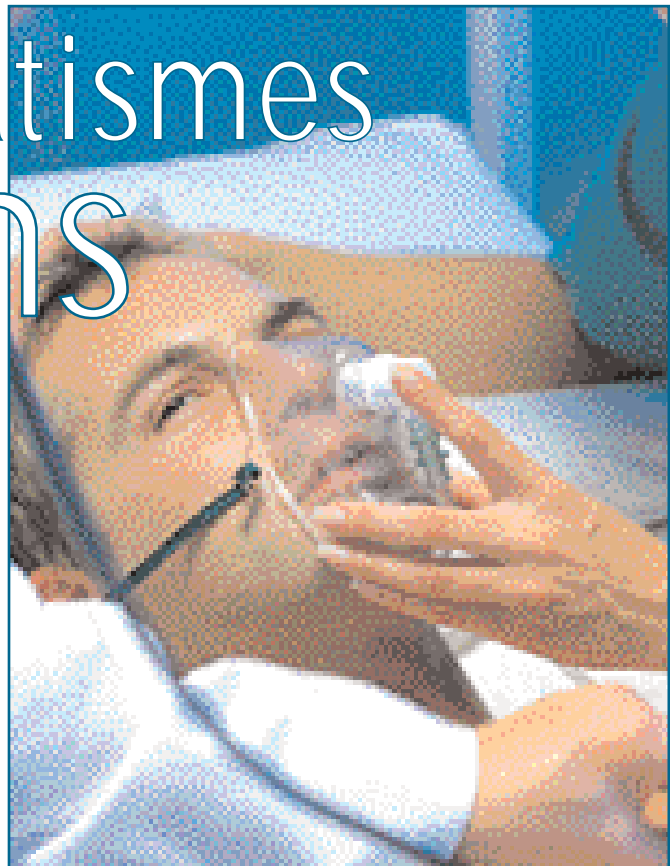


Les traumatismes crâniens



Deuxième partie : à quoi s'attarder?

Les interventions thérapeutiques auxquelles nous avons recours dans le cas d'un traumatisé crânien visent à prévenir les dommages secondaires au traumatisme, car elles ne peuvent rétablir les dommages primaires. Dans la deuxième partie de cet article, l'auteur explique quelles sont ces interventions.

Par Mario Séguin, M.D., FRCSC



Dr Séguin est professeur chargé d'enseignement de clinique, Université de Montréal, et chef du service de neurochirurgie, Hôpital Maisonneuve-Rosemont, Montréal.

Dans la première partie de cet article, nous nous sommes attardés à l'évaluation clinique et para-clinique d'un traumatisé crânien. Voyons maintenant quels sont les recours thérapeutiques et leurs indications.

Le traitement

Malgré toute la recherche effectuée, il n'existe actuellement aucun moyen de renverser le dommage cérébral primaire subi à la suite d'un

En bref :

Les traumatismes crâniens : à quoi s'attarder?

Deuxième partie

Comment évaluer un traumatisé crânien et poser un diagnostic?

C'est l'évaluation selon l'échelle de Glasgow qui dicte l'attitude thérapeutique à adopter (tableau 1). Le patient dont le résultat à l'échelle de Glasgow est de 15 et qui n'a pas d'antécédents neurologiques ou qui a un antécédent de perte de conscience de moins de 5 minutes peut recevoir son congé avec recommandations à la famille (voir le *Feuilleton d'information aux patients*). Un patient chez qui le résultat à l'échelle de Glasgow est de 15 et qui a des antécédents de perte de conscience de plus de 5 minutes, de manifestations épileptiques, de latéralisation motrice, même transitoire, ou des antécédents de traumatisme pénétrant, devrait subir une tomodensitométrie cérébrale et être hospitalisé. Il est parfois préférable de répéter la tomodensitométrie cérébrale après 24 à 48 heures, même si la tomodensitométrie initiale est normale. Pour les patients dont le résultat à l'échelle de Glasgow est inférieur à 14, une tomodensitométrie est toujours indiquée. Si elle est normale, on doit garder le patient sous observation pendant 24 à 48 heures.

Quels sont les traitements?

Le traitement postural. L'élévation de la tête à 30° favorise le drainage veineux. Le traitement postural constitue la mesure primaire fondamentale pour maîtriser la pression intracrânienne.

L'analgésie. Chez les patients qui ne sont pas intubés, lorsque l'intensité de la douleur le permet, on devrait se limiter à l'administration d'opiacés légers, comme la codéine, associée ou non à de l'acétaminophène, dans le but de ne pas entraîner une dépression de l'état neurologique ou respiratoire.

L'intubation. Une intubation oro-trachéale est préférable à une intubation naso-trachéale, car elle permet une sédation et une paralysie qui limite l'éventuelle poussée de pression intracrânienne.

Les paramètres ventilatoires. On souhaite instituer chez un traumatisé crânien une certaine hyperventilation pour traiter l'œdème cérébral. Toutefois, une hyperventilation exagérée mène à une hypocarbie qui entraîne une vasoconstriction cérébrale grave. On suggère de se contenter d'une pCO_2 entre 30 et 35.

Le support hémodynamique. On cherche habituellement à maintenir les victimes de traumatisme crânien en euvolémie, la préoccupation principale étant de maintenir la pression de perfusion cérébrale adéquate.

Le mannitol doit être utilisé comme traitement transitoire de l'œdème cérébral. On l'utilise chez les gens chez qui la tomodensitométrie a mis en évidence la présence d'œdème.

Les stéroïdes. Leur utilisation n'est pas recommandée dans le traitement de l'œdème post-traumatique. La seule indication des stéroïdes chez un traumatisé crânien est dans le cas d'un traumatisme médullaire associé.

Les antiépileptiques. Le pourcentage d'effets indésirables associés à l'administration de phénytoïde qui rendent nécessaire la cessation de son utilisation est de l'ordre de 15 %. Pour justifier son utilisation, il faut donc que le risque d'épilepsie soit du même degré ou plus élevé.

L'antibioprophylaxie n'est généralement pas recommandée de façon systématique, même s'il existe une fistule de liquide céphalorachidien ou une fracture du crâne enfoncée.

La rhinorrhée et l'otorrhée. Il faut tout simplement occlure d'un pansement sec l'orifice externe et maintenir la tête surélevée, comme les soins au traumatisé crânien le rendent déjà nécessaire.

Le trou de trépan d'urgence. La seule indication pour effectuer un trou de trépan d'urgence est la détérioration de l'état du patient en cours d'observation avec signes de latéralisation (anisocorie et hémiparésie).

traumatisme. L'ensemble des mesures thérapeutiques vise donc à prévenir la survenue de dommages secondaires causés par des troubles métaboliques ou un œdème cérébral. C'est l'évaluation selon l'échelle de Glasgow qui dicte l'attitude thérapeutique à adopter (tableau 1). Le patient dont le résultat à l'échelle de Glasgow est de 15 et qui n'a pas d'antécédents neurologiques ou qui a un antécédent de perte de conscience de moins de 5 minutes peut recevoir son congé avec recommandations à la famille (voir le *Feuillelet d'information aux patients*). Un patient chez qui le résultat à l'échelle de Glasgow est de 15 et qui a des antécédents de perte de conscience de plus de 5 minutes, de manifestations épileptiques, de latéralisation motrice, même transitoire, ou des antécédents de traumatisme pénétrant, devrait subir une tomodensitométrie cérébrale et être hospitalisé. Il est parfois préférable de répéter la tomodensitométrie cérébrale après 24 à 48 heures, même si la tomodensitométrie initiale est normale. Pour les patients dont le résultat à l'échelle de Glasgow est inférieur à 14, une tomodensitométrie est toujours indiquée. Si elle est normale, on doit garder le patient sous observation pendant 24 à 48 heures. Il est préférable de procéder à son admission immédiate à l'étage, pour éviter un séjour en salle d'urgence, car le suivi neurologique du patient risque d'y être perdu. Il est également essentiel de maintenir l'observation neurologique pendant au moins les 12 à 24 premières heures. Si la tomodensitométrie est anormale chez un patient dont un résultat à l'échelle de Glasgow est inférieur à 14, il faut l'adresser aux soins intensifs pour un suivi neurologique intensif en raison du risque de détérioration dans les heures qui suivent. Tout

Tableau 1

L'échelle de Glasgow

Ouverture des yeux

Spontanément	4
À la demande	3
À la douleur	2
Aucune réponse	1

Meilleure réponse verbale

Orienté	5
Confus	4
Paroles inappropriées	3
Sons incompréhensibles	2
Aucune réponse	1

Meilleure réponse motrice

Obéissance aux commandes	6
Localisation de la douleur	5
Retrait du membre	4
Flexion du membre à la douleur	3
Extension du membre à la douleur	2
Aucune réponse	1

Total : entre 3 et 15

patient dont le résultat à l'échelle de Glasgow est inférieur à 13 devrait être admis aux soins intensifs, que la tomodensitométrie soit normale ou non.

Le traitement postural

L'élévation de la tête à 30° favorise le drainage veineux. Le drainage postural constitue la mesure primaire fondamentale pour la maîtrise de la pression intracrânienne. Il semble qu'à une hauteur supérieure à 30°, l'effet contraire peut survenir,

Les traumatismes crâniens



Le patient dont le résultat à l'échelle de Glasgow est de 15 et qui n'a pas d'antécédents neurologiques ou qui a un antécédent de perte de conscience de moins de 5 minutes peut recevoir son congé avec recommandations à la famille.

puisqu'il existe une possibilité de compromettre la pression de perfusion cérébrale par la force gravitaire.

L'analgésie

Chez les patients qui ne sont pas intubés, lorsque l'intensité de la douleur le permet, on préfère généralement se limiter à l'administration d'opia-

cés légers, comme la codéine, associée ou non à de l'acétaminophène, dans le but de ne pas entraîner une dépression de l'état neurologique ou respiratoire. Si une analgésie plus forte est nécessaire, chez les polytraumatisés, souffrant de fractures douloureuses par exemple, il est préférable, à titre préventif, d'intuber les patients pour permettre une analgésie efficace, en particulier si le résultat à l'échelle de Glasgow est inférieur à 13.

L'intubation

Les indications d'intubation chez les traumatisés crâniens sont d'ordre neurologique et non respiratoire. Donc, même si la pO_2 et la pCO_2 sont satisfaisantes au départ, on cherche à prévenir la détérioration subite secondaire à une apnée, à l'épilepsie ou à la progression d'un œdème cérébral secondaire à une hypoxie transitoire. Donc, tout patient qui ne répond pas aux commandes devrait être intubé.

L'intubation oro-trachéale

Une intubation oro-trachéale est préférable, car elle permet une sédation et une paralysie qui limite l'éventuelle poussée de pression intracrânienne reliée au traumatisme de l'intubation naso-trachéale. L'intubation oro-trachéale est à peu près toujours possible et, même s'il existe un risque relié à la manipulation nécessaire de la colonne cervicale, une manipulation prudente du laryngoscope provoque rarement une mobilisation dangereuse du rachis. L'intubation oro-trachéale nécessite cependant une préparation pharmacologique adéquate pour prévenir une réaction de défense du patient qui pourrait mener à une poussée de la pression intracrânienne. La méthode habituelle est celle qui consiste à procéder à une « séquence rapide ». Le patient

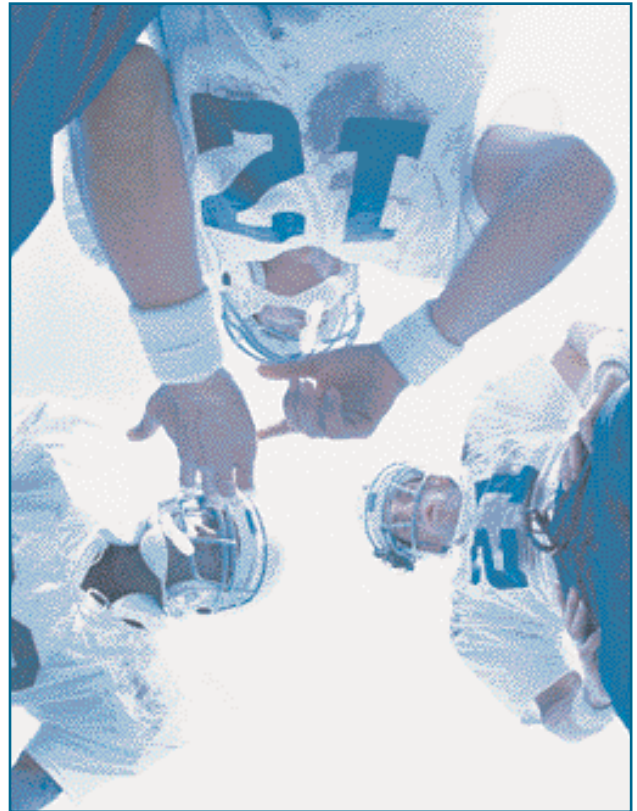
reçoit du fentanyl (1 mg/kg), du midazolam (2 mg intraveineux [iv]), de la xylocaïne (1 à 2 mg/kg, 3 minutes pré-intubation), suivi de succinylcholine (2 mg/kg) et du thiopental (100 mg iv) si la tension artérielle est adéquate. Même si la succinylcholine risque d'augmenter transitoirement la pression intracrânienne, c'est la molécule qui présente la durée d'action la plus courte, ce qui est souhaitable dans le cadre d'une évaluation neurologique sériee.

L'intubation naso-trachéale

Elle permet une manipulation plus limitée du rachis cervical. Cependant, elle nécessite une respiration spontanée et est contre-indiquée si des fractures extensives à la base du crâne et de la face sont soupçonnées. On doit se limiter ici à une sédation modérée avec du midazolam, du fentanyl et de la xylocaïne topique qui sont moins efficaces pour prévenir la réaction de défense du patient, présentant donc un risque de poussée d'hypertension intracrânienne au moment de l'intubation.¹

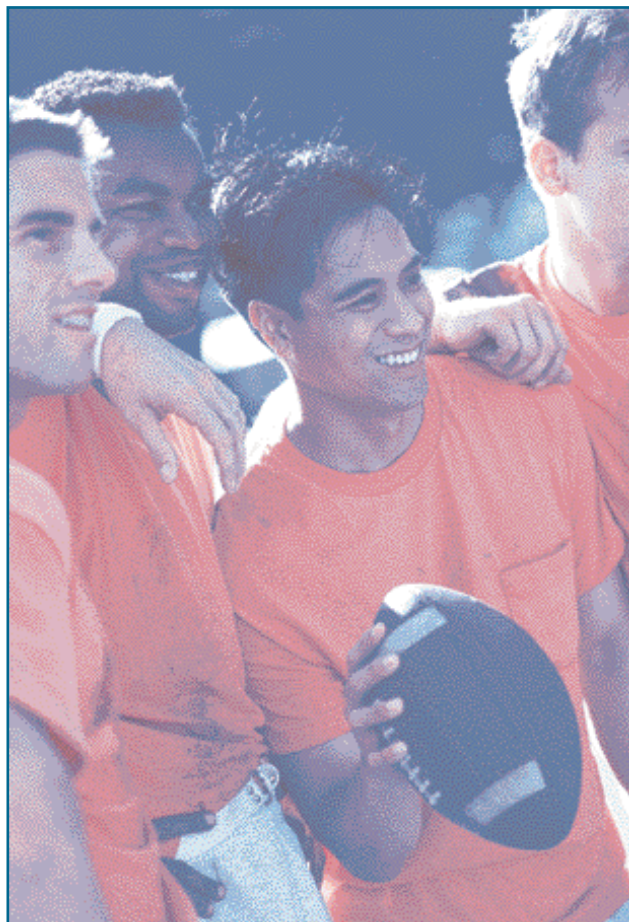
Les paramètres ventilatoires

On souhaite instituer chez un traumatisé crânien une certaine hyperventilation pour traiter l'œdème cérébral. Toutefois, une hyperventilation exagérée mène à une hypocarbie qui entraîne une vasoconstriction cérébrale grave, laquelle peut provoquer des réactions d'ischémie cérébrale, aggravant le phénomène initial. On suggère donc de se contenter d'une $p\text{CO}_2$ entre 30 et 35. Il faut également savoir que l'hyperventilation comme méthode de maîtrise de l'hypertension intracrânienne est efficace pendant moins de 24 heures puisqu'elle agit par modification du pH



du liquide céphalorachidien, lequel s'équilibre rapidement. Il n'est donc pas utile de maintenir les patients en hypocarbie pendant des périodes prolongées. La $p\text{O}_2$ souhaitable se situe au-dessus de 80 mm de mercure. Les paramètres ventilatoires qui peuvent initialement être institués sont un volume courant de 15 cc par kilogramme et une fréquence de 12 à la minute, paramètres qui sont modifiés selon les résultats des gaz artériels. Il est parfois nécessaire d'instituer une pression positive expiratoire (PEEP pour *positive end expiratory pressure*). Il faut savoir qu'une PEEP allant jusqu'à 10 cm d'eau est acceptable, car elle ne crée pas d'effet sur la pression intracrânienne.

Les traumatismes crâniens



On se demande souvent si un adepte de sports peut retourner à ses activités habituelles après avoir été victime d'une commotion cérébrale.

Cette question peut être posée au médecin qui voit le patient à l'urgence.

Le support hémodynamique

On cherche habituellement à maintenir les victimes de traumatisme crânien en euvoémie, la préocupa-

tion principale étant de maintenir la pression de perfusion cérébrale adéquate. L'époque où l'on cherchait à maintenir les patients en déshydratation relative est donc révolue. La pression de perfusion cérébrale est définie comme étant la pression artérielle moyenne moins la pression intracrânienne, et on cherche à obtenir une valeur qui soit supérieure à 70 mm de mercure. C'est d'abord en assurant une hydratation adéquate que ce but est atteint. Il est recommandé d'utiliser des solutés isotoniques comme du Lactate ringer ou du Salin 0,9. Les dextrosés sont généralement évités puisqu'ils risquent d'accentuer l'œdème cérébral et de diminuer le seuil épileptique en abaissant le taux de natrémie. Chez les traumatisés crâniens qui présentent une hypotension artérielle et une bradycardie, il faut penser à une atteinte médullaire cervicale au-dessus de T1, entraînant une section fonctionnelle de la réaction sympathique, expliquant la bradycardie paradoxale. Chez ces patients, il est généralement nécessaire d'utiliser des vasopresseurs en plus de la réplétion en volume.

Les diurétiques

Le mannitol

Le mannitol doit être utilisé comme traitement transitoire pour la maîtrise de l'œdème cérébral. On l'utilise chez les gens chez qui la tomodensitométrie a mis en évidence la présence d'œdème, soit un effacement ventriculaire, une perte de la définition de la substance blanche ou un effacement de la citerne péritronculaire. Il existe en effet, un effet rebond du mannitol qui est proportionnel à la quantité administrée, en raison du rappel osmotique inversé obtenu lorsque les molécules de mannitol traversent la barrière

hémo-encéphalique, qui devient perméable à la suite d'un traumatisme cérébral. La dose habituelle est de 0,5 g à 1 g par kilogramme (300 à 400 cc de mannitol à 20 % pour un patient de 70 kilos). Il est absolument nécessaire de s'assurer initialement de la stabilité hémodynamique du patient et de la présence d'une sonde urinaire, puisque le mannitol entraîne une débâcle urinaire, menant à une distension vésicale, laquelle peut être à l'origine d'une réaction vagale grave, en l'absence d'un cathéter vésical.

Certains préconisent l'utilisation du furosémide en alternance avec le mannitol pour prévenir cet effet de rebond, cela demeure toutefois une préférence empirique, car nous n'avons pu obtenir une démonstration absolue de cet effet. L'administration de diurétiques à plus longue durée d'action devrait se faire dans le cadre d'une surveillance de la pression intracrânienne, ce qui permet l'administration des doses minimales nécessaires. Cependant, si la mesure de la pression intracrânienne est non disponible, on peut administrer des doses de mannitol de 0,5 g à 1 g par kilogramme aux 6 heures pendant une durée de 48 à 72 heures, en prenant soin cependant de mesurer de façon rapprochée l'osmolalité plasmatique que l'on doit maintenir en bas de 320 milliosmoles en raison du risque de nécrose tubulaire aiguë.

On doit également mesurer de façon rapprochée le taux de natrémie (aux six heures), car il peut monter assez rapidement avec l'administration régulière de mannitol. Il faut se rappeler que l'administration de mannitol peut masquer la survenue d'un diabète insipide, toujours possible chez un traumatisé crânien.

Les stéroïdes

Leur utilisation n'est pas recommandée dans le traitement de l'œdème post-traumatique. Leur efficacité n'a jamais été démontrée, qu'un hématome soit présent ou non. La seule indication des stéroïdes chez un traumatisé crânien est dans le cas d'un traumatisme médullaire associé. Dans une telle circonstance, il faut administrer de la méthylprednisolone à raison de 30 mg par kilogramme en bolus en 15 minutes, suivie d'une pause de 45 minutes et d'une administration de 5,4 mg par kilogramme par heure pendant 23 heures. Il faut que le traitement soit institué moins de huit heures après la survenue du traumatisme et il faut associer une prophylaxie anti-ulcéreuse gastrique.

Les antiépileptiques

Le pourcentage d'effets indésirables associés à l'administration de phénytoïne qui rendent nécessaire la cessation de son usage est de l'ordre de 15 %. Pour justifier son utilisation, il faut donc que le risque d'épilepsie soit du même degré. On recommande donc l'utilisation de phénytoïne chez les patients qui ont présenté une épilepsie précoce post-traumatique, qui présentent une latéralisation motrice, une fracture enfoncée, une fistule de liquide céphalorachidien, un traumatisme pénétrant ou un hématome intracérébral. Chacun de ces critères suppose la survenue simultanée d'un dommage cortical qui présente un facteur de risque épileptique.

Tous les patients dont le résultat à l'échelle de Glasgow est inférieur à huit et qui manifestent des signes radiologiques d'hypertension intracrânienne devraient subir une prophylaxie anti-épileptique, puisque tout événement épileptique chez ceux-ci risque d'entraîner une augmentation de la pression

Les traumatismes crâniens

intracrânienne et une accentuation des dommages neuronaux. Le médicament habituellement utilisé est le diphénylhydantoïne à raison de 15 mg à 20 mg par kilogramme en dose de charge à raison de 50 mg par minute, suivi de 100 mg iv aux 8 heures.

Pour les patients qui sont en status épileptique, il faut procéder initialement au dosage de la natrémie et de la glycémie, dans lesquels cas le traitement optimal est de normaliser ces paramètres. Tout en procédant à ces mesures, on peut administrer du lorazepam à raison de 0,05 mg par kilogramme jusqu'à un maximum de 4 mg iv, associé à l'administration simultanée de phénytoïne, selon la dose de charge et d'entretien décrite ci-haut. À ces doses, il faut prévoir un soutien respiratoire s'il n'est pas déjà disponible. Si le lorazepam n'est pas disponible, le midazolam ou le diazepam à raison de 2,5 mg à 5 mg iv par minute jusqu'à 20 mg iv peuvent être administrés encore une fois simultanément à la phénytoïne. Advenant que le status épileptique ne soit pas maîtrisé, du phénobarbital à raison de 100 mg par minute jusqu'à 10 mg par kilogramme peut être administré en supplément. Bien entendu, à cette étape le patient sera déjà intubé et branché sur le respirateur sous surveillance.

L'antibioprophylaxie

L'antibioprophylaxie n'est généralement pas recommandée, même s'il existe une fistule de liquide céphalorachidien ou une fracture du crâne enfoncée. Les microbiologistes recommandent généralement de suivre l'évolution neurologique du patient et de le traiter spécifiquement si un processus infectieux survient. Le risque d'une complication infectieuse demeure limité. Le fait d'utiliser d'emblée une antibioprophylaxie à large spectre risque de masquer

une éventuelle infection et d'en compliquer le diagnostic et le traitement.

La rhinorrhée et l'otorrhée

La plupart des fistules de liquide céphalorachidien post-traumatiques se tarissent d'elles-mêmes et ne nécessitent pas de chirurgie. L'antibioprophylaxie n'est pas suggérée pour les raisons énumérées précédemment. Il n'y a pas lieu de mettre du tissu absorbant, ni dans les narines, ni dans le conduit auditif externe pour en limiter le débit. Il faut tout simplement occlure d'un pansement sec l'orifice externe et maintenir la tête surélevée, comme les soins au traumatisé crânien le rendent déjà nécessaire.

Les lacérations du cuir chevelu

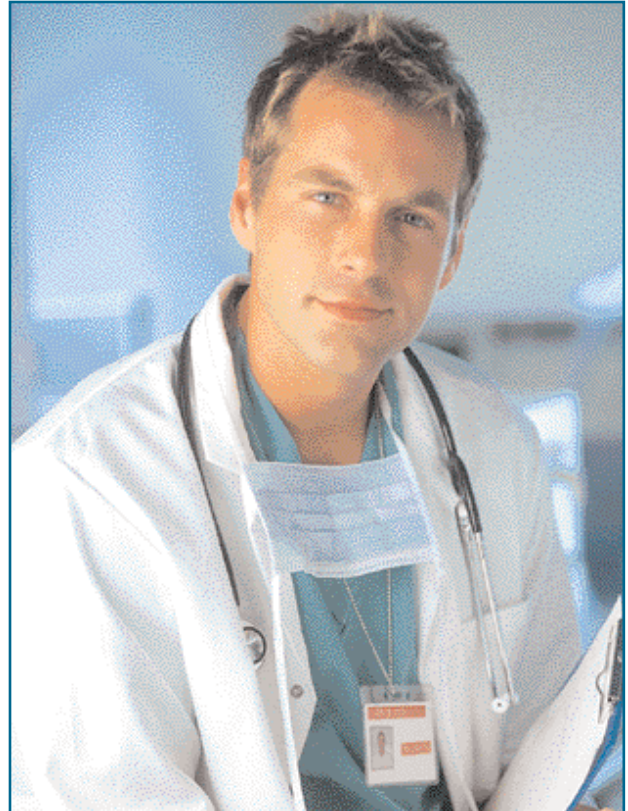
Il est nécessaire de suturer toute lacération du cuir chevelu, même si un transfert en neurochirurgie ou une intervention neurochirurgicale est prévisible dans un autre centre, dans le but de prévenir l'infection et de permettre l'hémostase. Il est en effet tragique de constater qu'un patient puisse arriver à destination d'un transfert en choc hypovolémique à cause d'une lacération du cuir chevelu, tandis que toutes les autres mesures de l'A.T.L.S (*Advanced Trauma Life Support*) ont été suivies à la lettre. On peut généralement suturer assez rapidement, en un seul plan à l'aide de fil non résorbable (nylon 000) toute lacération du cuir chevelu. Le nylon présente l'avantage d'être rapidement fait et d'être une excellente suture hémostatique. L'utilisation de fil non résorbable est indiquée à cause du risque moins élevé d'infection. Les lacérations qui s'étendent à la face rendent

évidemment nécessaire une approche plus esthétique avec une fermeture sous-cutanée résorbable.

Le trou de trépan d'urgence

Le problème qui est visé par le trou de trépan d'urgence est l'hématome épidural. Il faut savoir qu'il ne survient que dans moins de 2 % des traumatismes crânio-cérébraux. La seule indication pour procéder à un trou de trépan d'urgence est la détérioration de l'état du patient en cours d'observation avec signes de latéralisation (anisocorie et hémiparésie). Il faut en effet soupçonner dans un tel cas qu'il existe une masse hémorragique progressive que l'on est susceptible d'évacuer par un trou de trépan. Il y a peu à espérer d'un trou de trépan si l'atteinte neurologique est présente d'emblée au moment du traumatisme, ce qui suggère beaucoup plus une maladie intradurale. C'est surtout chez les patients victimes de traumatisme à basse vélocité, par exemple ceux qui ont fait une chute à bicyclette, avec percussion du crâne que l'on risque de retrouver un tel processus hémorragique. Il est préférable de choisir le côté de la mydriase, ce signe étant plus fiable que l'hémiparésie pour localiser l'hématome (l'hémiparésie peut être en effet secondaire à une encoche de Kernohan, causée par un hématome ipsilatéral). La grande majorité des hématomes épiduraux se retrouvent en projection de la région temporale qui correspond à la zone d'adhérence minimale de la dure-mère à la table osseuse interne.

Les éléments nécessaires sont de la xylocaïne 2 % avec épinéphrine, un bistouri, un rétracteur cutané autostatique, un trépan (drille de Cushing) ou si ces instruments ne sont pas disponibles, des ostéotomes droits, un marteau et un rongeur



osseux. On procède à une incision linéaire de 1 cm devant le tragus de l'oreille au dessus du zygoma d'une longueur de 10 cm à 15 cm. Cette incision linéaire est approfondie à l'aponévrose du muscle temporal et au muscle temporal lui-même jusqu'à l'os temporal. On peut dépérioster l'os temporal et mettre en place le rétracteur autostatique plus en profondeur, de façon à attirer les fibres musculaires transversalement. Le trou de trépan est alors fait sur l'os temporal directement et on peut l'élargir à l'aide du rongeur osseux. Si le trépan n'est pas disponible, on peut fracturer délicatement l'os temporal, qui est mince, à l'aide d'un ostéotome droit et d'un marteau. Le risque d'utiliser un ostéotome est acceptable puisque si un hématome

Les traumatismes crâniens

épidural est présent, il agira comme protecteur de la dure-mère et du parenchyme cérébral, sinon le dommage cérébral est déjà en processus avant même que l'on procède au trou de trépan. Si rien n'est retrouvé en épidural, on referme le muscle temporal par un surjet résorbable (Vicryl ou Catgut 0 ou 00). On referme le plan cutané par un surjet (nylon 000), on donne une dose de charge de mannitol et on procède à une tomodensitométrie cérébrale ou au transfert du patient vers un centre spécialisé.

Le retour aux activités sportives après une commotion cérébrale

On se demande souvent si un adepte de sports peut retourner à ses activités habituelles après avoir été victime d'une commotion cérébrale. Cette question peut être posée au médecin qui voit le patient à l'urgence. On classe habituellement les commotions cérébrales comme suit : légères, modérées ou graves. La gravité de la commotion est fonction de la durée de la perte de conscience et de la durée de l'amnésie antérograde. Il s'agit d'une commotion légère lorsqu'il n'y a pas de perte de conscience et que l'amnésie antérograde dure moins de 30 minutes; il s'agit d'une commotion modérée, si la perte de conscience est de moins de 5 minutes et si l'amnésie antérograde dure moins de 24 heures, et il s'agit d'une commotion grave si la perte de conscience est supérieure à 5 minutes et que l'amnésie antérograde est supérieure à 24 heures. Toute perte de conscience de plus de 5 minutes devrait mener à une évaluation par tomodensitométrie cérébrale. Si la tomodensitométrie est normale, le retour aux sports après un mois est possible, si le

patient ne présente aucun symptôme au repos ni à l'effort. Le test d'effort consiste à courir sur une distance de 30 mètres et à faire des redressements assis et des pompes. Si la commotion est légère ou modérée, toute activité devrait être cessée pour une période minimale d'une semaine, à la suite de laquelle l'épreuve d'effort devrait être effectuée.

Conclusion

Comme on peut le constater, l'essentiel des soins à apporter à un traumatisé crânien repose sur le soutien métabolique et hémodynamique de façon à prévenir les dommages secondaires reliés à l'œdème. La grande majorité des traumatisés crâniens ne nécessitent aucune chirurgie. Malheureusement, les résultats fonctionnels à la suite d'un traumatisme crânien grave demeurent décevants.

Si une maladie tuait ou rendait invalides les jeunes adultes de notre société au même rythme que les traumatismes le font, la population exigerait certainement une intervention rapide des autorités. *Clin*

Références

1. Wilkins, Rengachary : *Neurochirurgie*. McGraw-Hill, New York, 1996, p.2689.

Lectures suggérées

1. Flanagan, P : Neurological injury in athletes. *Contemporary neurosurgery* 20(17):1, 1998.
2. Iacoangeli, M : Acute management of head injury – Part 2: Medical management. *Contemporary neurosurgery* 22(12):1, 2000.
3. Valadka, A : Current issues in the management of severe head injury. *Contemporary neurosurgery* 32(2), 2001.

Adresses Internet utiles :

1. Association québécoise des traumatisés crâniens : www.multimania.com/aqtc/
2. Organisme *Pensez d'abord (Think first)* : www.thinkfirst.org