, hémorragies extradurales ou sous-durales focales.

L'impulsion se définit, quant à elle, comme étant une force provoquant un mouvement. Ceci inclut donc les mouvements d'accélération/décélération, mais également les mouvements de rotation.

En cas d'impulsion, les tissus sont alors soumis tantôt à des forces de tension, tantôt à des forces de compression, mais également à des forces de cisaillement.

Dans la représentation initiale du SBS, ce sont ces forces de cisaillement qui sont supposées être à l'origine des lésions des veines ponts et de la rétine.

En effet, en cas de secouements violents, des forces d'accélération/décélération et des forces de rotation vont apparaître en raison des mouvements de va-et-vient de la tête de l'enfant (dus à la faiblesse des muscles de la nuque, de la grande taille relative de la tête et de la largeur des espaces sous-duraux).

Cependant, certains auteurs mettent en doute ce mécanisme en affirmant que le secouement seul n'est pas suffisant pour expliquer les lésions et qu'un impact est nécessaire.

C'est ce qu'affirme Duhaime²⁵. Dans son étude, il précise que la force appliquée par un adulte sur un enfant ne peut pas atteindre une accélération suffisante pour expliquer l'ensemble des lésions décrites dans le tableau classique du SBS.

Il a alors proposé le terme de « Shaken Impact Syndrome ».

Son étude se base sur la réalisation de poupées dont la tête est remplie d'eau et le cerveau représenté par du coton. Il a démontré que le secouement seul ne permettait pas de parvenir à des forces suffisantes pour entraîner des lésions et qu'un impact était donc forcément nécessaire.

Le troisième mécanisme évoqué est l'existence de lésions dans la partie basse du tronc cérébral et la partie haute de la moelle épinière.

Dans cette approche²⁶, décrite comme un « whiplash shaken syndrome », il retrouve des lésions de la moelle épinière haute associées à des hématomes sous-duraux et extra-duraux, et des contusions médullaires au niveau de la jonction spinocérébrale.

Les auteurs supportant cette hypothèse expliquent que les lésions de la jonction cervico-médullaire atteignent les centres respiratoires. Il s'agirait donc, selon eux, du mécanisme principal de mortalité et de morbidité dans les NAHT chez des enfants.

L'hypoxie entraînée par ces lésions induit ensuite un gonflement cérébral majeur par œdème, qui se complique d'une augmentation de pression intracrânienne. Les fuites vasculaires que cela engendre seraient à la base des hématomes sous-duraux et des hémorragies rétinienues, davantage qu'une atteinte traumatique directe des veines ponts.

25. A.C. DUHAIME, T.A. GENNARELLI, L.E. THIBAUT, D.A. BRUCE, S.S. MARGULIES et R. WISER, «The shaken baby syndrome. A clinical, pathological, and biomechanical study», *J. Neurosurg.*, n° 66, 1987, pp. 409-415.

26. M.N. HADLEY, V.K. SONNTAG, H.L. REKATE et A. MURPHY, «The infant whiplash-shake injury syndrome: a clinical and pathological study», *Neurosurgery*, n° 24, 1989, pp. 536-540.

VII. Évolution

La mortalité chez les enfants ayant subi un NAHT est très importante et les survivants présentent une morbidité tout aussi importante, ainsi que des besoins éducationnels spéciaux²⁷.

Selon les différentes études, la mortalité atteint environ 25 %, soit le même taux que les enfants évoluant sans séquelle évidente.

Par ailleurs, près de 50 % des enfants vont présenter, quant à eux, des séquelles modérées à sévères.

Les données sont évidemment les plus nombreuses pour cette dernière catégorie.

Les facteurs de mauvais pronostic décrits sont l'apnée, une conscience altérée à l'admission, la nécessité d'une assistance ventilatoire et l'existence de lésions hypoxo-ischémiques à l'imagerie²⁸.

Un score de Glasgow inférieur à 7/15 à l'admission et un âge de moins de 2 ans sont également des facteurs de mauvais pronostic.

En outre, pour une force identique, le pronostic est généralement plus sombre pour les enfants ayant subi un NAHT que ceux victimes d'un traumatisme accidentel, vraisemblablement en raison de l'étendue plus importante des lésions dans les cas de NAHT.

La cécité et les troubles oculaires visuels sont fréquemment rapportés.

Il apparaît que les mécanismes responsables de ces atteintes visuelles sont plutôt d'origine centrale, à savoir les lésions cérébrales plus que les lésions rétinienne en tant que telles. En effet, les hémorragies rétinienne ont tendance à disparaître après quelques semaines à quelques mois en fonction de leur étendue²⁹.

Par ailleurs, il y a un certain consensus concernant les enfants survivant sans séquelle majeure pour dire que des troubles de l'apprentissage et des troubles comportementaux sont plus fréquemment rencontrés³⁰.

Étant donné que la maturation du cerveau évolue au moins jusqu'à 12 ans, il est difficile de faire le bilan des séquelles avant cet âge.

Le maximum de la croissance cérébrale s'effectue durant les deux, trois premières années de vie.

27. S. KARANDIKAR, L. COLES, S. JAYAWANT et A.M. KEMP, «The neurodevelopmental outcome in infants who have sustained a subdural haemorrhage from non-accidental head injury», *Child Abuse Review*, n° 13, 2004, pp. 178-187.

28. A.M. KEMP, N. STOODLEY, C. COBLEY, L. COLES et K.W. KEMP, «Apnoea and brain swelling in non-accidental head injury», *Arch. Dis. Child*, n° 88(6), 2003, pp. 472-47.

29. J.D. KIVLIN, K.B. SIMONS, S. LAZRITZ et M.S. RUTTUM, *Ophthalmology*, n° 107(7), 2000, pp. 1246-1254.

30. C. BONNIER, M.C. NASSOGNE et P. EVRARD, «Outcome and prognosis of whiplash shaken infant syndrome; late consequences after a symptom free interval», *Child Neurology*, n° 37, 1995, pp. 943-956.

Le lobe frontal, quant à lui, est le dernier à atteindre sa maturité, et ce, vers l'âge de 12 ans.

Les fonctions du lobe cérébral sont principalement en rapport avec le comportement, la mémoire et les fonctions cognitives.

Vu que la maturité du lobe cérébral apparaît plus tardivement, des troubles du comportement, de l'apprentissage et de la mémoire peuvent survenir jusqu'à l'âge de 12 ans, et ce, même en cas d'absence de séquelle visible jusqu'alors.

Le contrôle et le suivi des enfants victimes de NAHT devraient donc être poursuivis durant l'ensemble de la scolarité primaire au moins.

Conclusion

La violence envers les enfants est relativement fréquente et souvent sous-diagnostiquée.

Une des raisons de cette sous-estimation est la pauvreté des lésions externes dans le tableau clinique de ce que l'on appelait autrefois le « Shaken Baby Syndrome ».

Du point de vue clinique, les lésions qui prédominent dans cette entité sont les hémorragies sous-durales et les hémorragies rétinienues, chez des enfants sans lésions traumatiques décelables à l'examen externe.

À cette triade s'ajoutent des lésions hypoxo-ischémiques du cerveau et des lésions au niveau de la jonction cervico-médullaire.

Les mécanismes physiopathologiques de ces lésions sont controversés, raison pour laquelle le terme de NAHT est actuellement préféré à celui de « Shaken Baby Syndrome ».

En effet, outre le secouement, faisant apparaître des forces d'accélération et décélération et des forces de cisaillement sur le cerveau et le crâne, classiquement décrites, la nécessité d'un impact est également mentionnée par certains auteurs.

De plus, les mouvements de va-et-vient (whiplash) de la tête maintenue par des muscles nucaux peu développés seraient également à l'origine de lésions médullaires hautes intéressant les centres respiratoires, de nature à provoquer une hypoxie sévère du cerveau, selon d'autres auteurs.

La mortalité et la morbidité sont très importantes, avec l'apparition de troubles neurologiques majeurs et de cécité, d'origine centrale.

Toutefois, chez les enfants survivant sans séquelle évidente, il ne faut pas négliger l'apparition de séquelles tardives sous la forme de troubles de la mémoire, du comportement et de l'apprentissage.

C'est pour cette raison qu'un suivi à long terme de ces enfants devrait être instauré le long de toute la scolarité primaire au moins.

Bibliographie

- ALEXANDER, R., SATO, Y., SMITH, W. et BENNETT, T., « Incidence of impact trauma with cranial injuries ascribed to shaking », *Am. J. Dis. Child*, n° 144, 1990, pp. 724-726.
- ALZHRANI, M. et al., « Hearing loss in the shaken baby syndrome », *Intern. J. Pediatric ORL*, n° 78, 2014, pp. 804-806.
- ARYAN, H.E., GHOSHEH, F.R., JANDIAL, R., LEVY, M.L., « Retinal hemorrhage and pediatric brain injury: etiology and review of the literature », *J. Clin. Neurosci.*, n° 12, 2005, pp. 624-631.
- BANYAS, B., ALLEN, K., DZIURA, J. et DUNCAN, C., « Characteristics that distinguish accidental from abusive injury in hospitalized young children with head trauma », *Pediatrics*, n° 114, 2004, pp. 165-168.
- BECHTEL, K., STOESEL, K., LEVENTHAL, J.M., OGLE, E., TEAGUE, B., LAVIETES, S., VINCHON, M., NOIZET, O., DEFOORT-DHELLEMMES, S., SOTO-ARES, G. et DHELLEMMES, P., « Infantile subdural hematomas due to traffic accidents », *Pediatr. Neurosurg.*, n° 37, 2002, pp. 245-253.
- BONNIER, C., NASSOGNE, M.C. et EVRARD, P., « Outcome and prognosis of whiplash shaken infant syndrome; late consequences after a symptom free interval », *Child Neurology*, n° 37, 1995, pp. 943-956.
- CASE, M.E., GRAHAM, M.A., HANDY, T.C., JENTZEN, J.M. et MONTELEONE, J.A., « Position paper on fatal abusive head injuries in infants and young children », *Am. J. Forensic Med. Pathol.*, n° 22, 2001, pp. 112-122.
- DUHAIME, A.C., GENNARELLI, T.A., THIBAUT, L.E., BRUCE, D.A., MARGULIES, S.S. et WISER, R., « The shaken baby syndrome. A clinical, pathological, and biomechanical study », *J. Neurosurg.*, n° 66, 1987, pp. 409-415.
- DUHAIME, A.C., CHRISTIAN, C.W., RORKE, L.B. et ZIMMERMAN, R.A., « Nonaccidental head injury in infants – The “shaken baby syndrome” », *N. Engl. J. Med.*, n° 338, 1998, pp. 1822-1829.
- FANCONI, M. et LIPS, U., « Shaken baby syndrome in Switzerland: results of a prospective follow-up study 2002-2007 », *Eur. J. Pediatr.*, n° 169, 2010, pp. 1023-1028.
- GERBER, P. et COFFMAN, K., « Nonaccidental head trauma in infants », *Child's Nerv. Syst.*, n° 23, 2007, pp. 499-507.
- GRAHAM, D.I., GENNARELLI, T.A., MCINTOSH, T.K., « Trauma », in GRAHAM, D.I. et LANTOS, P.L. (éd.), *Greenfield's Neuropathology*, 7th ed., Oxford University Press, New York, 2002, pp. 823-898.
- GUTHKELCH, A.N., « Infantile subdural hematoma and its relationship to whiplash injuries », *Br. med. J.*, n° 2, 1971, pp. 430-431.
- HETTLER, J. et GREENES, D.S., « Can the initial history predict whether a child with a head injury has been abused? », *Pediatrics*, n° 111, 2003, pp. 602-607.
- HADLEY, M.N., SONNTAG, V.K., REKATE, H.L., MURPHY, A., « The infant whiplash-shake injury syndrome: a clinical and pathological study », *Neurosurgery*, n° 24, 1989, pp. 536-540.
- HOBBS, C., CHILDS, A.M., WYNNE, J., LIVINGSTON, J. et SEAL, A., « Subdural haematoma and effusion in infancy: an epidemiological study », *Arch. Dis. Child*, n° 90, 2005, pp. 952-955.
- <http://syndromedubebesecoue.com/wp-content/uploads/2013/11/Apport-de-lautopsie-Dr-C.-Ram-baud.pdf>.
- HYMEL, K.P., JENNY, C. et BLOCK, R.W., « Intracranial hemorrhage and rebleeding in suspected victims of abusive head trauma: addressing the forensic controversies », *Child Maltreat*, n° 7, 2002, pp. 329-348.
- KARANDIKAR, S., COLES, L., JAYAWANT, S. et KEMP, A.M., « The neurodevelopmental outcome in infants who have sustained a subdural haemorrhage from non-accidental head injury », *Child Abuse Review*, n° 13, 2004, pp. 178-187.
- KEENAN, H.T., RUNYAN, D.K., MARSHALL, S.W., NOCERA, M.A., MERTEN, D.F. et OMMAYA, A.K., FAAS, F. et YARNELL, P., « Whiplash injury and brain damage: an experimental study », *JAMA*, n° 204, 1968, pp. 285-289.

- KEMP, A.M., STOODLEY, N., COBLEY, C., COLES, L. et KEMP, K.W., «Apnoea and brain swelling in non-accidental head injury», *Arch. Dis. Child*, n° 88(6), 2003, pp. 472-476.
- KIVLIN, J.D., SIMONS, K.B., LAZRITZ, S. et RUTTUM, M.S., *Ophthalmology*, n° 107(7), 2000, pp. 1246-1254.
- OVERPECK, M.D., BRENNER, R.A., TRUMBLE, A.C., TRIFILETTI, L.B. et BERENDES, H.W., «Risk factors for infant homicide in the United States », *N. Engl. J. Med.*, n° 339, 1998, pp. 1211-1216.
- POUSSAINT, T.Y. et MOELLER, K.K., «Imaging of pediatric head trauma», *Neuroimaging Clin. N. Am.*, n° 12, 2002, pp. 271-294, ix.
- SCHUTZMAN, S.A., BARNES, P., DUHAIME, A.C., GREENES, D., HOMER, C., JAFFE, D., LEWIS, R.J., LUERSSEN, T.G. et SCHUNK, J., «Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines», *Pediatrics*, n° 107, 2001, pp. 983-993.
- SINAL, S.H., «A population-based study of inflicted traumatic brain injury in young children», *JAMA*, n° 290, 2003, pp. 621-626.
- STARLING, S.P., HOLDEN, J.R. et JENNY, C., «Abusive head trauma: the relationship of perpetrators to their victims», *Pediatrics*, n° 95, 1995, pp. 259-262.