

# Prise en charge des traumatismes crâniens en médecine pré-hospitalière : pourquoi et comment

P. Schoettker J.-P. Mustaki F. Porchet D. Fishman  
Rev Med Suisse 2001; volume -3. 21643

## Résumé

Les traumatismes crâniens sévères représentent une cause majeure de handicap et de décès post-traumatiques. Hormis la lésion primaire, constituée lors de l'impact, le devenir de ces patients est fortement dépendant de la présence d'agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS), au premier rang desquelles se trouve l'hypotension artérielle et l'hypoxémie. Cet article décrit les traitements et la prise en charge pré-hospitalière des patients ayant souffert d'un traumatisme crânien. Le traitement vise à réduire, voire éliminer ces ACSOS et à acheminer directement et rapidement ces patients vers l'hôpital le plus proche apte à traiter la lésion la plus grave.

## Introduction

Les traumatismes crânio-cérébraux (TCC) constituent un problème médical et socio-économique majeur en Suisse et dans le monde et sont la cause de 50-60% des décès post-traumatiques.<sup>1</sup> Ceci représente 9 à 32 décès par 100 000 personnes et par année.<sup>2</sup> Le pronostic des TCC sévères est déterminé dans une large mesure par la lésion cérébrale primaire qui se constitue lors de l'impact,<sup>3</sup> mais il va être également largement conditionné par le développement dans les minutes ou les heures suivant l'accident de lésions cérébrales dites secondaires.<sup>4</sup> Ces lésions, d'origine intra- ou extra-crâniennes, concourent toutes à aggraver l'ischémie cérébrale et constituent donc une agression supplémentaire pour le cerveau préalablement lésé.

Une prise en charge pré-hospitalière bien organisée peut, en particulier par la prévention de ces *agressions cérébrales secondaires d'origine systémique* (ACSOS),<sup>5</sup> influencer positivement le pronostic des patients ayant souffert d'un TCC.

Le but de cet article est de rappeler les définitions et classifications du TCC et des ACSOS, ainsi que de résumer les principes dictant la prise en charge des patients souffrant d'un TCC lors de la phase pré-hospitalière.

## Définitions et évaluation d'un patient ayant souffert d'un traumatisme crânio-cérébral

La stratégie diagnostique et thérapeutique repose sur une évaluation clinique initiale de la gravité du patient. Les données anamnestiques (âge, mécanisme lésionnel, perte de

connaissance et intervalles de temps) sont importantes à recueillir car elles peuvent orienter vers une étiologie ou vers une gravité particulière.<sup>6</sup> L'évaluation neurologique est particulièrement importante dans la phase initiale car elle va conditionner la stratégie thérapeutique. Divers scores de gravité existent mais c'est le score de Glasgow (Glasgow Coma Scale : GCS), décrit en 1974, qui s'est imposé universellement comme véritable outil d'évaluation fiable, reproductible et prédictif de mortalité pour les patients ayant subi un TCC.<sup>7</sup> Ce score ayant pour but d'évaluer l'état de conscience et ses changements est basé sur les performances oculaires, verbales et motrices (tableau 1). Le score maximal est de 15 (4 + 5 + 6), le minimum est de 3.

<b>Ouverture des yeux</b>	
• Spontanée	4 points
• A la parole	3 points
• A la douleur	2 points
• Aucune	1 point
<b>Réponse verbale</b>	
• Orientée	5 points
• Confuse	4 points
• Inappropriée	3 points
• Incompréhensible	2 points
• Aucune	1 point
<b>Meilleure réponse motrice</b>	
• Obéit aux ordres	6 points
• Localise la douleur	5 points
• Retrait à la douleur	4 points
• Flexion anormale	3 points
• Extension à la douleur	2 points
• Aucune	1 point

**Tableau 1. Score de Glasgow, évaluant la sévérité des troubles de la conscience.**

Différentes classifications de gravités sont utilisées, la plus répandue est celle définie par la Brain Trauma Task Force.<sup>8</sup> Le traumatisme crânien est sévère si le GCS est inférieur ou égal à 8, il est modéré si le GCS est entre 9-12 et il est léger si le GCS est entre 13-15. A chacune de ces trois classes correspond une mortalité et un pronostic statistique (tableau 2).

**Traumatisme crânien sévère**

- GCS  $\leq 8$
- Incapable d'obéir à des ordres simples à l'admission
- Mortalité  $> 40\%$
- Survivants avec handicap sévère

**Traumatisme crânien modéré**

- GCS compris entre 9-12
- Confus mais capable d'exécuter des ordres simples
- Mortalité  $< 5\%$
- Bon pronostic dans la majorité des cas

**Traumatisme crânien léger**

- GCS compris entre 13-15
- Brève perte de connaissance ou absence de perte de connaissance
- Mortalité  $< 1\%$
- Excellent pronostic

**Tableau 2. Classification et pronostic des traumatismes crâniens.**

## Définition des agressions cérébrales secondaires d'origine systémique

La lésion cérébrale primaire, mécanique, constituée lors de l'impact reste encore hors de toute ressource thérapeutique. La prise en charge pré-hospitalière va se concentrer sur la prévention des ACSOS dont le dénominateur commun est l'aggravation de l'ischémie cérébrale (tableau 3). La pression de perfusion cérébrale (PPC) est, par définition, la différence entre la pression systémique moyenne (TAM) et la pression intra-crânienne (PIC). Les neurones lésés mécaniquement lors d'un impact sont particulièrement sensibles aux effets d'une hypoxémie et/ou d'une hypoperfusion. Ainsi, toute lésion augmentant la PIC (hémorragie intra-cérébrale, dème cérébral) ou diminuant la TAM (hypovolémie), de même que toute diminution de la pression artérielle en oxygène, vont concourir à aggraver ces lésions. Le concept d'ACSOS recouvre donc les agressions systémiques susceptibles d'aggraver une souffrance cérébrale pré-existante. Les ACSOS les plus significativement reliées au risque de décès sont l'hypotension artérielle, l'hypoxémie, l'hypercapnie et l'anémie. Il a par ailleurs été montré qu'une hypertension artérielle ou une hypocapnie profonde peuvent aussi être délétères pour un cerveau lésé.<sup>5</sup>

Systémiques (extra-crâniennes)	Intra-crâniennes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypotension artérielle (TAs &lt; 90 mmHg)</li> <li>• Hypoxémie (SaO<sub>2</sub> &lt; 90%)</li> <li>• Hypercapnie (PaCO<sub>2</sub> &gt; 45 mmHg)</li> <li>• Hypocapnie profonde (PaCO<sub>2</sub> &lt; 26 mmHg)</li> <li>• Hypertension artérielle (TAs &gt; 160 mmHg)</li> <li>• Anémie aiguë (Ht &lt; 26%)</li> <li>• Hypo- ou hyperglycémie (&lt; 4 ou &gt; 8 mmol)</li> <li>• Hyperthermie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hématome</li> <li>• Hydrocéphalie</li> <li>• Hypertension intra-crânienne</li> <li>• Vasospasme</li> <li>• Convulsions</li> </ul>

Tableau 3. Agressions cérébrales secondaires (adapté selon Jones et coll.)<sup>17</sup>

## Prise en charge et traitement des traumatisés crâniens sévères

La précocité et la qualité de la réanimation sur les lieux même de l'accident permettent de réduire de façon significative la mortalité des traumatismes crâniens sévères, comparativement à une prise en charge non médicalisée.<sup>9</sup> Le but de cette médicalisation est d'assurer, le plus précocement possible, une oxygénation et une perfusion cérébrale optimale. Ainsi, le traitement initial du TCC doit essentiellement assurer une normoxémie, une hypocapnie modérée de sécurité, une normovolémie, une analgésie et si nécessaire, une curarisation, selon les principes généraux suivants :

### Airway : voies aériennes et protection de la colonne cervicale

La prise en charge de tout traumatisé commence par le contrôle de la perméabilité et par la protection des voies aériennes si nécessaire.<sup>10</sup> Ceci est particulièrement vrai pour les patients ayant souffert d'un traumatisme crânien. De plus, ces mesures doivent être prises tout en maintenant strictement une protection de la colonne cervicale, de principe potentiellement lésée en cas de TCC.

Une intubation endotrachéale est indiquée pour tout patient présentant un score de Glasgow inférieur ou égal à 8, les réflexes de protection des voies aériennes n'étant alors plus suffisants. L'intubation d'un TCC grave doit se faire tout en réduisant au maximum le risque de désaturation, de lésion médullaire ou de pic hypertensif intra-crânien. Ainsi, l'intubation des patients souffrant d'un TCC doit être décidée et pratiquée de façon strictement protocolée. Nous avons opté à Lausanne pour un protocole adapté du RA Cowley Shock Trauma Center de Baltimore.<sup>11</sup> De telles intubations, par définition difficiles, doivent être pratiquées par des médecins formés et régulièrement entraînés.

### Breathing : ventilation et oxygène

La ventilation doit assurer une oxygénation optimale sous FiO<sub>2</sub> maximale et une hypocapnie modérée. L'objectif sera de maintenir les valeurs de CO<sub>2</sub> à la limite inférieure de la norme,

une hyperventilation plus importante pouvant également s'avérer délétère. Dès lors, il est nécessaire de disposer d'un capteur de CO<sub>2</sub> expiré afin de le maintenir dans une cible comprise entre 30 et 35 mmHg. En milieu hospitalier, une gazométrie artérielle sera rapidement obtenue et la ventilation ajustée pour obtenir une PCO<sub>2</sub> comprise entre 35 et 40 mmHg et une pression artérielle en oxygène minimale de 90mmHg.<sup>8</sup>

### **Circulation et voies veineuses**

L'hypotension artérielle hypothèque considérablement l'avenir des TCC graves car elle entraîne une diminution de la PPC et donc une ischémie cérébrale.<sup>4</sup> La restauration rapide d'une pression de perfusion cérébrale suffisante peut s'avérer difficile, notamment en cas de polytraumatisme. Les pertes sanguines peuvent être considérables et sont souvent sous-estimées. En effet, il faut évaluer, par exemple pour une fracture fermée, les pertes à 400 ml pour un avant-bras, 800 ml pour un bras, 1000 ml pour une jambe, 2000 ml pour un fémur et jusqu'à 5000 ml pour une fracture du bassin. Dans la mesure du possible, une hémostase sera pratiquée par des pansements compressifs sur les plaies ouvertes, le réaligement des fractures et la mise en place d'une ceinture de compression pelvienne en cas de suspicion de fracture instable du bassin.

### **Traitements en cours d'évaluation, actuellement controversés**

Plusieurs éléments sont encore controversés, dont le choix des liquides de remplissage, l'emploi de vasopresseurs et l'induction d'une hypothermie.

En matière de soluté de perfusion, la réanimation liquidienne des TCC graves doit poursuivre trois objectifs : 1) maintien de la volémie ; 2) maintien de l'osmolarité sérique et 3) maintien de la pression oncotique. Les solutés glucosés capables de créer une hyperglycémie pouvant contribuer à une acidose cérébrale par production d'acide lactique (métabolisme anaérobie), sont de ce fait unanimement proscrits. L'administration de solutions hypotoniques par rapport au plasma est également proscrite, car elles aggravent ou génèrent un œdème cérébral. De ce fait, le Ringer-lactate (légèrement hypotonique) ne devrait pas être administré à des polytraumatisés atteints d'un TCC grave. Le recours à des macromolécules (hydroxyéthylamidon, HAES) peut s'avérer nécessaire en cas de persistance de l'hypotension artérielle ou lorsque la perte sanguine estimée dépasse 20% de la masse sanguine. Néanmoins, la survenue d'effets secondaires sur l'hémostase après utilisation de HAES, indépendants de la dose administrée, alimente le débat quant à son utilisation, en particulier lorsqu'un saignement peut avoir des conséquences graves pour le patient.

La place du sérum salé hypertonique (SSH 7,5%) n'est pas encore clairement définie. Il présente le double intérêt d'une restauration rapide du volume plasmatique malgré de faibles volumes perfusés et d'un effet osmotique aussi puissant que le mannitol. Plusieurs études expérimentales ont évalué son intérêt, associé le plus souvent à une solution macromoléculaire. Il présente plusieurs avantages dans ce contexte : expansion volémique et diminution de la pression intracrânienne avec augmentation de la pression de perfusion

cérébrale. Les études chez l'homme sont encore peu nombreuses et ne permettent actuellement pas encore de recommander l'utilisation de ce type de produit pour la réanimation initiale des TCC sévères.<sup>12</sup> Le NaCl 0,9% reste donc à l'heure actuelle le soluté de choix pour la réanimation volémique initiale des TCC.<sup>13</sup>

En matière de drogues vasopressives, les catécholamines sont indiquées lorsque persiste une hypotension artérielle, malgré un remplissage vasculaire bien conduit. Il n'existe pas dans la littérature d'argument privilégiant une drogue vasoactive par rapport à une autre, mais le choix se porte plutôt vers un médicament à effet alpha-1 prédominant (néo-synéphrine) ou un agent indirect comme l'éphédrine. La restauration volémique et l'arrêt de l'hémorragie restent bien entendu les priorités absolues dans la prise en charge de l'hypotension chez les patients ayant subi un TCC sévère.

L'hypothermie provoquée a également été évoquée comme un traitement susceptible de prévenir l'aggravation des lésions cérébrales. Bien que prometteur lors des premières études parues à ce sujet,<sup>14</sup> le rôle bénéfique joué par l'hypothermie dans l'amélioration du pronostic des patients ayant subi un TCC n'est plus démontré.<sup>15</sup> Ainsi, les dernières conclusions semblent indiquer que les patients ayant subi un TCC sévère et qui sont hypothermes à leur arrivée à l'hôpital ne devraient pas être réchauffés activement. Par contre, elles semblent indiquer également que l'hypothermie induite artificiellement n'améliore pas le devenir de ces patients.

## **Transport du patient atteint d'un traumatisme cranio-cérébral sévère**

Tout patient doit être orienté directement vers l'hôpital le plus proche apte à traiter la lésion la plus grave. Ainsi, tout patient ayant souffert d'un TCC grave doit être orienté directement vers un centre hospitalier disposant d'un plateau technique (CT-scanner, bloc opératoire fonctionnant 24h/24, soins intensifs) et de personnel apte à diagnostiquer et traiter ces pathologies crâniennes sévères (neurochirurgiens, anesthésistes, intensivistes et radiologues). Le moyen de transport sera également dicté par l'urgence. En Suisse, la présence d'hélicoptères médicalisés répartis sur tout le territoire garantit une prise en charge optimale pour ce genre de patients. Fonctionnant sur la base de mots-clés permettant à une centrale d'engagement d'envoyer un hélicoptère médicalisé pour la prise en charge de patients sévèrement atteints,<sup>16</sup> ce système permet non seulement d'amener rapidement une équipe médicalisée sur le lieu de l'accident mais d'assurer un acheminement rapide et direct vers le centre hospitalier adapté.

## **Conclusions**

Les traumatismes crâniens sévères représentent une cause majeure de décès et de handicap pour la population, et ce essentiellement chez les jeunes. La lésion primaire, survenue lors de l'impact, reste hors de portée d'un traitement médical pré-hospitalier. Les agressions cérébrales secondaires d'origine systémique jouent un rôle important dans le devenir des patients ayant souffert d'un traumatisme crânien. Ainsi, la prise en charge pré-hospitalière des

traumatisés crâniens doit se concentrer sur une diminution voire une élimination de ces ACSOS, au premier rang desquels se trouve l'hypotension artérielle et l'hypoxémie.

Les objectifs pré-hospitaliers lors de la prise en charge de patients souffrant d'un TCC grave sont donc avant tout le maintien d'une pression de perfusion cérébrale, d'une oxygénation optimale et d'une hypocapnie de sécurité ainsi que le transport direct et rapide vers le centre hospitalier adapté le plus proche.

## Bibliographie

- 1 Schackford S, Mackersie R, Davis J. Epidemiology and pathology of traumatic deaths occurring at a level I trauma center in a regionalized system : The importance of secondary brain injury. *J Trauma* 1989 ; 29 : 1392-6.
- 2 Jennet B, Frankowski RF. The epidemiology of head injury. In Braakman R (ed) : *Handbook of clinical neurology*. New York : Elsevier, 1990 ; 1-16.
- 3 Fessler R, Diaz F. The management of cerebral perfusion pressure and intracranial pressure after severe head injury. *Ann Emerg Med* 1993 ; 22 : 998-1002.
- 4 Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma* 1993 ; 34 : 216-21.
- 5 Moeschler O, Boulard G, Ravussin P. Concept d'agression cérébrale secondaire d'origine systémique (ACSOS). *Ann Fr Anesth Réanim* 1995 ; 14 : 114-21.
- 6 Chesnut R, Gautile T, Blunt B, et al. The localizing value of asymetry in pupillary size in severe head injury : Relation to lesion type and location. *Neurosurgery* 1994 ; 34 : 840-6.
- 7 Prasad K. The Glasgow coma scale : A critical appraisal of its clinimetric properties. *J Clin Epidemiol* 1996 ; 49 : 755-63.
- 8 Brain Trauma Task Force. Guidelines for management of severe head injury. *J Neurotrauma* 2000 ; 17 : 507-11.
- 9 Baxt WG, Moody P. The impact of advanced prehospital emergency care on the mortality of severely brain injured patients. *J Trauma* 1987 ; 27 : 365-9.
- 10 American College of Surgeons. *Advanced trauma life support instructor manual*. Chicago, 1997.
- 11 Grande CM, Stene JK. Airway management : Considerations in the trauma patient. *Critical Care Clin* 1990 ; 6 : 37-59.
- 12 Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. *Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce. Recommandations pour la pratique clinique*. *Ann Fr Anesth Réanim* 1999 ; 18 : 1-172.
- 13 Ravussin P, Favre J, Archer D, et al. Traitement de l'hypovolémie chez le traumatisé cranio-cérébral. *Ann Fr Anesth Réanim* 1994 ; 13 : 88-97.
- 14 Clifton GL, Miller ER, Choi S, et al. Lack of effect of induction of hypothermia after acute brain injury. *N Engl J Med* 2001 ; 344 : 556-63.
- 15 Marion DW, Obrist WD, Carlier PM, et al. The use of moderate therapeutic hypothermia for patients with severe head injuries : A preliminary report. *J Neurosurg* 1993 ; 79 : 354-62.
- 16 Schoettker P, Ravussin P, Moeschler O. Ejection as a key word for the dispatch of a physician staffed helicopter : The Swiss experience. *Resuscitation* 2001 ; 49 : 169-73.

## **Contact auteur(s)**

Drs Patrick Schoettker et Jean-Pierre Mustaki

Service d'anesthésie

Dr François Porchet

Service de neurochirurgie

Dr Daniel Fishman

Centre interdisciplinaire des urgences

CHUV

1011 Lausanne

patrick.schoettker@chuv.

hospvd.ch