

Épidémiologie du Traumatisme Crânien à l'Hôpital d'Enfants de Tunis au cours de l'année 2007

Amjed Fekih Hassen, Mohamed C Zayani, Mehdi Friaa, Mehdi Trifa, Sonia Ben Khalifa

Service d'Anesthésie Réanimation. Hôpital d'Enfants de Tunis. Place Bâb Saadoun 1004 Tunis.
Faculté de Médecine de Tunis
Tunis El Manar University

A. Fekih Hassen, M. C Zayani, M. Friaa, M. Trifa, S. Ben Khalifa

A. Fekih Hassen, M. C Zayani, M. Friaa, M. Trifa, S. Ben Khalifa

Épidémiologie du Traumatisme Crânien à l'Hôpital d'Enfants de Tunis au cours de l'année 2007

Epidemiology of Pediatric Traumatic Brain Injury in the Hospital of Children of Tunis during year 2007

LA TUNISIE MEDICALE - 2012 ; Vol 90 (n°01) : 25 - 30

LA TUNISIE MEDICALE - 2012 ; Vol 90 (n°01) : 25 - 30

R É S U M É

Prérequis : Le traumatisme crânien constitue une cause majeure de morbidité et de mortalité chez les enfants. La connaissance de leur épidémiologie paraît nécessaire pour améliorer les prises en charge et planifier les stratégies de préventions.

But : Préciser les caractéristiques démographiques et épidémiologiques des enfants traumatisés crâniens.

Méthodes : Etude rétrospective longitudinale incluant des enfants hospitalisés pour traumatisme crânien à l'Hôpital d'Enfants de Tunis du 1er janvier au 31 décembre 2007.

Résultats : Notre étude a comporté 298 enfants avec un âge moyen de $5,9 \pm 3,9$ années et un sex-ratio à 2. Le traumatisme crânien bénin a représenté 92,6% des cas et le traumatisme crânien grave 5,4%. Un enfant sur 6 a été un polytraumatisé. Les accidents domestiques ont constitué le mécanisme étiologique le plus fréquent (64,1%). Les accidents de la voie publique ont représenté 27,9% des mécanismes. Le transport du lieu d'accident a été assuré par des moyens propres dans 90,6% des cas. Le scanner cérébral, réalisé chez 89,9% des patients, a révélé des lésions intracérébrales dans 49,7% des cas. Des indications neurochirurgicales ont été portées chez 5 enfants. Le taux de mortalité globale a été de 2,1 %. A trois mois de la sortie de l'hôpital, 97,2% des enfants ont eu une bonne récupération.

Conclusion : Le traumatisme crânien chez l'enfant est une pathologie fréquente et grave. Les études épidémiologiques peuvent contribuer à l'élaboration des stratégies de prévention afin de diminuer son incidence dans la population cible.

S U M M A R Y

Background: The traumatic brain injury is a major cause of morbidity and mortality in the paediatric population. Adequate knowledge of their epidemiology is necessary to develop targeted preventive campaigns, and to estimate the needs for care facilities.

Aim: To specify the demographic and epidemiologic characteristics of paediatric traumatic brain injury.

Methods: Longitudinal retrospective study including children hospitalized for traumatic brain injury in the Hospital of Child of Tunis during the 1-year period (2007).

Results: Our study comprised 298 children with an average age of 5.9 ± 3.9 years and a sex-ratio with 2. Minor traumatic brain injury represented 92.6 % of the cases and severe traumatic brain injury represented 5.4 %. One child of 6 had another traumatism. Accidents at home were the most frequent causes (64.1 %). Traffic accidents represented 27.9 % of the mechanisms. In 90.6 % of the cases the transport was assured by clean means. The cerebral scanner, produced at 89.9 % of the patients, revealed cerebral lesions in 49.7% of the cases. Neurosurgical indications were carried in 5 children. The death rate was 2.1 %. At three months of the exit of the hospital, 97.2 % of the children had a good recovery.

Conclusion: The paediatric traumatic brain injury is a frequent and serious pathology. The epidemiologic studies can contribute to the development of prevention program in order to decrease its incidence in the target population.

Mots-clés

Épidémiologie – Traumatismes crâniens fermés – Traumatismes crânio-cérébraux – Pédiatrie – Pronostic - Mortalité

Key - words

Epidemiology – traumatic brain injury – Head injury – Paediatric – Forecast - Mortality

Le traumatisme crânien constitue une cause majeure de mortalité et de morbidité chez les enfants victimes d'un traumatisme (1-3). Les données épidémiologiques concernant ce traumatisme sont nécessaires pour estimer les besoins et planifier la prise en charge (2,4). Le but de notre travail a été de préciser les caractéristiques démographiques et épidémiologiques (mécanisme étiologique, prise en charge initiale, gravité, morbidité, mortalité et devenir à court terme) des enfants traumatisés crâniens ayant été hospitalisés à l'Hôpital d'Enfants de Tunis au cours de l'année 2007.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective longitudinale, incluant tout enfant hospitalisé au service de chirurgie pédiatrique, pour un traumatisme crânien pendant la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2007. Ce traumatisme crânien a été de gravité variable, isolé ou associé à d'autres traumatismes. L'hospitalisation est faite au sein des unités de réanimation chirurgicale pour les traumatismes jugés graves ou en salles d'hospitalisations pour les traumatismes jugés non graves.

Les différents paramètres démographiques et épidémiologiques ont été recueillis pour chaque enfant inclus selon une fiche de recueil des données préétablies. La sévérité de l'état neurologique des traumatisés crâniens a été évaluée selon le *Glasgow Coma Scale* (GCS) et le *GCS pédiatrique* pour les enfants de moins de 5 ans (5,6). Ainsi les traumatismes crâniens ont été classés en trois degrés de gravité selon le score de GCS : traumatisme crânien bénin (TCB : GCS compris entre 13 et 15), traumatisme crânien modéré (TCM : GCS compris entre 9 et 12) et traumatisme crânien grave (TCG : GCS compris entre 3 et 8). L'évolution au cours de l'hospitalisation et le devenir à 3 mois de la sortie de l'hôpital ont été évalués selon le *Glasgow Outcome Scale* (GOS).

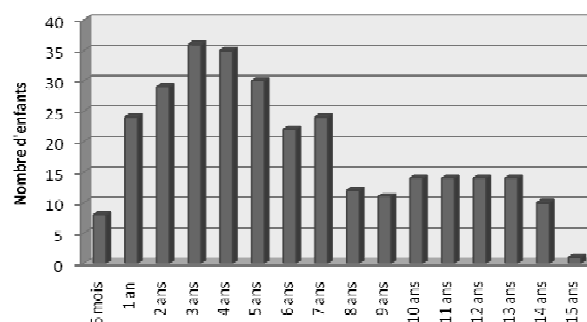
Les données épidémiologiques ont été analysées à l'aide du logiciel "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS Version 15.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne plus ou moins écart type et les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage. La distribution gaussienne des variables quantitatives a été évaluée par le test de normalité de Kolmogorov-Smirnov. Nous avons utilisé le test t de Student pour comparer deux moyennes, le test H de Kruskal-Wallis pour comparer plusieurs moyennes, le test de χ^2 de Pearson ou le test exact Fisher pour comparer deux pourcentages et le test de χ^2 pour comparer des pourcentages. Le seuil de signification a été fixé à 0.05.

RÉSULTATS

Deux cents quatre vingt dix huit enfants ont été hospitalisés à l'Hôpital d'Enfants de Tunis pour un traumatisme crânien du 1^{er} janvier au 31 décembre 2007. Dans la majorité des cas il s'agissait d'un TCB (92,6%). Seize enfants ont été admis pour un TCG (5,4%) et six patients (2%) ont été admis pour TCM. L'âge moyen des enfants hospitalisés pour un traumatisme

crânien a été de $5,9 \pm 3,9$ ans avec un intervalle de confiance à 95% situé entre [5,5 ; 6,4] et des extrêmes de 1 mois à 15 ans (Figure 1) et une prédominance masculine (sex-ratio= 2 : 198 garçons pour 100 filles). Le GCS moyen a été de $14,3 \pm 0,1$ avec un intervalle de confiance à 95% situé entre [14 ; 14,5] et des extrêmes de 3 à 15.

Figure 1 : Répartition selon l'âge des enfants hospitalisés pour un traumatisme crânien



Les accidents domestiques ont été le mécanisme étiologique le plus fréquent (64,1%) suivi par les accidents de la voie publique (27,5%). Près de la moitié des accidents domestiques (48,2%) était des chutes de plus de 2 mètres.

Par ailleurs les accidents de mécanismes imprécis ont représenté 6,4% et les agressions 2%.

Les accidents domestiques ont été significativement plus fréquents avant l'âge de 6 ans (âge de scolarisation), tandis que les accidents de la voie publique et les agressions ont été significativement plus fréquents après l'âge de 6 ans (Tableau 1). Le piéton et la déféstration du premier étage étaient les circonstances d'accidents les plus fréquentes avec des pourcentages respectifs de 20,1% et 19,1% de l'ensemble des mécanismes. Dix-huit enfants victimes d'un traumatisme crânien ont bénéficié d'un transport médicalisé soit 6% de la population étudiée, 3,4% des enfants (10 enfants) ont été transportés par la protection civile alors que la plupart des enfants (90,6% des traumatisés crâniens) ont eu un transport par des moyens propres.

Le transport médicalisé a été mobilisé dans 72,2% des cas (13 enfants) pour un accident de la voie publique et dans 27,8% des cas (5 enfants) pour un accident domestique. Sur l'ensemble des enfants transportés par le SAMU, 50% d'entre eux étaient des TCB, 38,9% des TCG et 11,1% des TCM. Parmi ces traumatisés crâniens, 16 enfants ont été stabilisés sur le lieu d'accident (soit 88,9% des cas).

La protection civile a été mobilisée pour un accident de la voie publique dans 80% des cas et dans 20% des cas pour un accident de mécanisme imprécis.

L'imagerie cérébrale par tomodensitométrie (TDM) a été réalisée chez 89,9% des patients. Elle a révélée l'existence de lésions intracérébrales dans 49,7% des cas. Nous avons retrouvé une relation statistiquement significative entre

Tableau 1 : Incidences des mécanismes étiologiques en fonction de l'âge préscolaire et scolaire

Répartitions en fonction de l'âge de scolarisation	Avant 6 ans (n= 184)		Après 6 ans (n= 114)		
Accidents domestiques (n= 191)	135	(73,3 %)	56	(49,1 %)	p< 10 ⁻³
Accidents de la voie publique (n= 82)	36	(19,6 %)	46	(40,4 %)	p< 10 ⁻³
Mécanismes imprécis (n= 19)	12	(6,6 %)	7	(6,1 %)	ns
Agressions (n= 6)	1	(0,5 %)	5	(4,4 %)	p= 0,032

Tableau 2 : Incidence des lésions cérébrales selon la gravité du traumatisme crânien

Gravité du traumatisme crânien						
	TCB (n= 276)		TCM (n= 6)		TCG (n= 16)	
TDM cérébrales réalisées (n= 268)	246	(89,1%)	6	(100%)	16	(100%)
TDM cérébrales sans anomalies (n= 135)	131	(53,3%)	3	(50%)	1	(6,3%)
Anomalies scannographiques (n= 133)	115	(46,7%)	3	(50%)	15	(93,7%)

Tableau 3 : Caractéristiques démographiques des traumatisés crâniens isolés et polytraumatisés

	Traumatismes crâniens isolés (n= 249)	Poly-traumatismes (n= 49)	
Age moyen (année)	5,6 ± 3,9	7,6 ± 3,8	p= 0,001
Sex-ratio	1,9	2,3	ns
GCS	14,4 ± 2	13,5 ± 3,1	p= 0,009
Durée moyenne d'hospitalisation (jours)	3,1 ± 4,1	5,3 ± 5,4	p= 0,002

l'incidence des lésions retrouvés à la TDM et la gravité du traumatisme crânien (Tableau 2).

En cas de TCB, la fracture osseuse a été la lésion la plus fréquente (73,9%) suivie par la contusion hémorragique (26,9%) et l'hémorragie méningée (15,6%). L'hématome sous durale (HSD) et l'hématome extradurale (HED) ont été moins fréquents (12,1% et 10,4%). L'œdème cérébral a été rare (2,6%). En cas de TCG, les lésions par ordre de fréquence ont été : l'hémorragie méningée (60%), la contusion hémorragique (53,3%), la fracture osseuse (46,7%), l'œdème cérébral (40%), l'hémorragie intra-ventriculaire (26,7%), l'HSD (20%) et l'HED (6,7%).

Seulement 16,4% des enfants ont été admis dans le cadre d'un polytraumatisme. L'analyse des ces différents types de traumatismes associés, nous a montré que les traumatismes périphériques ont été les plus fréquents avec une incidence de 57,1%. Les traumatismes de la face ont été observés dans 28,6% des cas. Onze enfants traumatisés crâniens (soit 22,4% des polytraumatisés) ont eu des traumatismes associés graves. En cas de poly-traumatisme, les enfants avaient un âge moyen plus avancé, un GCS plus sévère et une durée moyenne d'hospitalisation plus longue que ceux victimes d'un traumatisme crânien isolé (Tableau 3).

L'incidence du poly-traumatisme a été plus fréquente en cas d'accident de la voie publique (34,1%) et en cas de chutes de plus de 2 mètres (15,2%).

Les indications neurochirurgicales ont été portées seulement chez 5 enfants (1,7%), tous admis pour un TCB : un enfant pour une embarrure compressive et 4 enfants pour évacuation des HED dont deux avec signes d'engagement sous falcotiel. La durée moyenne du séjour pour traumatisme crânien au cours de la période d'étude a été de 3,5 ± 4,4 jours avec un intervalle de confiance à 95% situé entre [3 ; 4] et des extrêmes de moins de 1 jour à 36 jours. La durée moyenne d'hospitalisation a été significativement plus longue pour des traumatismes crâniens plus graves (TCB : 2,8 ± 2,5 jours ; TCM : 7,7 ± 6,5 jours ; TCG : 13,1 ± 11,9 jours ; p< 10⁻³).

La majorité des enfants (93,1%) ont eu une bonne récupération (GOS= 5) à la fin de leur séjour, alors que 4,5% des enfants ont eu un handicap modéré (GOS= 4) et seul un enfant (0,3%) a eu un handicap sévère (GOS= 3). Le taux de mortalité globale a été de 2,1%. Les 6 enfants décédés ont été tous des TCG, ainsi le taux de mortalité chez les TCG a été de 37,5% et il a été significativement plus important chez les enfants TCG avec GCS 3-5 comparés à ceux avec GCS 6-8 (71,4% vs 11,1% ; p= 0,017). Les enfants décédés étaient tous, victimes d'un accident

de la voie publique avec médiane d'âges de 2 ans. A leur admission à l'hôpital, la médiane de GCS a été 3 et la TDM cérébrale a montré chez tous les enfants, la présence d'un œdème cérébrale diffus. Ces enfants sont décédés dans un délai médian de 72 heures après leur admission.

A trois mois de la sortie de l'hôpital, 97,2% des enfants ont eu une bonne récupération, alors que 2,8% ont gardé un handicap modéré.

DISCUSSION

Le traumatisme constitue une cause importante de morbidité et de mortalité chez les enfants et les adultes jeunes (7). Il est responsable de 15 000 à 20 000 décès par an aux États-Unis (8). Le traumatisme crânien est la lésion traumatique la plus fréquente chez l'enfant. Le traumatisme crânien est retrouvé chez 60 à 90% d'enfants victimes d'accident (9-11). Plusieurs études rapportent une incidence annuelle de 90 à 300 traumatismes crâniens pour 100 000 enfants (1). Aux États-Unis, l'incidence annuelle du traumatisme crânien est de 185 pour 100 000 enfants (12).

L'incidence annuelle des TCB excède 200 pour 100 000 enfants (20). Le TCB représente plus de 90% des traumatismes crâniens hospitalisés (2, 13). Le TCG représente environ 10% de l'ensemble des traumatismes crâniens (9) et 1 à 2,1% des traumatismes crâniens hospitalisés (2,14). Dans notre étude, nous avons colligé 298 enfants hospitalisés pour traumatisme crânien au cours de l'année 2007. Dans la majorité des cas il s'agissait d'un TCB (92,6%). Seize enfants ont été admis pour un TCG (5,4%) et six patients (2%) ont été admis pour TCM.

Le traumatisme crânien chez l'enfant constitue la première cause de mortalité dans les pays développés (2). Aux États-Unis, le taux de mortalité des traumatisés crâniens toutes gravités confondus est de l'ordre de 6% (12). La mortalité liée aux traumatismes crâniens des enfants hospitalisés à l'Hôpital d'Enfants de Tunis pendant la période d'étude a été de 2,1%.

Les mécanismes étiologiques, dans notre série étaient comparables à la littérature, en effet les mécanismes accidentels les plus fréquents en cas de traumatisme crânien chez l'enfant sont les chutes, les défenestrations et les accidents de la voie publique (1, 9, 10, 15, 16). Les chutes et les défenestrations prédominent chez les moins de 6 ans, et les accidents de la voie publique prédominent chez les plus de 6 ans (9, 10).

Les chutes constituent la principale cause de traumatisme crânien chez les enfants et particulièrement chez les enfants de moins de 4 ans (17), du fait probablement de l'importance de la masse céphalique par rapport au reste du corps (18, 19). Elles représentent la principale cause de traumatisme non intentionnelle (13,20), responsables de 25 à 34% de l'ensemble des mécanismes étiologiques des traumatismes observés chez les enfants admis aux principaux centres de traumatologie (21) et occasionnant un traumatisme crânien dans 71% des cas (2). Dans notre étude, 95,3% des accidents domestiques responsables de traumatisme crânien étaient des chutes avec près de la moitié (48,2%) des chutes de plus de 2 mètres.

Plusieurs facteurs sont connus pour influencer le pronostic des

traumatisés crâniens dont l'âge, le mécanisme lésionnel et l'intensité de l'impact (12, 15, 22).

Les chutes constituent la quatrième cause de décès chez les enfants traumatisés (18, 23) avec un taux de mortalité de 5,4% (2). Le traumatisme crânien en représente la cause majeure chez ces enfants (8, 21, 23, 24). En dépit de l'existence d'une relation directe entre la mortalité et la hauteur de la chute (21,25), cette dernière reste un mauvais indicateur de la sévérité du traumatisme engendré (17, 18). Certaines études signalent une survie de 100% chez des enfants qui ont chuté de moins de 3 étages mais aussi en cas de chute de moins de 4 étages (26-28). D'ailleurs, dans notre étude les seuls cas de décès documentés en dehors des accidents de la voie publique, ont été une chute de lit et une chute de 1 mètre. On n'a pas recensé de décès chez les enfants victimes des chutes de plus de 2 mètres.

Les circonstances de l'accident de la voie publique peuvent prédire la gravité d'un traumatisme crânien (29). Les traumatismes par haute vitesse suite à des collisions des véhicules à moteurs et en cas de piéton heurté par voiture constituent la cause de la majorité des TCG (2,30). Les chocs entre piétons et véhicules légers sont responsables en milieu urbain d'environ 60% des TCG chez les enfants de 6 à 12 ans (9, 10). Dans notre étude, 87,5% des TCG ont été secondaires à un traumatisme par haute vitesse (piéton heurté par un véhicule à moteur) et cinquante pour cents des enfants décédés ont été victimes d'un accident de la voie publique (3 enfants : deux piétons et un passager d'une voiture).

L'évaluation du niveau de conscience repose essentiellement sur le calcul du GCS, qui doit être utilisé chez l'enfant quel que soit son âge (15). Le score de la réponse motrice du GCS est particulièrement bien corrélé à la gravité des lésions et au risque de décès (10, 31). Le risque de décès chez l'enfant est évalué à environ 30% pour les TCG, à 0,4 à 4% pour les TCM et à 0 à 2% pour les TCB (10). Dans notre étude, le taux de mortalité en cas de TCG a été de 37,5%. Plusieurs études suggèrent que la valeur critique de GCS chez les enfants est plus basse que celle de l'adulte. Chez l'adulte, un GCS inférieure ou égale à 8 témoigne un TCG tandis que chez l'enfant c'est plutôt les valeurs de GCS inférieure ou égale à 5 qui correspondent à un TCG (4, 12, 32). Dans notre étude, la mortalité a été significativement plus importante chez les enfants TCG avec GCS 3-5 (71,4%) comparés à ceux avec GCS 6-8 (11,1%).

La TDM cérébrale constitue l'examen radiologique incontournable du traumatisme crânien, notamment en cas de TCB et TCG, et c'est grâce à cet examen que les indications neurochirurgicales dans notre série ont été portées. Tous les enfants opérés étaient des TCB.

Les lésions cérébrales objectivées au scanner constituent un facteur de pronostic indépendant permettant d'identifier les patients avec haut risque de décès (15, 33). Les lésions cérébrales diffuses type œdème cérébral (« Brain Swelling » des Anglo-Saxons) avec ou sans hémorragie sous-arachnoïdienne et les lésions focales type hématome sous dural et hémorragie intracérébrale, sont associés à des TCG et au mauvais pronostic (15). Dans notre étude l'hémorragie méningée a été la lésion la plus fréquente, en cas de TCG avec une incidence de 60% suivie par la contusion hémorragique

(53,3%). l'œdème cérébral a été présent dans 40% des cas et l'HSD dans 20% des cas.

Un TCG chez l'enfant doit, jusqu'à preuve du contraire, être considéré comme un poly-traumatisme (9, 10, 34). En effet 45% des enfants TCG sont des polytraumatisés. Dans notre série 37,5% des TCG ont été des polytraumatisés.

L'amélioration du pronostic des traumatismes crâniens de l'enfant dépend largement de leur prise en charge initiale, qui doit débiter sur les lieux de l'accident. Elle doit se poursuivre dans une structure pédiatrique hautement spécialisée. La réduction de la mortalité globale des traumatismes crâniens ne peut être obtenue que grâce à la prévention de la détérioration des patients atteints de TCB et de TCM (10). Une prise en charge médicalisée sur les lieux d'accidents semble réduire significativement la mortalité chez les adultes TCG comparée à une prise en charge non médicalisée (31 vs 40%) et cela avec la présence des lésions cérébrales initiales et une réanimation ultérieure comparable (9). Ces résultats semblent pouvoir être extrapolés à l'enfant (11, 35-37). Dans notre étude, 18 enfants ont bénéficié d'un transport médicalisé soit 6% de la population étudiée. Ces chiffres peuvent être expliqués par une faible sollicitation du service ambulatoire de médecine d'urgence. En effet l'idée la plus répandue au sein de la population est l'acheminement le plus rapide de l'enfant traumatisé à une structure hospitalière sans se soucier des conditions du transport.

La plupart des enfants traumatisés crâniens récupèrent assez bien (15, 32), mais ces traumatismes peuvent être suivis de séquelles (1, 2, 13, 38). Le GCS est l'indicateur de pronostic le plus utilisé (4, 50). Le TCG chez l'enfant entraîne un risque important d'handicap (13, 15). Dans notre étude, 97,2% des enfants ont eu une bonne récupération à trois mois de la sortie de l'hôpital, alors que 2,8% ont eu un handicap modéré et la morbidité (GOS 2-4) à trois mois chez les TCG a été de 20% (tous GOS= 4).

Plusieurs études signalent l'importance et l'intérêt des stratégies de prévention dans la réduction de l'incidence du traumatisme chez l'enfant (13, 20, 39-41). Ces stratégies doivent comporter plusieurs volets tels que l'information, l'éducation et l'amélioration de l'environnement (42) et qui passent avant tout par une analyse des données épidémiologiques du traumatisme chez l'enfant. Aux États-Unis, des programmes de prévention, instaurés au cours de ces dernières vingtaines d'années (prévention primaire et prise en charge initiale adéquate), ont permis de réduire la mortalité liée au traumatisme crânien de 45,3% (35, 43). Notre étude met en évidence l'ampleur épidémiologique du traumatisme crânien chez l'enfant en Tunisie incitant ainsi à l'instauration urgente des programmes de prévention.

CONCLUSION

Le traumatisme crânien chez l'enfant reste une pathologie fréquente et grave avec des lourdes conséquences humaine et financière. La nécessité d'instaurer des stratégies préventives pour réduire son incidence, est primordiale. La relève et l'analyse des données épidémiologiques contribuent à l'élaboration de ces stratégies préventives et ce en fournissant une base de données fiables. L'amélioration des systèmes de collecte des données par le recours aux registres de sortie des services de pédiatrie ou la création même d'un registre pour les traumatisés crâniens constituent une étape importante dans la création de cette base de données.

Dans notre étude les accidents domestiques ont constitué le mécanisme principal des traumatismes crâniens chez l'enfant. Ainsi les plans de prévention reposant sur la diffusion des campagnes de sensibilisation au près des parents et la sécurisation de l'environnement infantile semblent être des mesures adaptées dans ce contexte.

Références

1. Reid Sr, Roesler Js, Gaichas Am, Tsai Ak. The Epidemiology Of Pediatric Traumatic Brain Injury In Minnesota. Arch Pediatr Adolesc Med 2001; 155:784-9.
2. Mitra B, Cameron P, Butt W. Population-Based Study Of Paediatric Head Injury. J Paediatrics And Child Health 2007; 43:154-9.
3. Tasker Rc, Morris Kp, Forsyth Rj, Hawley Ca, Parslow Rc. Severe Head Injury In Children: Emergency Access To Neurosurgery In The United Kingdom. Emerg Med J 2006; 23:519-22.
4. Aquitaine Group For Severe Brain Injuries Study. Epidemiology Of Severe Brain Injuries: A Prospective Population-Based Study. J Trauma 2001; 51:481-9.
5. Anonyme. Comment Décrire Et Evaluer La Gravité Clinique D'un Traumatisme Crânien Afin De Définir Une Stratégie Thérapeutique A Un Moment Donné. Ann Fr Anesth Reanim 1999; 18:27-35.
6. Prasad K. The Glasgow Coma Scale: A Critical Appraisal Of Its Clinimetric Properties. J Clin Epidemiol 1996; 49:755-63.
7. Sawyer Jr, Flynn Jm, Dormans Jp Et Al. Fracture Patterns In Children And Young Adults Who Fall From Significant Heights. J Pediatr Orthop 2000; 20:197-202.
8. Potoka Da, Schall Lc, Ford Hr. Improved Functional Outcome For Severely Injured Children Treated At Pediatric Trauma Centers. J Trauma 2001; 51:824-34.
9. Orliaguet G. Traumatismes Crâniens De L'enfant. Encycl Méd Chir, Anesthésie-Réanimation 2001; 36-910-C-10.
10. Orliaguet G, Trabold F. Particularités Du Traumatisme Crânien Chez L'enfant. Mapar 2005:475-83.
11. Adelson Pd, Bratton Sl, Carney Na Et Al. Guidelines For The Acute Medical Management Of Severe Traumatic Brain Injury In Infants, Children, And Adolescents. Pediatr Crit Care Med 2003; 4:72-5.

12. Pfenninger J, Santi A. Severe Traumatic Brain Injury In Children –Are The Results Improving? *Swiss Med Wkly* 2002; 132:116-20.
13. Masson F, Salmi Lr, Maurette P Et Al. Particularités Des Traumatismes Crâniens Chez Les Enfants: Epidémiologie Et Suivi A 5 Ans. *Arch Pédiatr* 1996; 3:651-64.
14. Simon B, Letourneau P, Vitorino E, Mccall J. Pediatric Minor Head Trauma: Indications For Computed Tomographic Scanning Revisited. *J Trauma* 2001; 51:231-8.
15. Chung Cy, Chen Cl, Cheng Pt, See Lc, Tang Sf, Wong Am. Critical Score Of Glasgow Coma Scale For Pediatric Traumatic Brain Injury. *Pediatr Neurol* 2006; 34:379-87.
16. Centers For Disease Control And Prevention (Cdc). Traumatic Brain Injury-Colorado, Missouri, Oklahoma, And Utah, 1990-1993. *Morb Mortal Wkly Rep* 1997; 46:8-11.
17. Park Sh, Cho Bm, Oh Sm. Head Injury From Fall In Preschool Children. *Yonsei Med J* 2004; 45:229-32.
18. Wang My, Kim Ka, Griffith Pm Et Al. Injuries From Falls In The Pediatric Population: An Analysis Of 729 Cases. *J Pediatric Surg* 2001; 36:1528-34.
19. Durkin Ms, Olsen S, Barlow B, Virella A, Connolly Es. The Epidemiology Of Urban Pediatric Neurological Trauma: Evaluation Of, And Implications For, Injury Prevention Programs. *Neurosurgery* 1998; 42:300-10.
20. Vish Ni, Powell Ec, Wiltsek D, Sheehan Km. Pediatric Window Falls: Not Just A Problem For Children In High Rises. *Inj Prev* 2005; 11:300-3.
21. Bulut M, Koksall O, Korkmaz A, Turan M, Ozcuc H. Childhood Falls: Characteristics, Outcome, And Comparison Of The Injury Severity Score And New Injury Severity Score. *Emerg Med J* 2006; 23:540-5.
22. Demetriades D, Kuncir E, Velmahos Gc, Rhee P, Alo K, Chan Ls. Outcome And Prognostic Factors In Head Injuries With An Admission Glasgow Coma Scale Score Of 3. *Arch Surg* 2004; 139:1066-8.
23. Lallier M, Bouchard S, St-Vil D, Dupont J, Tucci M. Falls From Heights Among Children: A Retrospective Review. *J Pediatr Surg* 1999; 34:1060-3.
24. Osmond Mh, Brennan-Barnes M, Shephard Al. A 4-Year Review Of Severe Pediatric Trauma In Eastern Ontario: A Descriptive Analysis. *J Trauma* 2002; 52:8-12.
25. Goodacre S, Than M, Goyder Ec, Joseph Ap. Can The Distance Fallen Predict Serious Injury After A Fall From A Height? *J Trauma* 1999; 46:1055-8.
26. Benoit R, Watts Dd, Dwyer K, Kaufmann C, Fakhry S. Windows 99: A Source Of Suburban Pediatric Trauma. *J Trauma* 2000; 49:477-82.
27. Istre Gr, Mccoy Ma, Stowe M Et Al. Childhood Injuries Due To Falls From Apartment Balconies And Windows. *Inj Prev* 2003; 9:349-52.
28. Keogh S, Gray Js, Kirk Cj, Coats Tj, Wilson Aw. Children Falling From A Height In London. *Inj Prev* 1996; 2:188-91.
29. Javouhey E, Guérin Ac, Chiron M. Incidence And Risk Factors Of Severe Traumatic Brain Injury Resulting From Road Accidents: A Population-Based Study. *Accid Anal Prev* 2006; 38:225-33.
30. Brookes M, Macmillan R, Cully S Et Al. Head Injuries In Accident And Emergency Departments. How Different Are Children From Adults? *J Epidemiol Community Health* 1990; 44:147-51.
31. Levin Hs, Aldrich Ef, Saydjari C Et Al. Severe Head Injury In Children: Experience Of The Traumatic Coma Data Bank. *Neurosurgery* 1992; 31:435-43.
32. Grewal M, Sutcliffe Aj. Early Prediction Of Outcome Following Head Injury In Children: An Assessment Of The Value Of Glasgow Coma Scale Score Trend And Abnormal Plantar And Pupillary Light Reflexes. *J Pediatr Surg* 1991; 26:1161-3.
33. Wardlaw Jm, Easton Vj, Statham P. Which Ct Features Help Predict Outcome After Head Injury ? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72:188-92.
34. Orliaguet Ga, Meyer Pg, Blanot S Et Al. Predictive Factors Of Outcome In Severely Traumatized Children. *Anesth Analg* 1998; 87:537-42.
35. Chiaretti A, De Benedictis R, Della Corte F Et Al. The Impact Of Initial Management On The Outcome Of Children With Severe Head Injury. *Childs Nerv Syst* 2002; 18:54-60.
36. Suominen P, Baillie C, Kivioja A Et Al. Pre Hospital Care And Survival Of Pediatric Patients With Blunt Trauma. *J Pediatric Surg* 1998; 33:1388-92.
37. Sharples Pm, Storey A, Aynsley-Green A, Eyre Ja. Avoidable Factors Contributing To Death Of Children With Head Injury. *Bmj* 1990; 300:87-91.
38. Kochanek Pm. Pediatric Traumatic Brain Injury. *Developmental Neuroscience* 2006; 28:244-55.
39. Agran Pf, Anderson C, Winn D, Trent R, Walton-Haynes L, Thayer S. Rates Of Pediatric Injuries By 3-Month Intervals For Children 0 To 3 Years Of Age. *Pediatrics* 2003; 111:683-92.
40. Durkin Ms, Laraque D, Lubman I, Barlow B. Epidemiology And Prevention Of Traffic Injuries To Urban Children And Adolescents. *Pediatrics* 1999; 103:E74.
41. Spiegel Cn, Lindaman Fc. Children Can't Fly: A Program To Prevent Childhood Morbidity And Mortality From Window Falls. *Am J Public Health* 1977; 67:1143-7.
42. I. Suprano, F. Ughetto, O. Paut. Accidents Domestiques Chez L'enfant. *Conférences D'actualisation* 2003:705-24.
43. Rivara Fp. Pediatric Injury Control In 1999: Where Do We Go From Here? *Pediatrics* 1999; 103:883-8.