

Chutes de faible hauteur et syndrome du bébé secoué: erreurs numériques et logiques

Leila Schneps

1. Introduction

La littérature médicale sur les chutes de faible hauteur chez les enfants joue un rôle beaucoup plus large que la seule discussion des lésions physiques qu'elles peuvent causer. Il y a une bonne raison à cela : il est largement admis que les chutes de faible hauteur sont de loin l'explication la plus fréquemment donnée par les personnes maltraitantes pour expliquer les lésions constatées sur leurs petites victimes. Chadwick et al. [Chad91] expliquent que les auteurs de violences sur des enfants favorisent les récits de chutes de faible hauteur plutôt que de hauteur importante : ces dernières ont généralement lieu à l'extérieur, et il y a toujours un risque qu'un passant témoigne qu'aucune chute n'a eu lieu au moment et à l'endroit indiqués. Curieusement, Chadwick affirme également qu'il existe une croyance répandue selon laquelle les chutes de faible hauteur peuvent causer des lésions graves, alors que des études comme celle de Hall et al. [Hall89] ont justement montré le contraire : les parents ont trop souvent tendance à penser qu'une chute de faible hauteur sera rarement grave, ce qui cause des retards aux soins et des décès pourtant évitables. Dans tous les cas, l'idée que les auteurs de violences sur des enfants racontent fréquemment que c'est une chute de faible hauteur qui a causé les lésions sur leurs victimes est certainement correcte.

C'est cette observation qui explique l'importance des études sur les chutes de faible hauteur dans le contexte des traumatismes crâniens pédiatriques, car elle soulève la question cruciale de la véracité d'un récit de chute de faible hauteur donné par un parent qui emmène son enfant blessé à l'hôpital. Idéalement, il devrait exister des méthodes permettant de distinguer les lésions causées par des chutes de faible hauteur de celles causées par des violences volontaires. Cependant, aucune méthode fiable n'existe à l'heure actuelle ; il est établi que les chutes de faible hauteur peuvent parfois « imiter » les symptômes d'un traumatisme crânien infligé (voir par exemple [Atkin17]). La meilleure possibilité consiste donc à recourir à des bases de données couvrant une population importante d'enfants et d'essayer de les utiliser pour déterminer si les courtes de faible hauteur peuvent exceptionnellement causer des lésions graves ou mortelles chez les enfants et si oui, combien de tels événements sont statistiquement attendus dans une population donnée chaque année. On peut alors ensuite tenter de poser les diagnostics au cas par cas, ayant une idée raisonnable du nombre de ces cas exceptionnels auxquels on peut s'attendre. Cependant, ce n'est pas ce qui se passe en réalité : si un enfant se présente avec certaines blessures en raison d'une chute présumée dont une seule personne a été témoin, ce récit est considéré comme faux et la personne qui s'en occupe est généralement arrêtée pour violence.

La littérature s'est surtout concentrée sur les lésions particulières que sont l'hématome sous-dural (HSD), les hémorragies rétiniennes (HR), et l'œdème cérébral, une triade de symptômes identifiant le « syndrome du bébé secoué » (SBS), également appelé « traumatisme crânien infligé » (TCI). Les noms de ces syndromes, qui décrivent en principe un ensemble de symptômes ou de lésions, se réfèrent en fait à la cause présumée des symptômes. Autrement dit, ces symptômes sont considérés comme étant pathognomoniques des violences par secouement. La question de savoir si ces symptômes peuvent ou non être causés par des chutes de faible hauteur prend alors une importance majeure. C'est ce qui explique l'importance cruciale de la littérature médicale sur les chutes de faible hauteur, non seulement au niveau clinique, mais aussi sur la scène judiciaire.

Avec une telle responsabilité sur leurs épaules, les auteurs d'études sur les chutes de faible hauteur se doivent d'être aussi complets et précis que possible, car toute erreur ou biais dans leurs études peut mener directement à de graves erreurs judiciaires. Le présent chapitre a pour objet d'examiner la situation concernant ces études. Nous nous concentrerons avant tout sur les recommandations diagnostiques de la Haute Autorité de Santé ([HAS2017]) sur le syndrome du bébé secoué, dont le rôle est majeur puisqu'elles conduisent les praticiens à considérer systématiquement les lésions du SBS comme étant causées par des sévices. Ceux qui ne se plient pas à ces recommandations risquent des sanctions sévères. Nous nous référerons aussi fréquemment à l'article [LV2011], de plusieurs des mêmes auteurs, plus détaillé que [HAS2017] et sur lequel celui-ci est en grande partie fondé. Ces articles en citent d'autres, dont nous examinerons certaines affirmations. Deux de ces articles, [Will91] et [Chad91] ont une importance particulière dans la mesure où ils sont utilisés et cités à plusieurs reprises dans le contexte judiciaire. Chacun de ces articles contient de graves erreurs de raisonnement et de statistiques, qui sont reproduites à chaque fois qu'ils sont cités, et chacun mérite une analyse détaillée pour mettre en lumière ces erreurs. Une telle analyse a été déjà donnée pour l'article [Chad91] dans [Sch19]. Une analyse correspondante de [Will91] est présentée en annexe du présent chapitre.

Dans notre analyse des affirmations faites dans ces publications, nous serons amenés à citer plusieurs autres articles qui donnent des résultats contradictoires, et qui pour la plupart ne sont même pas cités, ce qui conduit à des affirmations inexactes et à des biais de sélection. Dans l'intérêt de la justice, il est essentiel et urgent de fournir une analyse détaillée de la manière dont ces statistiques sont citées, utilisées et interprétées dans le rapport de la HAS et dans les articles sur lesquels il s'appuie.

2. Types courants d'erreur

Les problèmes et les inexactitudes des arguments statistiques utilisés dans les articles que nous examinerons sont de divers types, mais c'est la même erreur principale qui est sous-jacente à presque toutes les autres : *l'absence d'informations cruciales qui, si elles existent, pourraient changer radicalement, voire inverser une conclusion qui semblait évidente à partir des données fournies*. Cette situation est connue sous le nom de paradoxe de Simpson, et elle est illustrée dans l'énigme suivante basée sur une situation réelle.

Deux traitements (A et B) pour les calculs rénaux ont été proposés. Les deux traitements ont été testés sur des cohortes de 350 patients. En présentant des demandes concurrentes de financements, le traitement B a revendiqué sa supériorité sur le traitement A par l'énoncé suivant : « Le traitement B a aidé 83 % des patients, alors que le traitement A n'en a aidé que 78 %. » La conclusion selon laquelle le traitement B est supérieur au traitement A semble évidente.

Toutefois, le traitement A a énoncé ceci dans sa demande : « Le traitement A a entraîné une amélioration significative dans 93 % des cas de calculs rénaux importants, alors que le traitement B n'a aidé que 87 % de ces patients ; le traitement A a également entraîné une amélioration significative dans 87 % des cas de calculs rénaux mineurs, tandis que le traitement B n'a aidé que 69 % de ces patients. » Cette affirmation semble être en contradiction avec la précédente, mais les deux sont véridiques.

Le paradoxe s'explique par les informations supplémentaires suivantes : les deux cohortes contenaient des proportions très différentes de calculs rénaux mineurs ou importants. La cohorte A contenait 87 cas de

calculs rénaux importants contre 270 dans la cohorte B, et la cohorte A contenait 263 cas de calculs mineurs contre seulement 80 dans la cohorte B. Le traitement B n'a aidé que 87 % des cas de calculs rénaux de grande taille (234/270), contre 93 % pour le traitement A (81/87), et 69 % des cas de calculs rénaux de petite taille (55/80), contre 73 % pour le traitement A (192/263), mais au total, le traitement B a aidé 289 patients sur 350 et le traitement A seulement 273. Cette information montre que le pourcentage plus élevé de patients guéris par le traitement B est un artefact de la distribution de la cohorte et que, dans le cas de cohortes de répartition identique, le traitement A serait supérieur. Ainsi, la conclusion apparemment évidente que le traitement B serait supérieur au A du fait de son meilleur taux de réussite global change complètement lorsque de plus amples informations sont données.

De nombreuses études sur le SBS et les chutes de faible hauteur sont confrontées à des problèmes semblables à celui de cet exemple, et certaines des corrélations observées s'expliquent par un manque crucial d'informations sur des questions telles que la taille de la population, les valeurs prévues, l'âge des enfants, ou encore des causes communes non mentionnées. D'autres éléments inquiétants que l'on peut noter dans les articles en question sont le raisonnement circulaire, la mauvaise compréhension ou l'interprétation erronée des observations statistiques, et la comparaison de cohortes dissemblables. Enfin, il existe une forte tendance à ignorer ou à expliquer les études ou les rapports de cas qui fournissent des contre-exemples à certaines affirmations très péremptoires. Les erreurs et les problèmes que nous illustrons dans la section suivante sont de quatre types fondamentaux : (i) raisonnement erroné fondé sur des statistiques ; (ii) forte dépendance à l'égard de certains articles erronés, avec pour conséquence la reproduction des erreurs ; (iii) affirmations péremptoires qui s'appuient sur certaines publications tout en ignorant complètement ou même en niant l'existence d'autres qui fournissent des contre-exemples ; (iv) citations ou interprétations erronées, y compris des articles cités. La discussion ci-dessous est organisée par thème, chaque thème correspondant à une question ou à une affirmation spécifique concernant le SBS et/ou les chutes de faible hauteur.

3. Problèmes spécifiques concernant le SBS et les chutes de faible hauteur

Dans cette section, nous examinons plusieurs sujets controversés, entre d'une part les défenseurs de l'idée selon laquelle les symptômes associés au syndrome du bébé secoué indiquent avec une certitude absolue que l'enfant a été maltraité, et d'autre part ceux qui considèrent que cette certitude est très loin d'être justifiée par la littérature médicale existante.

L'article [LV2011] commence par avertir « *qu'il est souvent difficile de différencier traumatismes crâniens infligés et traumatismes crâniens accidentels* ». C'est certainement la question clé d'un point de vue judiciaire, car un mauvais diagnostic peut conduire à une accusation erronée de maltraitance suivie d'une erreur judiciaire, sans compter le traumatisme injustifié pour toute la famille, y compris les frères et sœurs de la victime. L'intention explicite de « protéger les enfants » conduit certains médecins à vouloir emprisonner les parents sur la seule présence d'un hématome sous-dural (avec, mais parfois sans hémorragies rétiniennes), sans la moindre preuve de maltraitance qui aurait pu être mise en évidence par un examen physique ou par des témoins; en procédant ainsi, il n'est pas certain que les enfants soient vraiment protégés le mieux possible.

3.1. Raisonnement circulaire. Après leur avertissement initial, [LV2011] cite de nombreuses études mettant en avant des liens entre secouements et/ou blessures infligées à la tête avec divers facteurs. Cela soulève déjà une question : s'il est si difficile de faire la distinction entre les lésions infligées et non infligées, comment être sûr que les cas étudiés sont de véritables cas de secouements ? En

particulier, il est dangereux de trop compter sur les aveux, pour un certain nombre de raisons différentes :

- i) Au cours des interrogatoires, on dit souvent aux parents que s'ils ne disent pas la vérité, les médecins ne pourront pas traiter correctement l'enfant, ce qui les pousse parfois à inventer des incidents afin de s'assurer que l'enfant sera soigné.
- ii) On dit parfois aux parents, au cours des enquêtes, que même un simple geste, comme celui consistant à soulever rapidement un nourrisson sans soutenir sa tête, peut causer de graves lésions ; puis, lorsqu'on les amène à réfléchir à chacun de leurs gestes passés et à admettre qu'ils ont peut-être soulevé l'enfant rapidement, ou avec un seul bras, cela est considéré comme un aveu. Par la suite, puisque l'explication du parent ne correspond pas aux lésions constatées, le parent est accusé de ne pas dire toute la vérité.
- iii) Inversement, les parents qui ont réellement maltraité leur nourrisson peuvent avouer l'avoir secoué pour diminuer leur culpabilité, estimant que le secouement est considéré comme un acte moins nuisible ou moins répréhensible que les coups. Ce fait a été observé au début des années 70 par le Dr Norman Guthkelch, qui a remarqué que les parents qui amenaient des enfants souffrant d'un hématome sous-dural à son hôpital dans le nord de l'Angleterre mentionnaient sans gêne avoir donné "une bonne secousse"¹ à leur enfant.

[LV2011] présente ensuite une analyse détaillée du diagnostic du syndrome de bébé secoué, ce diagnostic étant qualifié de "possible", "probable" ou "hautement probable voire certain" en fonction des symptômes et des lésions observées sur l'enfant, mais aussi en tenant compte de caractéristiques telles "qu'une histoire clinique absente, incohérente ou fluctuante", ainsi que le témoignage d'observateurs éventuels des gestes présumés. Cependant, dans la liste des éléments qui incitent à la suspicion de SBS figure "une histoire clinique incompatible avec les lésions observées". Bien que parfaitement raisonnable en apparence, ce critère constitue là encore un risque sérieux de raisonnement circulaire, puisque si un professionnel de la santé est persuadé que certains symptômes ne peuvent être causés que par un secouement, il considérera automatiquement toute autre cause ou explication comme "incompatible avec les lésions observées".

Le même risque de raisonnement circulaire s'applique au sujet de la possibilité qu'aurait une chute de faible hauteur de causer des lésions graves sur un nourrisson. Si un professionnel de santé est certain qu'à chaque fois qu'un récit de chute de faible hauteur est donné en présence de lésions graves, il s'agit en fait de maltraitance², alors dans tous les cas de lésions graves causées par une chute de faible hauteur, les antécédents cliniques seront considérés comme incompatibles avec les lésions observées. C'est pourquoi, comme expliqué ci-dessus, la possibilité qu'une chute de faible hauteur puisse entraîner des lésions graves est un sujet d'étude essentiel.

3.2. *Existence de courtes chutes mortelles.* De nombreuses études concluent que les chutes de moins de 1,5 mètres (5 pieds) ne peuvent pas causer de blessures graves chez les enfants, et encore moins

¹ "A good shaking"; il s'agit d'une expression tout à fait courante en Angleterre. Cette punition, qui figure souvent dans la littérature anglaise et américaine, était considérée comme un geste disciplinaire léger, une expression d'irritation plus qu'une correction.

² Cette idée est en fait très répandue et basée sur des publications, voir par exemple l'étude très souvent citée [Chad91], et l'article [Will91] analysé en annexe de ce chapitre.

la mort. [Chad91] affirme que "les récits de chutes de moins de 1,2 mètres sont souvent donnés dans des cas de traumatismes crâniens fatals, mais de tels antécédents sont inexacts dans tous ou la plupart de ces cas". Parlant de blessures graves et de décès observés dans son étude en milieu hospitalier, [Will91] conclut que ses données "portent à croire que bon nombre, sinon la totalité, de ces lésions attribuées à des chutes de faible hauteur représentent en réalité des cas de maltraitance". Ces deux études sont encore très fréquemment citées, y compris dans les tribunaux, pour mettre en doute la notion que les chutes de faible hauteur peuvent causer des lésions graves, un hématome sous-dural, des hémorragies rétinienes, un œdème cérébral, ou la mort.

Pourtant, des décès dus à des chutes de faible hauteur ont été observés ; en particulier, il y a eu des cas avec des témoins indépendants, des chutes dans des lieux publics, et même des chutes dans des hôpitaux. En octobre 2019, un garçon de 4 ans est décédé des suites d'un traumatisme crânien après être tombé d'un petit chariot rouge dans une clinique dentaire. Hall et al. ont trouvé deux cas de chutes mortelles de faible hauteur dans des établissements médicaux : "Un enfant normal est tombé d'une chaise de médecin et a développé un hématome sous-dural, et un autre enfant est tombé en courant dans le couloir d'un hôpital et a développé un hématome sous-dural, les deux ayant entraîné un engagement cérébral" [Hall90]. Ces cas font partie de la vaste étude [Hall89], qui s'appuie sur les dossiers du bureau du médecin légiste couvrant l'ensemble du comté de Cook, Illinois (environ 5 millions d'habitants) sur une période de 4 ans. Au cours de cette période, Hall et al. ont trouvé 18 cas d'enfants qui sont morts de chutes de moins d'un mètre de hauteur ; tous avaient des lésions intracrâniennes fatales mais aucune autre blessure, et une enquête médicale et policière approfondie avait permis d'écartier la maltraitance dans ces cas. L'étude de Hall conclut que c'est une erreur dangereuse de répandre l'idée que les chutes de faible hauteur ne sont pas dangereuses. "Le mythe selon lequel toutes les chutes mineures sont bénignes doit être combattu ; certaines peuvent être graves. Tous les parents et le personnel médical doivent connaître les symptômes indiquant des lésions graves après une "chute mineure" (...) La maltraitance doit toujours être exclue, mais toutes les chutes, quelle que soit leur hauteur, peuvent potentiellement être mortelles." [Hall90]

L'étude de Hall et son affirmation selon laquelle les chutes de faible hauteur peuvent causer des blessures graves ont fait l'objet de nombreuses critiques. Dans une lettre à l'éditeur publiée dans *Journal of Trauma*, M. Joffe [Joffe90] insiste sur le fait que "les blessures graves sont extrêmement rares après des chutes mineures" et accuse l'étude de Hall de ne pas avoir enquêté suffisamment sur la possibilité de maltraitance envers les enfants. Dans leur réponse [Hall90], également publiée sous la forme d'une lettre à l'éditeur, Hall et al. ont répondu : "Tous les enfants avaient non seulement fait l'objet d'une enquête complète par le service de police local, mais aussi par un enquêteur du bureau du médecin légiste. Tous les enfants ont eu une autopsie complète et des radiographies du corps entier. (...) C'est la pratique de ce bureau d'exclure la maltraitance, et non de prouver la maltraitance, dans tous les cas suspects ; les conclusions étaient basées sur l'enquête et non l'inverse (...) Nous ne pouvons pas concevoir une enquête plus indépendante et complète." Il semble évident que la pratique consistant à tenter de "prouver" la maltraitance dans les cas douteux est un point essentiel à garder à l'esprit si l'on veut œuvrer pour éviter les erreurs judiciaires.

Onze ans après l'étude de Hall, Plunkett [Plunk01] a publié un compte rendu de 18 cas de chutes mortelles de faible hauteur ayant eu lieu à l'extérieur, chaque cas ayant été décrit en détail, y compris la situation et les lésions observées. Cette étude prouve incontestablement qu'il existe des cas exceptionnels dans lesquels les chutes de faible hauteur peuvent causer des blessures graves et la mort. Néanmoins, en discutant de la question de savoir si les chutes de faible hauteur peuvent être fatales, [LV2011] parvient à rejeter presque tous les cas de Plunkett comme exemples valables pour

diverses raisons : dans certains cas, les témoins multiples étaient tous des membres de la famille (qui sont toujours supposés comploter ensemble pour cacher la maltraitance), dans d'autres, une autopsie complète n'a pas eu lieu, dans d'autres encore les enfants faisaient des balancements avant leur chute, etc. Ces raisons ne montrent pas que les exemples de Plunkett ne sont pas des exemples de chutes mortelles de faible hauteur ; elles montrent plutôt que ceux qui croient que les chutes de faible hauteur ne peuvent pas causer de lésions graves n'accepteront aucun exemple d'un tel événement à moins qu'il ne soit littéralement filmé. Il se trouve que dans l'un des cas de Plunkett, concernant une fille de 23 mois, la chute mortelle de l'enfant a justement été filmée par sa grand-mère, qui était en train de regarder ses petits-enfants jouer. De ce fait, ce cas unique est accepté dans [LV2011] comme le seul "traumatisme crânien incontestablement dû à une chute de faible hauteur". Nous notons que le mot "incontestablement" est plutôt révélateur, dans ce contexte, d'une intention avouée de contester autant que possible les résultats de Plunkett. Il va sans dire que si la grand-mère en question n'avait pas tenu une caméra, son témoignage et celui du frère aîné de l'enfant qui jouait avec elle auraient été rejetés comme tous les autres, puisqu'ils provenaient de membres de sa famille.

Pourtant, il convient de souligner que, bien que les « nanny cam » aient filmé un bon nombre de cas de secouements violents, dont plusieurs ont conduit à des poursuites pénales, les symptômes du SBS n'ont été retrouvés dans aucun cas. En fait, *il n'y a jamais eu un seul cas de secouement filmé ou avec témoin conduisant au diagnostic de SBS*. Appliquant un double standard évident (qu'ils justifient par l'impératif de protéger les enfants), les auteurs de [LV2011] n'hésitent pas à réfuter cet argument contre le SBS en déclarant : « Le fait qu'il n'y ait pas de témoin n'élimine pas la *possibilité* d'un secouement³ ».

3.3. Fréquence des chutes mortelles de faible hauteur. Tout le monde s'accorde à dire qu'il est extrêmement rare qu'un enfant décède après une chute d'un meuble ou d'un équipement d'un terrain de jeux, mais les études citées ci-dessus montrent qu'exceptionnellement, cela peut se produire. Dans une population large, même un incident rare risque de se produire tôt ou tard, de sorte que la question clé concernant n'importe quelle population est la suivante : combien d'événements de ce type peut-on statistiquement s'attendre à voir au cours d'une période donnée ?

Dans sa lettre à l'éditeur [Joffe90], Joffe estime que même si l'on accepte que les 18 chutes mortelles de faible hauteur signalées dans l'étude de Hall sont réellement des chutes accidentelles, alors compte tenu du rapport de recensement de 292 692 enfants âgés de 1 à 4 ans dans le comté de Cook en 1980, et considérant que les enfants de cette tranche d'âge font de 3 à 5 chutes de faible hauteur par semaine (selon un sondage informel réalisé par Joffe lui-même), la probabilité de décès par une chute de faible hauteur est inférieure à un enfant sur 10 millions. Il conclut que cette probabilité est si faible que l'on ne peut pas accepter une telle explication dans un cas de décès.

Hall et al. répondent en observant que le chiffre de 18 chutes en 4 ans équivaut à environ 4,5 chutes par année, de sorte que sur une population de 292 692 enfants, le taux prévu de chutes mortelles de faible hauteur est d'environ 1 sur 65 000 enfants chaque année. Cet argument est tout à fait clair et évident. Comment Joffe a-t-il atteint l'étrange probabilité de 1 chance sur 10 millions ?

³ Communication privée avec l'un des auteurs du rapport

Si l'on considère que 292 692 enfants tombent en moyenne $4 \times 52 = 208$ fois par an, ils tomberont chacun environ 832 fois sur une période de 4 ans, de sorte que le nombre total de chutes de faible hauteur dans la population âgée de 1 à 4 ans sur la période de 4 ans est d'environ 243 millions ; diviser ce nombre par 18 donne un résultat d'environ 1 chute mortelle de faible hauteur pour 13 millions de chutes courtes. C'est certainement là que Joffe a obtenu son chiffre de « moins de 1 sur 10 millions ». En d'autres termes, Joffe calcule la probabilité qu'un enfant décède d'une chute de faible hauteur donnée parmi plusieurs centaines, plutôt que la probabilité qu'un enfant subisse à un moment donné une chute mortelle de faible hauteur. C'est une erreur de raisonnement absurde, car le taux qui est pertinent n'est pas le taux de mortalité par chute, mais le taux de mortalité par population d'enfants. Étant donné que chaque enfant subit en moyenne 832 chutes de faible hauteur au cours de la période de quatre ans, le résultat de Joffe devrait être multiplié par 832 pour obtenir un taux d'environ 1 décès pour 16 260 enfants sur une période de quatre ans, soit environ 1 décès pour 65 000 enfants par année, comme l'indiquent Hall et al.

Continuant de s'opposer aux résultats de l'étude de Hall, Joffe cite deux études hospitalières portant respectivement sur 246 et 363 enfants qui n'ont révélé aucun cas de blessure grave. Dans une autre lettre à la rédaction publiée dans le même numéro du *Journal of Trauma*, R. Helfer [Helf90] décrit sa propre étude [Helf77], dans laquelle il a constaté que sur 85 enfants tombés du lit, « 57 enfants n'avaient aucune blessure apparente, 17 avaient de petites coupures et/ou un nez saignant, 20 avaient une seule bosse et/ou contusion, et un enfant avait une fracture du crâne sans séquelles graves. Il n'y avait pas d'enfants avec des lésions du système nerveux central et aucun décès (...) » Helfer affirme « qu'il y a une grande différence » entre l'étude de Hall et la sienne, et qu'il doute que Hall ait été en mesure d'exclure correctement les maltraitances, leurs résultats étant « sont si radicalement différents ». Helfer ne semble pas comprendre qu'étant donné les résultats de Hall sur des centaines de milliers d'enfants qui ont subi des chutes de faible hauteur, on ne devrait pas s'attendre à voir des lésions graves dans un échantillon aléatoire de 85 enfants. En effet, le simple fait que, sur un échantillon aussi petit que 85 enfants tombés du lit, un enfant se soit fracturé le crâne, semble indiquer que des blessures plus graves pourraient être assez fréquentes dans une population de centaines de milliers d'enfants.

Hall et al. soulignent à juste titre dans leur réponse [Hall90] que les études hospitalières citées par Joffe et Helfer (et plus généralement toutes les études hospitalières publiées) concernent des populations si petites qu'il serait irréaliste de s'attendre à observer un événement qui se produit une fois sur 65 000 enfants seulement. On pourrait penser que c'est évident, mais cette erreur apparaît encore et encore dans la littérature publiée. [LV2011] notent également que « dans cinq études, aucun des 708 enfants tombés à l'hôpital n'est mort ». Mais là encore, 708 est un chiffre trop petit pour s'attendre à constater un décès. [LV2011] accepte le fait que les chutes aient eu lieu dans un hôpital comme preuve qu'il ne s'agissait pas de maltraitance. Mais comme nous l'avons mentionné plus haut, au moins trois cas de décès d'enfants suite à une chute de faible hauteur pendant leur séjour à l'hôpital se trouvent dans la littérature médicale publiée.

Hall et al. expliquent qu'une différence significative entre leur étude et les études hospitalières est que « la nôtre est une étude sur des autopsies, alors que les autres proviennent d'admissions à l'hôpital (...) », en particulier parce que les dossiers d'autopsie contiennent des cas de victimes trouvées mortes à leur arrivée et donc jamais admises du tout, de sorte que les victimes ne peuvent

être incluses dans aucune étude hospitalière. Un rapport de 2006 de l'Institut de Veille Sanitaire⁴ français a fait état de tous les décès d'enfants à la suite de chutes d'une hauteur importante dans trois régions françaises au cours d'une période de 7 mois de l'année 2006. Dans la section sur le transfert hospitalier, on lit : « Soixante-et-un enfants (95 %) ont été emmenés à l'hôpital et 3 enfants (5 %), décédés sur place, ont été directement transférés à l'institut médico-légal. Au total, 7 enfants (11 %) sont décédés de leurs blessures, 3 sur place et 4 à l'hôpital. » Ainsi, une étude en milieu hospitalier donnerait un taux de mortalité pour les chutes de hauteur importante de $3/61 \sim 0,05$ ou 5 %, alors qu'une étude sur une base de données donnerait un taux de $7/64 \sim 0,11$ ou 11 %, plus du double.

Dans une étude de 2008, Chadwick et al. [Chad08] ont enquêté sur la base de données EPIC⁵, qui recense tous les décès dans l'État de Californie, et ils ont trouvé 13 décès attribués à des chutes de faible hauteur au sein d'une population de 2,5 millions d'enfants sur une période de 5 ans. Chadwick et al. excluent deux cas où la cause directe du décès a été considérée comme une suffocation à la suite d'une chute de faible hauteur, deux cas où un objet lourd est tombé sur un enfant, et un cas de chute du deuxième étage. Il exclut également (arbitrairement) une chute d'une hauteur non spécifiée autre que « peu importante », et une chute de faible hauteur des bras d'un parent sur des rochers ; ainsi il retient une fréquence totale de $6/2\ 500\ 000$ sur une période de 5 ans, soit environ 1 sur 2 millions par an (chiffre qui passerait à 1 sur un million par an si les quatre chutes sont de nouveau incluses, donnant un taux de décès de $10/2\ 500\ 000$).

Certes, cette fréquence est bien inférieure à celle de Hall, qui est de 1 sur 65 000. Il est possible que la disparité puisse s'expliquer par certaines différences au niveau des caractéristiques sociales et géographiques du comté de San Diego par rapport au comté de Cook. D'une part, ce dernier est désavantagé sur le plan économique par rapport au premier, la pauvreté étant un facteur de risque reconnu de chutes de faible hauteur en raison de la nécessité pour les parents de travailler, et du fait que les jeunes enfants sont mal surveillés ou seulement gardés par des frères et sœurs à peine plus âgés. S'il y a plus d'enfants non surveillés, il y aura probablement plus de chutes de faible hauteur qui seront mal suivies au niveau médical, ce qui pourrait considérablement augmenter le taux de mortalité. Le même facteur économique pourrait être à l'origine des nombreux retards aux soins constatés par Hall, surtout si l'on considère la faible couverture sociale parmi les ménages à faible revenus et le coût extraordinairement élevé des traitements médicaux aux États-Unis. Enfin, les conditions météorologiques sont beaucoup plus dangereuses en Illinois qu'en Californie, avec beaucoup de neige et de glace tout au long de l'hiver. Deux des décès de la série de Hall sont ainsi survenus alors qu'un parent portant un bébé a glissé et est tombé sur du verglas.

Enfin, en classant les blessures et les décès dus aux chutes de faible hauteur, la plupart des auteurs ignorent non seulement les décès directs n'ayant pas conduit à une admission à l'hôpital, mais ils omettent également les enfants sauvés grâce à un accès rapide aux soins. Hall et al. eux-mêmes n'attribuent pas directement les deux décès hospitaliers mentionnés ci-dessus à la chute elle-même, mais plutôt au fait que « les retards aux soins sont dûs aux parents et au personnel d'urgence qui pensaient à tort que les chutes mineures étaient toujours bénignes, et qui ont attendu l'apparition des symptômes pour s'inquiéter ». En effet, ils notent qu'au moins 20 % des décès suite à des chutes mineures auraient probablement pu être évités si les soins avaient été prodigués rapidement. Les

⁴ Les chutes accidentelles de grande hauteur d'enfants en Ile-de-France, Nord-Pas-de-Calais et Provence-Alpes-Côtes-d'Azur, Institut de Veille Sanitaire, 2006

⁵ State of California Epidemiology and Prevention for Injury Control Branch database

estimations du nombre de chutes mortelles de faible hauteur dans les différentes études sont en fait faussées par le fait que certaines lésions suite à des chutes de faible hauteur deviennent mortelles si elles ne sont pas traitées, alors que d'autres qui auraient pu être mortelles sont traitées et n'atteignent jamais ce stade.

3.4. Fréquence des chutes mortelles de hauteur importante. Les taux de mortalité des enfants suite à des chutes de hauteur importante jouent un rôle particulier dans l'étude du SBS et des chutes de faible hauteur. En particulier, la robustesse relative des enfants, parmi lesquels seulement une très faible proportion décède de chutes de hauteur importante, est utilisée comme preuve que les chutes de faible hauteur devraient être encore moins dangereuses, avec des taux de blessures encore plus faibles.

Cependant, il y a des lacunes majeures dans la littérature sur les chutes de hauteur importante. D'abord, comme nous l'avons noté ci-dessus, les taux de décès à l'hôpital obtenus à partir d'études hospitalières sont faussés en raison de l'absence de données sur les victimes retrouvées mortes à leur arrivée. Mais un autre point important est que les taux de mortalité dus aux chutes de hauteur importante sont sujets à d'immenses variations régionales, en raison de différences dans des caractéristiques géographiques et sociales telles que la répartition des revenus ou l'architecture urbaine. En effet, les situations économiques sont directement reliées à la disponibilité des services de garde d'enfants et donc à l'âge des enfants, et à la durée pendant laquelle ils sont laissés seuls, ou sous la surveillance d'un enfant plus âgé, ou d'un adulte seul qui s'occupe simultanément d'un grand nombre d'autres enfants. En ce qui concerne l'architecture, les chutes des fenêtres ou des balcons dans les zones urbaines, où la plupart des enfants vivent dans de grands immeubles d'habitation, auront tendance à être de hauteurs plus importantes que dans les banlieues ou les campagnes, où les enfants vivent principalement dans des bâtiments plus bas ou des maisons individuelles. En fait, regrouper toutes les chutes de plus de trois mètres au sein d'une seule catégorie est susceptible de donner des résultats trompeurs. En particulier, un taux de mortalité suite à une chute de hauteur importante qui est reporté dans une étude hospitalière donnée ne doit en aucun cas être considéré comme un taux qui s'applique à toute la population.

Dans l'article très cité [Chad91], les auteurs ont observé 118 admissions à l'hôpital dans le comté de San Diego, en Californie, pour des chutes d'une hauteur de plus de 3 m, et n'ont trouvé qu'un seul décès sur une période de 3,5 ans. Cependant, l'étude très détaillée de l'Institut de Veille Sanitaire précitée donne les chiffres suivants concernant trois régions de France sur une période de 7 mois :

Région	Total chutes	Total décès	Amenés à l'hôpital	Décès à l'hôpital
Ile-de-France	64	7	61	4
Nord-Pas-de-Calais	24	3	23	2
PACA	18	0	18	0

Bien que le nombre de chutes dans chaque région soit corrélé à la population, les taux de mortalité sont sensiblement différents entre les deux premières régions et la troisième. L'explication en est donnée dans le rapport qui note que dans le sud, comme en région PACA, toutes les chutes, sans exception, ont été enregistrées à des hauteurs comprises entre un et trois étages, avec une hauteur

moyenne de 4,4 mètres, alors que dans les deux autres régions, les hauteurs de chute variaient entre un et six étages⁶ avec une moyenne bien supérieure. Ce seul fait justifie la grande différence entre les taux de mortalité. Même si l'on utilise le taux sous-estimé de mortalité par chute obtenu en se limitant (artificiellement) aux enfants hospitalisés ($4/61=6,5\%$ au lieu de $7/64=10,9\%$ en Ile-de-France, $2/23=8,7\%$ au lieu de $3/23=13\%$ en Nord-Pas-de-Calais), ces chiffres restent 8-10 fois supérieurs au chiffre de $1/118=0,8\%$ signalé par Chadwick. Il est probable que le faible taux de $1/118$ s'explique par le fait que les principaux facteurs de risque (architecture, niveau de revenu, etc.) dans le comté de San Diego sont, comme dans la région PACA, moins prévalents. Mais Chadwick et al. commettent une erreur importante en considérant le chiffre de $1/118$ comme une mesure générale du danger des chutes de hauteur importante chez les enfants, sans tenir compte de facteurs importants tels que le type de chute, la hauteur de la chute, et le type de surface au sol.

Le but de Chadwick et al., en calculant le taux de mortalité des chutes de hauteur importante, était bien sûr de le comparer avec le taux de mortalité des chutes de faible hauteur qu'ils avaient observé. Ils donnent ce dernier taux à $7/100$, en se basant sur 100 enfants emmenés à l'hôpital pour des chutes de faible hauteur au cours de l'étude. Comme dans le cas des chutes de hauteur importante, les auteurs omettent de prendre en compte l'existence des enfants non hospitalisés. Cependant, alors que l'erreur que cela peut causer pour les chutes de hauteur importante est relativement faible (puisque les seuls enfants qui subissent une chute importante et qui ne sont pas emmenés directement à l'hôpital sont ceux qui sont retrouvés morts à l'arrivée des secours), l'erreur qu'elle cause dans le cas des chutes de faible hauteur est gigantesque, puisque l'immense majorité des enfants qui subissent une chute de faible hauteur ne sont jamais emmenés à l'hôpital. L'étude se base sur une population constituée des enfants de moins de 15 ans dans le comté de San Diego, dont la population était d'environ 600 000 en 1990. Sur 3,5 ans, cela représente environ 2 100 000 enfants, qui ont tous subi des chutes de faible hauteur durée. Ainsi, nous pouvons en fait conclure de l'étude de Chadwick que la fréquence des chutes mortelles chez les enfants de moins de 15 ans est d'environ $7/2\ 100\ 000$. Même en acceptant le taux de $1/118$ pour la fréquence des chutes mortelles de hauteur importante (le chiffre réel est certainement plus élevé comme observé ci-dessus), les propres observations de Chadwick montrent que la probabilité qu'un enfant décède d'une chute de hauteur importante serait environ 2 500 fois supérieure à celle d'une chute de faible hauteur. Mais comme ils ne tiennent pas compte des autres enfants, l'article explique que puisque la comparaison de $7/100$ avec $1/118$ permettrait de conclure que « le risque de décès est huit fois plus élevé chez les enfants qui tombent de 90cm à 3m que chez ceux qui tombent de 3 à 13m » et que cette conclusion est « absurde », paradoxale et hautement suspecte, « *la seule explication est que le récit de chute était falsifié chez les sept enfants qui sont morts suite à ce qui était présenté comme des chutes de faible hauteur* ».

En vérité, la seule absurdité ici est l'ignorance apparente des auteurs que les chutes de faible hauteur à l'extérieur des hôpitaux doivent être prises en compte dans le taux de mortalité des chutes de faible hauteur. Il n'y a pas de paradoxe, mais simplement une comparaison invalide de deux chiffres qui sont tous les deux incorrects, dont l'un énormément. Pourtant, l'étude Chadwick est citée dans [LV2011] comme preuve que les chutes de faible hauteur ne devraient jamais être acceptées comme explication de lésions graves chez des jeunes enfants. Quant à l'étude de Hall et al. indiquant que le taux de mortalité des chutes de faible hauteur chez les enfants est supérieur à celui donné par Chadwick, elle n'est pas citée du tout dans [LV2011]. La conclusion erronée de [Chad91] continue

⁶ à l'exception de 2 chutes en Ile-de-France qui ont eu lieu des 11ème et 16ème étages respectivement.

de jouer un rôle important dans la mise en place des protocoles hospitaliers dans le monde entier, selon lesquels les parents rapportant un récit de chute de faible hauteur pour expliquer des lésions graves ou mortelles à la tête chez des enfants doivent automatiquement être arrêtés pour maltraitance.

3.5. *Des cohortes avec des distributions différentes de l'âge.* Une autre faille que l'on trouve souvent dans les articles niant les risques de lésions graves après des chutes de faible hauteur et attribuant toutes ces lésions à la maltraitance, est la comparaison sélective ou la non-comparaison de cohortes qui possèdent des distributions d'âge différentes, ou le caractère flou des résultats obtenus qui ne mentionnent pas du tout l'âge. [Chad91] en particulier ne contient pas de tableau des âges de toutes les victimes des 7 chutes mortelles de faible hauteur, bien que certaines soient mentionnées rapidement dans le texte. Il serait particulièrement intéressant de connaître l'âge des deux enfants de l'étude chez qui on n'a décelé aucune autre lésion ni aucun signe de violence, car ces deux cas sont les seuls véritables candidats à des blessures causées par une chute de faible hauteur. Si nous apprenions, par exemple, que ces enfants étaient très jeunes alors que les enfants qui ont survécu à des chutes de hauteur importante étaient beaucoup plus âgés, nous pourrions en tirer une conclusion très différente, à savoir que les résultats sont dus à la plus grande fragilité des enfants les plus jeunes.

En effet, il est bien connu que les nourrissons ont un risque accru de blessure à la tête que les enfants plus âgés suite à une chute de faible hauteur. La taille et le poids relatifs de la tête des très jeunes enfants sont proportionnellement plus importants que chez les enfants plus âgés. Le centre de gravité du corps humain se déplace progressivement vers le bas à mesure que le corps s'agrandit. Il est plus proche de la tête chez les bébés les plus jeunes, ce qui signifie que la plupart des chutes à cet âge entraîneront un choc à la tête. De plus, le réflexe du parachute, dans lequel l'enfant tend les bras et les jambes vers le sol pour amortir la chute, ne se développe qu'après le cinquième mois de vie, ce qui signifie qu'on peut s'attendre à un impact direct à la tête quand un très jeune enfant tombe, même d'une hauteur peu importante. Dans [Huelke98] nous lisons : « La grosse tête de l'enfant, les os relativement mous, souples et élastiques de la voûte crânienne et les fontanelles contribuent à des problèmes spécifiques de traumatisme crânien. Par rapport à l'adulte, ces caractéristiques rendent la tête de l'enfant moins résistante aux chocs. (...) Les raisons de cette fréquence accrue des traumatismes crâniens chez les enfants peuvent être démontrées anatomiquement et biomécaniquement. » L'étude de Hall [Hall89] indique que « les nourrissons sont beaucoup plus susceptibles de mourir d'une chute que les enfants plus âgés. Le fait que ces décès soient dus à des traumatismes crâniens est cohérent avec le fait anatomique que les jeunes enfants ont des os crâniens plus mous et donc moins de protection cérébrale ». Une étude très précise de Melbourne, [Crowe12], fournit le tableau suivant obtenu à partir d'une étude hospitalière :

Table 1
Head injury severity by age group.

Age group	n	Head injury severity		
		Mild, n (%)	Moderate, n (%)	Severe, n (%)
0-6 months	174	145 (83.8)	29 (16.7)	0 (0)
7-12 months	150	137 (91.3)	13 (8.7)	0 (0)
13-18 months	118	110 (93.2)	8 (6.8)	0 (0)
19-24 months	85	82 (96.5)	2 (2.4)	1 (1.2)
25-30 months	108	103 (95.4)	4 (3.7)	1 (0.9)
31-36 months	86	75 (87.2)	9 (10.5)	2 (1.1)

Ce tableau indique clairement que les chutes et les blessures chez les enfants de 0 à 6 mois sont plus fréquentes et ont des conséquences plus graves que chez les enfants plus âgés. De plus, nous constatons que, selon les descriptions données dans les études, plusieurs des lésions classées « modérées » dans l'étude Crowe auraient été classées « graves » dans l'étude Williams. Crowe et al. expliquent qu'ils utilisent le terme « modéré » pour décrire les blessures de la façon suivante : « score de Glasgow modifié de 9 à 12, des signes d'altération de la conscience et de diminution de la réponse et/ou un effet de masse et/ou d'autres signes de lésions spécifiques au scanner cérébral ou à l'IRM ». Certaines de ces lésions auraient été classées comme « graves » par Williams, alors que le terme « graves » dans l'étude de Crowe exige un score de Glasgow modifié de 3 à 8 représentant une altération de la conscience ou un coma réel. Crowe et al. expliquent en outre que, bien que « le recours au score de Glasgow comme marqueur de la gravité des lésions puisse conduire à une catégorisation peu fiable chez les jeunes enfants » parce que « des recherches antérieures ont souligné la valeur limitée du score de Glasgow comme indice des lésions cérébrales » (dans la tranche d'âge 0-6 mois), ils ont dû recourir à cette méthode en raison du manque d'images radiologiques dans plusieurs cas. Ils notent que le système de classification utilisé dans cette étude signifie que certains enfants dont les lésions intracrâniennes « étaient suffisamment importantes pour nécessiter une chirurgie » sont classés comme modérés. Ils soulignent en particulier que dans le groupe des 0-6 mois, « les enfants ayant subi une fracture du crâne sont tous tombés d'une hauteur supérieure à un mètre », ce qui montre que mêmes les fractures du crâne survenues dans le groupe des 0-6 mois ont été classées comme modérées, plutôt que graves comme c'est le cas chez Williams. Enfin, l'étude de Crowe s'est assurée du caractère réellement accidentel des cas en enquêtant spécifiquement sur la possibilité de maltraitance dans chaque cas et en mettant de côté les cas suspects ; cela a concerné un cas dans le groupe des 0-6 mois et un cas dans celui des 6-12 mois⁷.

Dans l'étude [Will91], Williams a comparé deux cohortes de victimes de chute âgées de moins de 3 ans selon que la chute était corroborée (c.-à-d. observée par plus d'une personne ou par un témoin indépendant) ou non corroborée (par un seul parent ou proche). Contrairement à [Chad91], l'étude de Williams précise le type de chute et la gravité des blessures en fonction de l'âge, et nous notons en particulier qu'il y a plus de blessures graves causées par des chutes de faible hauteur chez les enfants âgés de 0 à 6 mois que chez les enfants plus âgés. Cependant, l'article interprète ce fait (et le reste des observations présentées dans l'étude ; voir l'annexe pour une analyse détaillée) en déclarant que les résultats « conduisent à soupçonner qu'un grand nombre sinon la totalité des blessures graves subies lors de chutes de faible hauteur dans le groupe sans témoins sont en réalité des cas de maltraitance ». Malheureusement, cette conclusion ne semble pas plus confirmée par les données que celle de Chadwick (voir l'annexe pour une analyse détaillée).

L'article [LV2011] contient une section entière intitulée « Traumatisme crânien minime : les chutes de faible hauteur », qui commence par « En l'absence de définition formalisée du traumatisme minime, il a été décidé d'extrapoler à partir d'exemples de traumatismes considérés comme minimes, tout particulièrement les chutes de faible hauteur, pour lesquels des éléments de réponse existent

⁷ L'article note que (comme on l'a également vu dans d'autres études australiennes), les faibles taux de traumatismes infligés sont comparables aux taux observés en Suède et bien inférieurs aux taux signalés aux États-Unis ou au Royaume-Uni ; les raisons avancées sont les « faibles taux de grossesse chez les adolescentes, un système de protection sociale renforcé et un accès gratuit et facile aux soins médicaux ». Les auteurs n'envisagent pas la possibilité que des blessures accidentelles soient diagnostiquées à tort comme des blessures intentionnelles dans d'autres pays.

dans la littérature scientifique ». Tout comme le terme « syndrome du bébé secoué » contient la cause présumée dans le nom de l'ensemble des symptômes associés, le terme de « chute de faible hauteur » est pris ici pratiquement comme une définition de « traumatisme crânien minime », un choix qui revient à nier le potentiel des chutes de faible hauteur à causer des blessures graves et la mort. L'identification d'un « traumatisme crânien minime » à une « chute de faible hauteur » est justifiée dans le texte en citant les conclusions erronées de [Chad91] et [Will91].

En évaluant la fréquence des décès suite à des chutes de faible hauteur, [LV2011] ne cite que le chiffre de 2008 de Chadwick de 6/2 500 000 enfants en 5 ans, soit environ 0,48 décès par million d'enfants par an, et non celui de Hall de 1 décès pour 65 000 enfants par an. Il s'agit là d'un exemple frappant où le choix des citations est biaisé de manière à soutenir une hypothèse choisie à l'avance, la même hypothèse qui conduit à confondre « chute de faible hauteur » à « traumatisme crânien minime ».

[LV2011] cite comme preuve à l'appui une série de cinq études, contenant un total de 708 enfants qui ont subi des chutes de faible hauteur dans un hôpital, sans décès, dont 94 de moins d'un an. Comme nous l'avons mentionné plus haut, un échantillon de 94 enfants de moins d'un an qui ont subi des chutes de faible hauteur suffisamment graves pour justifier un transfert à l'hôpital est beaucoup trop restreint pour que l'on puisse raisonnablement s'attendre à observer un phénomène qui peut se produire une seule fois par année parmi des dizaines, voire des centaines de milliers d'enfants.

L'article de Plunkett [Plunk01] détaillant 18 cas de chutes mortelles de faible hauteur est rejeté au motif que l'âge des enfants variait de 12 mois à 13 ans et qu'aucun n'avait donc moins d'un an⁸. L'étude de Hall manque malheureusement de détails précis sur l'âge, bien qu'une chute mortelle d'un enfant de 8 mois soit mentionnée explicitement, mais en tout cas cette étude est ignorée par [LV2011]. Si Chadwick avait donné l'âge des deux enfants de son étude qui n'avaient pas d'autres blessures ou de signes de maltraitance et qui étaient décédés suite à une chute de faible hauteur, cela aurait peut-être fourni plus de cas, mais ces informations sur l'âge ont malheureusement été de nouveau omises. Il semble que l'une des principales raisons expliquant le faible nombre de cas documentés de chutes mortelles de faible hauteur chez les enfants de moins d'un an soit le manque regrettable d'informations sur l'âge fournies dans les articles pertinents.

3.6. Le SBS comme conséquence de chutes de faible hauteur. Le rapport de la HAS de 2017 [HAS2017] nie non seulement la possibilité d'une chute mortelle de faible hauteur chez les enfants de moins d'un an, mais insiste même sur le fait « *qu'il n'a été retrouvé dans la littérature aucun cas d'enfant de moins de 1 an ayant, après une chute de faible hauteur, l'association d'un HSD et d'HR* ». C'est en fait faux ; il y a des contre-exemples dans la littérature. L'un d'eux est paru dans l'article de Gardner [Gard07] décrit ci-dessous. Plus récemment, une étude d'Atkinson et al. [Atkin17] présente huit cas d'enfants qui ont subi des chutes (avec une moyenne de quatre témoins) directement au niveau de l'occiput (comme aussi dans le cas décrit par Gardner), qui ont tous reçu un diagnostic d'hématome sous-dural et d'hémorragies rétiniennes associées et qui ont tous subi « une enquête approfondie pour exclure la possibilité de maltraitance comme cause des lésions ». Selon les auteurs, « aucun des enfants n'avait d'antécédents médicaux pertinents ou d'antécédents cliniques de traumatisme crânien ou de soupçon de maltraitance » et pourtant « les lésions des

⁸ Comme cet article n'étudiait que les décès après des chutes ayant lieu sur un terrain de jeu, il n'est pas vraiment étonnant de n'avoir trouvé que des enfants âgés de plus d'un an.

enfants ressemblaient en tous points à ceux du traumatisme crânien intentionnel. Si les témoins des événements n'avaient pas été présents, un soupçon élevé de maltraitance dans ces cas aurait été justifié. » L'âge moyen des enfants de cette étude était de 12,5 mois. Ces études mettent particulièrement l'accent sur la présence d'un hématome sous-dural suite à une chute vers l'arrière avec impact direct au niveau de l'occiput. Ni Atkinson ni Gardner ne sont cités dans [LV2011] ou dans [HAS2017].

3.7. Hémorragies rétiniennes. Les hémorragies rétiniennes jouent un rôle clé dans le diagnostic du SBS, surtout lorsqu'elles présentent certaines caractéristiques classées « type 3 » dans [LV2011] : « multiples hémorragies de tous types (intra-, pré- ou sous-rétiniennes), tapissant toute la rétine ou éclaboussant la rétine jusqu'à la périphérie, associées à un placard hémorragique prémaculaire, uni- ou bilatéral (parfois évocateur d'un rétinoshisis hémorragique). » Selon [LV2011], « ces hémorragies de type 3 sont extrêmement évocatrices du SBS. Elles peuvent être considérées comme quasi pathognomoniques, et ce d'autant plus si elles sont associées à un HSD, un œdème cérébral massif ou des lésions osseuses très évocatrices de maltraitance. » Le même principe est repris dans [HAS2017] : « Les HR sont quasi pathognomoniques du SBS quand elles touchent la périphérie de la rétine et/ou plusieurs couches de la rétine, qu'elles soient bilatérales ou unilatérales, avec parfois rétinoshisis hémorragique, pli rétinien périmaculaire. » [LV2011] admet que les hémorragies rétiniennes de type 3 peuvent « être observé très rarement en cas de traumatisme crânien accidentel très violent (accidents de la route) ». [HAS2017] ajoute deux causes possibles supplémentaire : « Ce type de lésions peut se voir également après écrasement céphalique ou AVP [accident de la voie publique] à haute cinétique ou chute de grande hauteur (plusieurs étages) ».

Cependant, plusieurs contre-exemples à cette affirmation apparaissent dans la littérature, et les médecins qui les ont observés s'opposent vigoureusement à la doctrine selon laquelle les hémorragies rétiniennes de type 3 sont pathognomoniques du SBS. Une étude de cas réalisée par Lantz [Lantz04] a révélé des hémorragies rétiniennes chez un enfant sur lequel un téléviseur lourd était tombé alors que le père était seul à la maison avec les enfants, mais ne se trouvait pas dans la même pièce. Les hémorragies rétiniennes ont immédiatement été considérées comme ayant été causées par le SBS et le frère de l'enfant, alors âgé de 3 ans, a été retiré de la famille. Cependant, cet enfant, qui avait été témoin de l'accident, l'a décrit clairement aux enquêteurs, ce qui leur a permis de reconstituer l'accident et de mettre fin aux accusations de maltraitance. Cette étude frappante est probablement à l'origine de l'ajout de l'écrasement céphalique comme cause possible d'hémorragies rétiniennes de type 3 dans [HAS2017]. Cela montre avant tout qu'il peut encore y avoir d'autres causes, pas encore connues.

Dans [Lantz11], Lantz a présenté un autre cas, cette fois-ci celui d'un enfant de 7 mois qui est tombé dans les escaliers et qui a ensuite développé un hématome sous-dural aigu et des hémorragies rétiniennes dont la description correspond au type 3 : « les HR périphériques étaient focalement < 0,1 cm de l'ora serrata droite alors que le globe gauche contenait du sang au sein du vitré et de vastes HR multicouches allant à 360° jusqu'à l'ora serrata ». Dans la même étude, Lantz présente plusieurs autres cas similaires, obtenus à l'aide d'une recherche dans la littérature médicale, et dont aucun n'est mentionné dans [LV2011] ou [HAS2017]. Lantz affirme ouvertement que sans la présence de plusieurs témoins dans chaque affaire, un diagnostic de maltraitance aurait sans doute été posé. Étant donné que des accidents similaires doivent également se produire sans témoins multiples, il est certain que cette situation peut conduire et a déjà conduit à des diagnostics erronés et à des erreurs judiciaires. Conscient de ce problème, Lantz écrit : « Ce rapport de cas réfute la croyance répandue

selon laquelle les chutes de faible hauteur chez l'enfant sont toujours sans gravité et ne peuvent pas causer des hématomes sous-duraux, des lésions intracrâniennes mortelles et des hémorragies rétinienne multicouches diffuses. Les conséquences néfastes et potentiellement dévastatrices pour un parent ou un proche confronté à de fausses accusations de maltraitance doivent obliger les médecins à mener une enquête approfondie et à classer avec précision les traumatismes crâniens accidentels chez les enfants. »

Gardner [Gard07] présente une étude détaillée d'un cas avec témoin d'un enfant de 11 mois tombant directement en arrière d'une position assise, l'occiput impactant la moquette au sol. Gardner note que ce patient a présenté des lésions qui ressemblaient fortement au SBS ; un hématome sous-dural frontal gauche aigu important et des « hémorragies pré- et intra-rétiniennes diffuses, principalement au pôle postérieur » ; l'ophtalmologue pédiatrique a fourni un dessin du fond de l'œil représentant de multiples hémorragies. Une semaine plus tard, le même examinateur observait « quatre quadrants d'hémorragies bilatérales pré- et intra-rétiniennes par points, en flammèches et à centres blancs - les hémorragies s'étendent au-delà de l'équateur - il est difficile de dire si elles s'étendent à l'ora serrata ». Ces hémorragies rétinienne ont également été décrites comme étant « à différents niveaux » et « multi-couches » qui « s'étendent jusqu'à la périphérie », une description qui correspond au type 3. Comme il y avait une suspicion de maltraitance, une radiographie intégrale a été faite et s'est révélée négative. La famille a également fait l'objet d'une enquête approfondie de la police et des services sociaux, mais aucune preuve de maltraitance n'a été retrouvée ; en effet, le frère de cinq ans qui a observé la chute l'a décrite avec précision et l'a reconstituée pour les enquêteurs avec une peluche. Des cinq médecins qui ont soigné l'enfant, trois pensaient que les blessures étaient accidentelles et deux pensaient qu'elles avaient été infligées. Finalement, le tribunal a rejeté les accusations. Il va sans dire, cependant, que si le frère n'avait pas été présent ou n'avait pas été en mesure de donner une description aussi convaincante, l'histoire se serait terminée différemment.

Gardner a par ailleurs comparé les études américaines avec deux études japonaises. L'une, par Aoki et Masuzawa [AM84] a trouvé 26 enfants âgés de 3 à 14 mois, qui avaient un hématome sous-dural et des hémorragies rétinienne après une chute mineure, et l'autre, par Ikeda et al. [Ikeda87], 14 cas. Ces auteurs étaient conscients de la possibilité de maltraitance des enfants et ont exclu les cas où il y avait des preuves de maltraitance, ne retenant que les cas pour lesquels ils « ne croyaient pas que les blessures avaient été causées par des coups ou des secouements » et qu'elles étaient surtout « causées par un simple traumatisme crânien domestique ». Gardner note que « si l'on suivait les hypothèses américaines, cela signifierait que l'intégralité des cas japonais sont mal diagnostiqués et que chacun des 26 à 40 cas observés de manière indépendante au Japon (qui sont similaires à beaucoup de cas aux États-Unis américaines) sont en réalité des cas cachés de maltraitance ».

Le cas rapporté par Gardner, le cas Plunkett enregistré sur bande vidéo, le cas Lantz et 3 des cas de [AM84] prouvent tous que « la combinaison de saignements intracrâniens et d'hémorragies intraoculaires a été constatée avec des chutes observées de faible hauteur » ; le cas Lantz inclut même le rétinosischisis et les plis périmaculaires. Tous ces exemples constituent donc des contre-exemples publiés à l'allégation selon laquelle les hémorragies rétinienne de type 3 sont pathognomoniques du SBS.

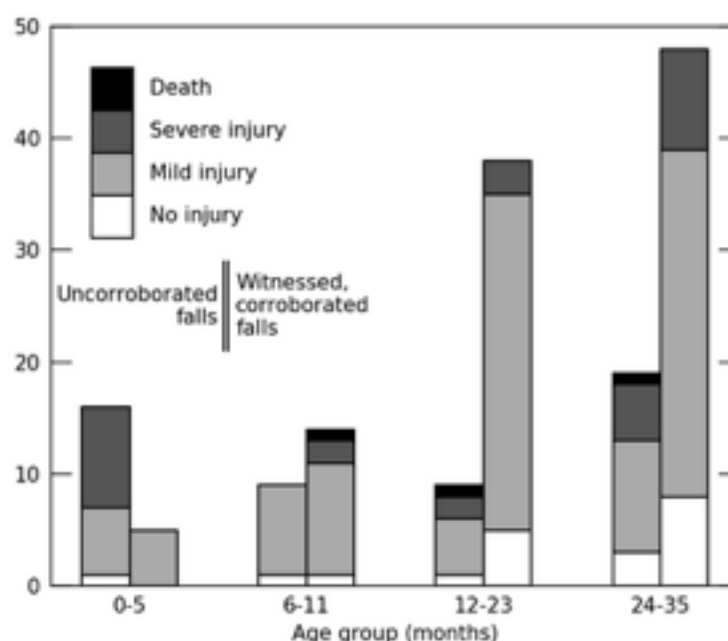
Les études de cas citées ici et les nombreuses autres auxquelles elles font référence sont publiées depuis des années, voire des décennies pour certaines. Pourtant, en 2018, l'un des auteurs de [LV2011] écrivait encore « Une chute de moins de 1,5 m entraîne exceptionnellement un HSD qui est focalisé et en regard d'une bosse et parfois d'une fracture. Une HR peut survenir mais là aussi

exceptionnellement, elle est unilatérale, ne dépasse pas le pôle postérieur de la rétine, et est intra rétinienne⁹ ». A ce stade, nous sommes bien au-delà de l'analyse d'erreurs mathématiques ou de fausses interprétations ; la littérature des contre-exemples est simplement ignorée dans le rapport de la HAS, et aussi par les experts judiciaires aux procès de « bébés secoués », experts qui sont justement pour l'essentiel auteurs de ce rapport. Même si les auteurs avaient de bonnes raisons de mettre en doute l'ensemble de ces études de cas, la démarche scientifique exigerait qu'ils fournissent leur analyse et ne se contentent pas de garder le silence sur le sujet.

3.8. *Il n'y a pas de controverse.* Nous terminons cet article par un court paragraphe qui mériterait en fait une discussion beaucoup plus longue. L'une des principales armes utilisées par les partisans d'un diagnostic rigide de SBS est le déni affiché universellement (enseignement, formation des magistrats, articles publiés, témoignages en salle d'audience et discussions privées) qu'il existerait une quelconque controverse au sein du corps médical. Un texte récent de Leventhal et Edwards [LE2017] déclare dans l'introduction que l'un de leurs objectifs est de « clarifier le fait qu'il n'existe aucune controverse significative au sujet du diagnostic de la maltraitance et du traumatisme crânien intentionnel en médecine clinique ; en revanche, la controverse ayant cours dans les tribunaux et dans les médias a été créée de toutes pièces sur la base d'explications qui n'ont aucun fondement scientifique. »

Annexe : analyse de l'étude de Williams [Will91]

Dans [Williams91], Williams rapporte que 398 enfants ont été admis à un certain hôpital avec un récit de chute, et que 159 de ces enfants répondant à certains critères (moins de 3 ans, chute directe, chute avec témoins, chute d'une hauteur connue, lésions documentées) ont été inclus dans l'étude qui les a séparés en deux groupes : dans un groupe de 106 enfants, les chutes ont été constatées et corroborées par deux personnes ou plus ou par un témoin non apparenté à l'enfant, et dans l'autre groupe de 53 enfants, les chutes n'ont été constatées que par une seule personne, la personne qui en avait la charge au moment de la chute. Les résultats de l'étude sont présentés dans l'histogramme suivant :



⁹ Communication privée à l'auteur

En ce qui concerne les 106 enfants dont les chutes ont été corroborées par deux personnes ou plus ou par un témoin non apparenté, un tableau présente dans l'article la corrélation entre la hauteur de la chute et le niveau des blessures. Malheureusement l'âge des enfants ne sont pas fournis, mais on constate une trentaine d'enfants tombés de 5 pieds (1,5m) ou moins, dont 3 dans la colonne "blessures sévères", et vingt-cinq enfants tombés d'une hauteur de 5 à 10 pieds (1m50-3m) dont encore 3 dans la colonne "blessures sévères". Williams tire pourtant la conclusion suivante de ce tableau: « Les nourrissons et les jeunes enfants ne risquent pas d'être sévèrement ou mortellement blessés lors de chutes de moins de trois mètres. » Cette observation est surprenante compte tenu des 3 blessures sévères dans le groupe des 30 enfants ayant chuté d'1,50m ou moins, et 6 dans les 55 enfants ayant chuté de 3m ou moins. Il s'agit d'un taux de blessures graves de plus de 10 % chez les enfants amenés à l'hôpital pour les petites chutes corroborées. On peut difficilement appliquer le mot "rare" un événement qui se produit dans 10 % des cas¹⁰.

Il est regrettable qu'il n'y ait pas d'information reliant l'âge à la hauteur de la chute dans le groupe avec témoins, de sorte qu'il est impossible de dire si la fréquence plus grande de lésions dues aux chutes de faible hauteur est corrélée à un âge plus faible. Quant au groupe sans témoins, nous lisons : « Quand on examine les cas sans témoins, au début de l'article, on constate que les lésions graves sont survenues chez 18 patients, et deux patients sont décédés parmi les 53 patients qui sont tombés de moins d'1,5m. » L'histogramme reproduit ci-dessus montre en fait qu'il n'y a eu au total que 18 cas de blessures graves ou de décès dans le groupe sans témoins, de sorte que les 2 décès dans la phrase ci-dessus doivent être inclus dans les 18 cas de blessures graves. Ce chiffre indique également que chaque chute dans le groupe sans témoins a été signalée comme étant d'une hauteur inférieure à 1,5m (bien que cela ne soit pas mentionné dans l'article). Cela semble surprenant, mais s'explique au moins en partie par le fait que si les chutes en question n'ont pas été observées, beaucoup d'entre elles ont probablement eu lieu à l'intérieur de la maison, et ne peuvent donc pas avoir été d'une grande hauteur.

Les données de Williams soulèvent des questions légitimes :

1. Pourquoi l'étude a-t-elle révélé que pendant la période d'observation, 16 nourrissons âgés de 0 à 5 mois ont subi des chutes (ou des chutes présumées) suffisamment graves pour justifier un transfert à l'hôpital alors qu'ils étaient pris en charge par une seule personne, mais seulement 5 en présence de témoins ? Et pourquoi ce déséquilibre est-il inversé chez les enfants plus âgés, dont seulement 37 ont été amenés à l'hôpital pour des chutes sans témoin, contre 101 dans des situations vécues en présence de témoins au cours de la même période ?

¹⁰ Une observation similaire peut être faite au sujet de l'étude citée dans [Helf90] qui a rapporté 85 enfants qui sont tombés du lit et qui n'ont eu rien d'autre que des nez et des bleus saignants, sauf un enfant avec une fracture du crâne. Plutôt que de tirer la conclusion faussée par la petite taille de l'échantillon que les chutes du lit sans quasiment toujours sans danger, les auteurs auraient plutôt dû conclure qu'au vu du nombre très important d'enfants qui tombent du lit, trouver une lésion aussi sérieuse qu'une fracture du crâne dans un échantillon de seulement 85 enfants indique un risque non négligeable pour les chutes entraînant un impact à la tête. Et cela ne concernait que les chutes de la hauteur d'un lit.

2. Pourquoi a-t-on retrouvé 18 blessures graves/décès dans le groupe sans témoins des chutes rapportées de moins de 1,5 m, et seulement 3 blessures graves et aucun décès après des chutes de faible hauteur dans le groupe témoin ?

Ces questions sont frappantes et légitimes, et toute réponse hypothétique mériterait d'être examinée et étayée par des données supplémentaires. Mais rien de plus n'est fait dans l'article, qui termine simplement les observations ci-dessus par la conclusion : « Le fait que les blessures graves et les décès dus à des chutes de moins de 1,5m ne se soient produits que dans le groupe sans témoins porte à croire que bon nombre, sinon l'intégralité de ces cas représentaient en réalité non pas des chutes de faible hauteur comme il était rapporté, mais plutôt des violences volontaires. »

Nous affirmons que cette conclusion est hâtive et prématurée en raison de certains facteurs importants qui ne sont pas pris en compte.

Supposons d'abord que nous acceptions l'hypothèse de l'auteur selon laquelle la plupart ou la totalité des cas de lésions graves suite à des chutes de faible hauteur sans témoins soient des mensonges. Pour étudier l'incidence réelle des lésions causées par des chutes de faible hauteur, ces cas devraient être retirés de l'histogramme. Que verrait-on alors ? Le tableau deviendrait extrêmement déséquilibré, toutes les blessures graves dues à des chutes de n'importe quelle hauteur se produisant uniquement dans le groupe témoin. *Cela reviendrait à supposer qu'une chute ne peut provoquer des lésions graves que si elle est attestée par un témoin indépendant.* En d'autres termes, la conclusion de l'article correspondrait à un tableau dans lequel aucun enfant ne serait jamais sévèrement blessé lors d'une chute en présence d'un seul parent, alors qu'il y aurait 14 blessures graves et 1 décès parmi les 106 enfants du groupe témoin (dont 3 résultent de chutes de faible hauteur). Ce serait une conclusion injustifiée, irréaliste et inexplicée.

En fait, l'affirmation de l'article selon laquelle « les blessures graves et les décès dus à des chutes de moins de 1,5m ne surviennent que dans le groupe sans témoins » est trompeuse et fautive, puisque trois de ces blessures se sont produites dans le groupe avec témoins sur 30 chutes. En fait, étant donné le taux de 10 % de blessures graves parmi les 30 enfants hospitalisés pour des chutes de faible hauteur dans le groupe avec témoins multiples ou neutres, on pourrait s'attendre à ce qu'il y ait environ 5-6 cas de blessures graves dans le groupe sans témoins. Cela affaiblit déjà considérablement la conclusion selon laquelle les blessures causées par des chutes de courte durée sont en réalité dues à la maltraitance des enfants dans « de nombreux cas, sinon tous ».

Néanmoins, nous devons tenir compte du fait qu'il n'y a pas 5-6 cas de blessures graves dues à des chutes de faible hauteur dans le groupe sans témoins, mais bien 18. Avant de conclure trop rapidement que les deux tiers des lésions graves causées par des chutes de faible hauteur présumées sont en réalité dues à des violences, y a-t-il peut-être d'autres informations qui, si elles étaient prises en compte, pourraient au moins expliquer en partie cet écart ?

Il y a en effet un facteur d'une importance considérable qui n'est jamais mentionné ni pris en compte : le temps que passe un enfant dans des situations où il n'y a pas de témoins (c'est-à-dire avec une seule personne) par rapport à celles où il y a des témoins multiples ou neutres (en extérieur ou avec plusieurs membres de sa famille ou visiteurs). En fait, le nombre prévu de chutes de faible hauteur et de lésions graves doit être réévalué proportionnellement au temps d'éveil passé par un enfant dans chaque tranche d'âge dans les deux situations. En d'autres termes, pour une tranche d'âge donnée, il n'est pas correct de supposer qu'en l'absence de violences, il devrait y avoir les mêmes

taux de chutes de faible hauteur et de blessures graves ; en fait, *on devrait trouver les mêmes taux de chutes de faible hauteur et de blessures graves dans les deux groupes pour un temps égal passé dans chaque situation*. Les enfants n'appartiennent pas au groupe avec témoins ou au groupe sans témoins ; ils passent des périodes de temps variables dans chaque situation. Plus ils passent de temps dans le groupe sans témoins, plus il y aura de chutes de faible hauteur et de blessures graves dans ce groupe.

Prenons la situation particulière du groupe des nourrissons les plus jeunes âgés de 0 à 5 mois. Il s'agit du seul groupe dans lequel les chutes sans témoins sont plus nombreuses que celles avec témoins multiples ou neutres, et les chutes et les blessures graves sans témoins sont beaucoup plus nombreuses que celles avec témoins multiples ou neutres. Les auteurs en concluent immédiatement à la maltraitance, sans tenir compte du fait suivant : la plupart des nouveau-nés et des nourrissons qui ne se déplacent pas encore passent la majeure partie de leur temps d'éveil seuls avec un seul adulte.

Durant ses premiers mois de vie, les seuls moments où un tout petit bébé est susceptible de se retrouver avec des « témoins multiples ou neutres », c'est en début de soirée lorsque ses deux parents et peut-être ses frères et sœurs plus âgés sont à la maison, mais avant que le bébé ne s'endorme pour la nuit. Il y a aussi des visites occasionnelles de parents ou d'amis à la maison, les promenades en extérieur et les courses, mais il faut exclure de celles-ci les périodes où le bébé dort dans son landau. Les très jeunes nourrissons dorment habituellement environ 16 heures par jour, de sorte que leur temps de veille totalise environ 56 heures par semaine, dont habituellement pas plus de 10-12 heures passées dans des situations en présence d'un témoin. Selon cette estimation, un nourrisson passe environ 80% de son temps avec un seul adulte qui s'occupe de lui.

Une autre particularité de la tranche d'âge des enfants les plus jeunes, c'est que ces nourrissons ne se déplacent pas seuls, de sorte qu'ils chutent essentiellement des bras ou des meubles, et donc toutes les chutes dans ce groupe sont de faible hauteur. Si l'on exclue totalement la possibilité de maltraitance, on devrait donc avoir, dans le groupe des enfants âgés de 0 à 5 mois, environ quatre fois plus de chutes de faible hauteur et de blessures graves dans le groupe sans témoins que dans le groupe avec témoins multiples ou neutres. (En fait, on pourrait même supposer qu'un peu plus des quatre cinquièmes des chutes de faible hauteur se produiraient en l'absence de témoins, étant donné qu'il est plus facile pour deux personnes de s'occuper d'un très jeune bébé que pour une seule personne, surtout lors de gestes complexes comme le fait de donner le bain ou de changer la couche).

Cet argument explique adéquatement pourquoi 16 des 21 chutes chez les nourrissons âgés de 0 à 5 mois se sont produites dans le groupe sans témoins. Le nombre de chutes de faible hauteur dans l'histogramme ne reflète pas des cas de maltraitance. Quant à l'augmentation très significative du nombre d'enfants emmenés à l'hôpital après une chute avec témoins dans les groupes plus âgés, elle reflète certainement le fait que les enfants plus âgés passent beaucoup plus de temps d'éveil en présence d'un témoin, et que les chutes et blessures sont plus fréquentes dans les terrains de jeux, et que les enfants plus âgés sont plus souvent en crèche, dans lesquelles il y a peut-être des protocoles exigeant que toutes les chutes, mêmes les plus bénignes, conduisent à emmener l'enfant à l'hôpital par précaution.

Si tous les cas de blessures graves dans le groupe d'âge 0-5 mois étaient retirés du diagramme à barres (selon l'hypothèse qu'il ne s'agit pas vraiment de chutes de faible hauteur), nous trouverions un nombre presque égal de chutes de faible hauteur dans le groupe avec et sans témoins. Nous

venons de démontrer que ce serait un résultat très étrange, étant donné tout le temps que les nourrissons passent en l'absence de témoins.

Il reste bien sûr la question clef: qu'en est-il du taux élevé de blessures graves dans le groupe des enfants de 0 à 5 mois sans témoins ? En l'absence de données solides sur la fréquence des blessures graves causées par les chutes de faible hauteur dans ce groupe, il est difficile d'en tirer des conclusions formelles, mais on peut faire quelques remarques pertinentes. Dans le tableau de [Crowe12] donné à la section 3.5 ci-dessus, il y a 29 cas de blessures modérées causées par des chutes de faible hauteur chez 143 enfants, mais comme on l'a noté, la description des blessures modérées montre clairement que certains d'entre eux seraient classés comme graves par Williams. Malheureusement, nous ne savons pas combien. On peut supposer que le taux de 10 % chez les enfants emmenés à l'hôpital est une sous-estimation, puisqu'il s'agit du taux observé par Williams lui-même pour les enfants plus âgés, et comme expliqué précédemment, les bébés sont plus sujets aux blessures à la tête. Mais quel est le taux réel ? Nous ne le savons tout simplement pas. On s'attendrait peut-être à voir 2 enfants avec de telles blessures parmi les 16 enfants amenés à l'hôpital, peut-être 3 ; on ne sait pas. Pour calculer correctement les valeurs attendues, nous aurions besoin de meilleures études, de meilleures analyses statistiques et d'une meilleure interprétation des résultats. Le chiffre de 9 cas de blessures graves causées par des chutes de faible hauteur semblent excessif, et il est fort possible que la différence soit attribuable à des cas de maltraitance.

Il ne s'agit pas ici de nier l'existence et la gravité de la maltraitance infantile. Nous alertons plutôt sur le danger de partir de l'observation que parmi cinq nourrissons emmenés à l'hôpital sur une période de deux ans pour des chutes de faible hauteur, aucun n'a subi de blessures graves, et d'en tirer la conclusion générale que les chutes de faible hauteur chez les nourrissons ne sont pas dangereuses et que toute lésion grave suite à un récit de chute de faible hauteur est presque certainement causée en réalité par des violences. Nous avons montré ici qu'il est statistiquement déraisonnable et injustifié de supposer que tous les cas de blessures graves causées par des chutes de faible hauteur chez les nourrissons sont dues à de la maltraitance. Cette hypothèse radicale est injustifiée et insoutenable et conduit nécessairement à des erreurs judiciaires.

References

[AM84] Aoki, N., Masuzawa, H., Infantile acute subdural hematoma, *J. Neurosurg.* **61:2** (1984), 273-80.

[Atkin17] Atkinson, N., van Rijn, R., Starling, S., Childhood falls with occipital impacts, *Pediatric Emergency Care* **34:12** (2018), 837-841.

[Chad91] Chadwick, D., Chin, S., Salerno, C., Landverk, J., Kitchen, L., Death from falls in children: How far is fatal? *J. Trauma* **31:10** (1991), 1353-55.

[Chad08] Chadwick, D., Bertocci, G., Castillo, E., Frasier, L., Guenther, E., Hansen, K., Herman, B., Krous, H., Annual risk of death resulting from short falls among young children: Less than 1 in 1 million, *Pediatrics* **121:6** (2008), 1213-1224.

- [Crowe12] Crowe, L., Catroppa, C., Anderson, V., Babl, F., Head injuries in children under 3 years, *Injury, Int. J. Care Injured* **43** (2012), 2141-2145.
- [Gard07] Gardner, H. A witnessed short fall mimicking presumed shaken baby syndrome (inflicted childhood neurotrauma), *Pediatric Neurosurg.* **43** (2007), 433-435.
- [Hall89] Hall, J., Reyes, H., Horvat, M., Meller, J., Stein, R., The Mortality of childhood falls, *J. Trauma* **29:9** (1989), 1273-1275.
- [Hall90] Hall, J.R., Reyes, H.M., Horvat, M., Meller, J., Stein, R., Letter to the Editor, *J. Trauma* **30:11** (1990), 1422-23.
- [HAS2017] Syndrome du bébé secoué ou traumatisme crânien non accidentel par secouement: Texte des recommandations, *Haute Autorité de Santé*, juillet 2017.
- [Helf77] Helfer, R., Slovis, R.T., Black, M., Injuries resulting when small children fall out of bed, *Pediatrics* **60** (1977), 533-535.
- [Helf90] Helfer, R. Letter to the Editor, *J. Trauma* **30:11** (1990), 1422.
- [Ikeda87] Ikeda, A., Sato, O., Tsugane, R., Infantile actue subdural hematoma, *Child's Nerve Syst* **3** (1987), 19-22.
- [Joffe90] Joffe, Mark, Letter to the Editor, *J. Trauma* **30:11** (1990), 1421-22.
- [Lantz04] Lantz, P.E., Sinal, S.H., Stanton, C.A., Weaver, R.G., Perimacular retinal folds from childhood head trauma, *BMJ* **328** (2004), 754-756.
- [LE2017] Leventhal, J., Edwards, G., Flawed theories to explain physical physical abuse: what are the medical-legal consequences?, *JAMA* **318:14** (2017), 1317-1318.
- [LV2011] Laurent-Vannier, A., Nathanson, M., Quiriau, F., Briand-Huchet, E., Cook, J., Billette de Villemeur, T., Chazal, J., Christophe, C., Defoort-Dhellemmes, S., Fortin, G., Rambaud, C., Raul, J-S., Rey-Salmon, C., Sottet, F., Vieux, E., Vinchon, M., Willinger, R., A public hearing: "Shaken baby syndrome: Guidelines on establishing a robust diagnosis and the procedures to be adopted by healthcare and social services staff". Scoping Report. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* **54** (2011), 533-599.
- [Sch19] Schneps, L. When lack of information leads to apparent paradoxes and wrong conclusions: analysis of a seminal article on short falls, arXiv math preprint arXiv:submit/2952097, 2019.
- [Plunk01] Plunkett, J., Fatal pediatric head injuries caused by short-distance falls, *Amer. J. Forensic Medicine and Pathology* **22:1** (2001), 1-12.
- [Will91] Williams, R.A., Injuries in infants and small children resulting from witnessed and corroborated free falls, *J. Trauma* **31:10** (1991), 1350-52.