

# Commotion cérébrale chez le jeune sportif: quelques éléments essentiels

Ambra Donzelli<sup>1</sup>, Boris Gojanovic<sup>2,3</sup>, Christopher J. Newman<sup>4</sup>, Stéphane Tercier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité pédiatrique de chirurgie orthopédique et traumatologique, CHUV, 1011 Lausanne, Switzerland

<sup>2</sup> La Tour Sport Medicine SOMC, Hôpital de La Tour, 1217 Meyrin, Switzerland

<sup>3</sup> Département de l'Appareil Locomoteur (DAL), CHUV et Université de Lausanne, 1011 Lausanne, Switzerland

<sup>4</sup> Unité de neuropédiatrie et neuroréhabilitation pédiatrique, Département médico-chirurgical de pédiatrie, CHUV, 1011 Lausanne, Switzerland

## Résumé

La commotion cérébrale du jeune athlète survenant dans le cadre du sport est une préoccupation majeure en médecine du sport, bien que de nombreux aspects allant de la reconnaissance du phénomène à la chronologie des étapes de retour au sport soient encore insuffisamment connues des intervenants du domaine sportif et médical. La commotion reste souvent ignorée ou banalisée, alors même qu'elle peut avoir des conséquences sérieuses, telles que l'élévation du risque de récurrence ou de syndrome de second impact, les difficultés scolaires, la persistance de symptômes cognitifs ou physiques. Cet article présente les enjeux, les outils d'évaluation disponibles et les principes de prise en charge pour aider les jeunes athlètes et leur entourage à éviter les complications des commotions et à optimiser le retour à l'activité scolaire et sportive. Celle-ci est généralement possible dans une période de 7 à 10 jours, en suivant les protocoles progressifs de reprise des activités. Ceci demande une implication des intervenants du domaine sportif, familial, scolaire et médical, afin de reconnaître la problématique, coordonner les interventions pour que le pronostic généralement favorable d'une commotion puisse être une réalité.

Mots clés: commotion cérébrale, retour au sport, cognitif, jeune athlète

## Abstract

Sports-related concussion in young athletes is a major issue in sports medicine. Although it attracts a lot of media attention, at the same time it suffers from insufficient spread of the knowledge regarding its identification and the adequate protocols to be implemented in the return to sport sequence. Underreporting and trivialization of potential concussions is too frequent, although it can have serious consequences, ranging from an increase in repeat concussion or second impact syndrome, to academic difficulties and persistence of cognitive or physical symptoms. This paper presents the issues in concussion evaluation, the tools available and the principles of management in order to prevent complications and optimize return to school and sport. The typical concussion will generally resolve in 7 to 10 days when adequate protocols are implemented. In order for this to be achievable, the collaboration of actors from the sporting, familial, academic and medical fields is necessary. Only the timely identification of the problem and implementation of coordinated interventions will allow the typical favourable outcome to become a reality.

Keywords: concussion, return to play, cognitive, young athlete

## Epidémiologie

Les enfants et adolescents ont, au travers de l'école et de leurs activités extrascolaires, globalement une activité sportive plus importante et systématique que les adultes. Bien qu'il y ait une augmentation constante des heures dédiées à la pratique sportive chez le jeune athlète, la prévalence globale des CC dans cette tranche d'âge reste difficile à établir, et les données épidémiologiques concernant la CC chez l'enfant et l'adolescent sportif restent rares. Entre six et seize ans, les CC surviennent plus fréquemment lors de sport organisé que durant toute autre activité physique [4]. Leur incidence est estimée entre 0,5 et 12/10 000 expositions sportives (entraînements et compétitions inclus). Les taux les plus élevés de CC sont liés aux sports de collision ou de contact tels que hockey sur glace, rugby, football et arts martiaux. Il est vraisemblable que ces chiffres soient fortement sous-estimés: de nombreuses CC restent non déclarées car non diagnostiquées par manque de connaissance des signes cliniques et par l'absence d'utilisation systématique d'échelles d'évaluation spécifiques en cas de suspicion de CC chez le jeune athlète.

## Physiopathologie de la commotion cérébrale chez le jeune athlète

Le manque de connaissances concernant ce traumatisme chez le jeune sportif est préoccupant en raison de la vulnérabilité cérébrale durant la croissance, d'un laps de temps possiblement prolongé pour la récupération et de potentielles conséquences à long terme d'une CC sur le cerveau en développement. Simplement, la CC peut être définie comme une atteinte cérébrale, induite par des forces externes (portées à la tête de manière directe ou indirecte), et caractérisée par une dysfonction neurologique transitoire le plus souvent spontanément résolutive. Il s'agit d'une perturbation fonctionnelle plutôt que de lésions

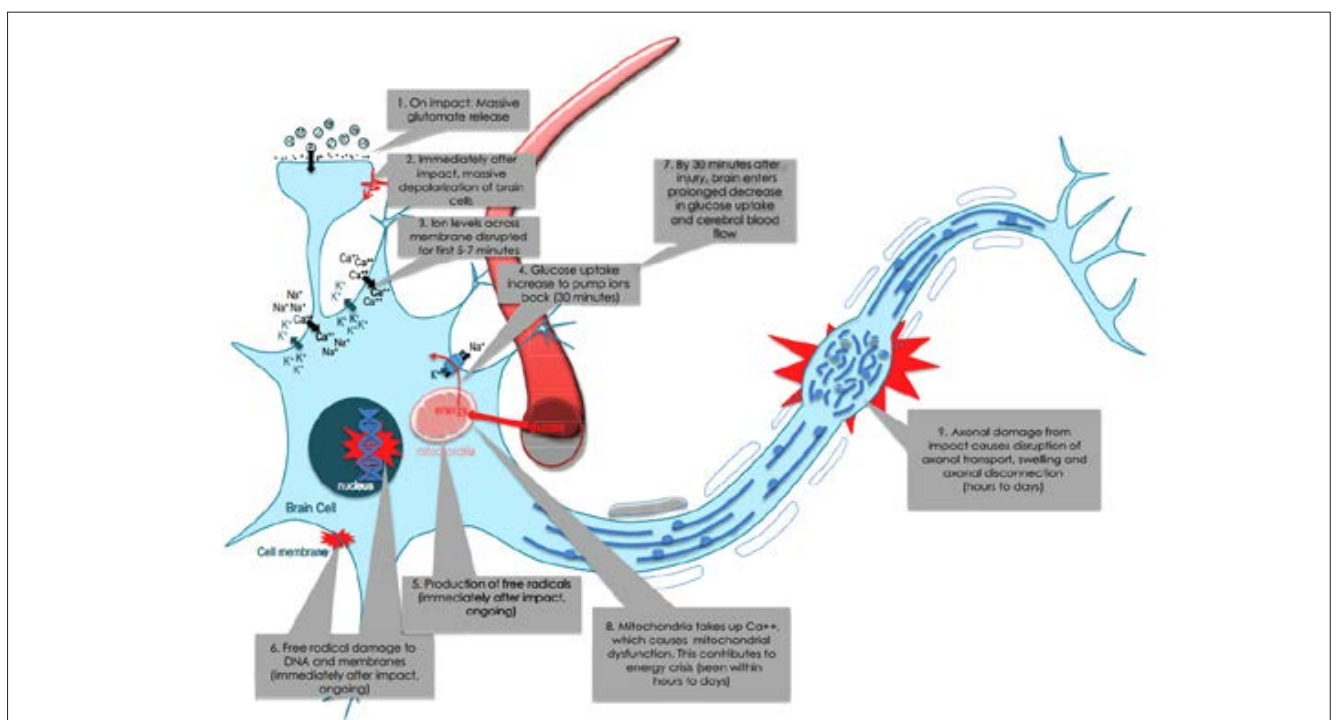
structurelles, accompagnée de symptômes variés, et rarement d'une perte de connaissance [2]. Sur le plan biomécanique, la vaste majorité des impacts sont non centroïdes (le vecteur de force externe ne passant pas par le centre de la masse cérébrale), le cerveau est donc soumis non seulement à des forces linéaires de types coup et contrecoup, mais aussi à des forces rotatoires potentiellement plus délétères. Ces forces entraînent des lésions axonales transitoires ainsi qu'une excitotoxicité neuronale, médiée par une libération massive de glutamate, menant à une «crise énergétique» cérébrale [3].

Si la plupart des CC chez les jeunes ont une évolution favorable, on reconnaît de mieux en mieux le fait qu'une commotion survenant sur un cerveau immature peut avoir chez une minorité un impact à court, voire à long terme sur leur développement neurologique. La population de moins de 16 ans possède effectivement un système nerveux relativement immature qui ne comporte qu'une myélinisation partielle, une fragilité osseuse frontale et temporale, un rapport taille/circonférence crânienne diminué et une faiblesse relativement plus importante de la musculature cervicale [1].

De plus, contrairement au cerveau d'un adulte qui a acquis les compétences opérationnelles nécessaires pour les activités de la vie quotidienne, le cerveau de l'enfant poursuit un développement important dans les zones de concentration, pour établir des modèles de mémoire, de raisonnement et de résolution de problèmes [1]. Ces raisons expliquent en grande partie la vulnérabilité du cerveau durant la croissance et les risques encourus de complication directe ou indirecte après CC dans cette tranche d'âge.

## Signes et symptômes: rôle de l'entourage

La reconnaissance de certains signes chez un enfant victime d'un traumatisme avec potentielle CC est primordiale pour mettre en place une prise en charge efficace et adéquate.



**Figure 1:** Cascade neurochimique observée après CC, Tiré de Réf. 17. Reproduction avec permission de la National Academies Press

L'évaluation préliminaire est souvent effectuée par des adultes témoins de l'accident ou en charge de l'enfant, mais sans formation médicale ou paramédicale (entraîneur, arbitre, parent, enseignant ou personnel parascolaire). Des changements dans l'attitude habituelle de l'enfant à l'école comme à la maison ou la notion d'un mécanisme traumatique fortement évocateur de CC, doivent pousser l'entourage à réagir rapidement. A partir du terrain de jeu, le milieu joue un rôle important dans l'identification des symptômes de CC et doit assurer une évaluation appropriée, suivie par des mesures idoines pour éviter des complications suite à une reprise trop précoce de l'activité sportive, notamment le syndrome de deuxième impact. Le syndrome du second impact est une complication rarissime mais catastrophique des CC [17]; il implique un sportif présentant des symptômes post commotionnels retournant au jeu et subissant un nouvel impact à la tête dans les heures, jours ou semaines qui suivent la première CC et pourra provoquer un oedème cérébral diffus avec le plus souvent une herniation transtentorielle menant au décès en quelques minutes.

La CC peut provoquer des atteintes transitoires de plusieurs systèmes, provoquant des signes et symptômes variés. L'évaluateur recherchera des symptômes somatiques ou des signes physiques, une atteinte cognitive, des changements du comportement et des troubles du sommeil (*tableau 1*).

**Tableau 1:** Caractéristiques cliniques d'une commotion cérébrale

<b>Symptômes et signes physiques</b>	Céphalées – étourdissement Nausées – vomissements Troubles visuels (vision double/flash) Phonophobie – tinnitus Perte de connaissance – amnésie Perte d'équilibre – trouble de la marche Trouble de la coordination Diminution de l'habileté au jeu
<b>Troubles du comportement</b>	Labilité émotionnelle Tristesse – anxiété Irritabilité
<b>Atteinte cognitive</b>	Diminution du temps de réaction Trouble de concentration Désorientation Sentiment d'être dans le brouillard Confusion Trouble de la mémoire
<b>Troubles du sommeil</b>	Insomnie Somnolence Troubles de l'endormissement

Lorsqu'un joueur présente les caractéristiques d'une CC, il doit être évalué sur place par l'adulte responsable [8], afin d'exclure la présence de lésions majeures (par exemple une lésion de la colonne cervicale). Ensuite il doit être évalué à la recherche de signes ou symptômes de CC et des signes de détérioration de son état général, les symptômes pouvant apparaître ou progresser dans les heures ou les jours suivant la CC.

Chez les plus jeunes enfants, dont les aptitudes de communication sont limitées, le diagnostic de CC peut être moins évident et son évaluation plus difficile. La récupération chez les grands adolescents, comme chez les adultes, est généralement totale en sept à quatorze jours [5], alors que les plus

jeunes se rétablissent plus lentement et nécessitent parfois des semaines ou des mois pour que les symptômes disparaissent complètement [6]. La diminution de la concentration ou de l'attention, les troubles mnésiques ou le ralentissement de la vitesse de traitement des informations sont des effets cognitifs de la CC, qui peuvent altérer les capacités d'apprentissage et affecter la participation aux activités scolaires de l'enfant ou de l'adolescent [7].

### Reprise de l'activité scolaire et sportive: rôle du personnel soignant

Le professionnel de la santé (médecin scolaire, pédiatre, urgentiste, infirmière, etc.) est souvent interpellé dans les jours ou semaines qui suivent l'accident en raison de la présence d'un comportement inhabituel chez un jeune qui a subi un traumatisme compatible avec une CC. Parfois il est impliqué parmi les premiers intervenants dans l'évaluation d'une CC chez un jeune athlète. Dans ce cas, il doit procéder à la reconnaissance des signes et symptômes, à la mise en place des mesures nécessaires pour favoriser une récupération optimale (au premier plan le repos physique et cognitif) et donner les consignes adéquates pour la reprise de l'activité scolaire, puis sportive [2].

L'anamnèse est importante et permet d'obtenir les informations sur les circonstances et le mécanisme du traumatisme, ainsi que son énergie. Il faut également s'informer des antécédents de blessures crânio-faciales ou d'anciennes CC. Les informations obtenues auprès du jeune athlète, ainsi que les signes objectivés lors de l'examen clinique, doivent être complétés par les témoignages des parents, de l'entraîneur ou du personnel scolaire [1]. Ce processus a été reconnu comme efficace dans la quatrième Conférence Internationale sur les Commotions Cérébrales chez les sportifs de Zurich en 2012 [2]. Selon les recommandations émises lors de cette Conférence de consensus, l'athlète doit aussi être évalué sur place à l'aide d'un outil standardisé afin d'exclure toute lésion nécessitant une prise en charge urgente. On dispose aujourd'hui de plusieurs échelles adaptées à l'évaluation d'une CC chez un jeune sportif, tel que le Child SCAT3 [8], ImPACT ou ACE (*tableau 2*), mais elles ne sont pas suffisamment connues ni utilisées de façon systématique, même par les professionnels de la santé (*Fig.2*) [8,9].

Le concept fondamental du traitement de la CC est le repos cognitif et physique jusqu'à la résolution des symptômes aigus, suivi d'un programme progressif de retour aux activités scolaires puis sportives. Bien qu'il n'y ait actuellement pas de recommandation basée sur les preuves, une période initiale de 24 à 48 heures de repos semble nécessaire, avant une reprise graduelle des activités sociales et scolaires [1]. La plupart des CC vont récupérer spontanément en 7 à 10 jours, durant lesquels un programme progressif de retour à l'école précédant le retour au sport devra être aménagé.

### Retour à l'école

Le travail scolaire est fréquemment compliqué par la symptomatologie, laquelle a des effets délétères sur la concentration, la mémorisation et la compréhension écrite. Le rôle du clinicien est donc de prescrire un repos cognitif lors de la période post commotionnelle et planifier un retour à l'école qui ne soit pas trop retardé, pour éviter la perte de continuité

dans les apprentissages, d'effort supplémentaire de rattrapage lors de la reprise, ainsi que de désocialisation [9]. Dans ce contexte un retour progressif à l'école peut constituer une alternative intéressante, par exemple 1 semaine à temps réduit, se concentrant initialement autour des branches principales, et en procédant à des aménagements scolaires informels tels que de décharger l'élève de prise de notes ou diminuer la quantité des devoirs. Afin qu'un tel projet puisse être couronné de succès, il est essentiel que le médecin de premier recours puisse communiquer efficacement avec les enseignants et l'administration scolaire, faisant aussi appel à la médecine scolaire de l'établissement.

## Reprise du sport

La décision de retour au sport après CC est controversée et peut être difficile. Il y a un consensus clair sur le fait qu'un enfant victime d'une CC ne soit pas autorisé à reprendre le jeu le jour-même, quel que soit son niveau de performance sportive. Ceci est nécessaire car d'une part il est difficile de s'assurer de l'absence de symptomatologie en bordure de terrain et d'autre part l'apparition de certains signes post commotionnels peut être différée. Il est également utile de rappeler que les jeunes sportifs avec des antécédents de CC ont souvent des CC ultérieures plus sévères associées à une récupération plus longue. A ce propos, le retour au sport ne sera



**Figure 2:** Outils d'évaluation d'une CC: SCAT3 et Child SCAT3

**Tableau 2:** Méthodes standardisées d'évaluation des athlètes victimes de commotion cérébrale

Sigle	Signification	Quoi?	Chez qui?	Par qui?
SCAT3	<i>Sport Concussion Assessment Tool 3</i>	Outil d'évaluation sur le champ	Athlètes à partir de 13 ans	Professionnels de la santé
SCAT3-enfant	<i>Sport Concussion Assessment Tool 3</i> – rapport des symptômes observés par les parents et des tests cognitifs mieux adaptés à l'âge	Outil d'évaluation sur le champ	Enfants de 5 à 12 ans	Professionnels de la santé
ImPact	Immediate Post-Concussion Assessment and Cognitive Testing	Test neurocognitif on-line	Athlètes de tout âge Premier test (baseline test) avant l'exposition sportive scolaire	Tous
McGill ACE	Evaluation abrégée de la commotion cérébrale	Outil d'évaluation sur le champ	Athlètes de tout âge	Professionnels de la santé

**Tableau 3:** Protocole de retour au sport progressif

Stades de réadaptation	Exercices fonctionnels à chaque stade	Objectifs de chaque étape
1. Aucune activité	Repos cognitif et physique jusqu'à disparition des symptômes	Rétablissement
2. Exercice aérobique léger	Marche, nage ou vélo stationnaire léger Pas d'entraînement en résistance	Accroissement de la fréquence cardiaque
3. Exercice spécifique au sport	Exercices de patinage au hockey, de course au football Activités sans impact sur la tête	Ajout de mouvements
4. Entraînement sans contact physique	Progression vers des exercices plus complexes (par exemple, exercices de passe au hockey ou au football) Possibilité de commencer progressivement les entraînements en résistance	Exercice, coordination et charge cognitive
5. Entraînement normal avec contacts physiques	Après autorisation médicale, participation aux entraînements normaux	Rétablissement de la confiance et évaluation des compétences fonctionnelles par les entraîneurs
6. Retour au jeu	Jeu normal – compétition	

\* Les enfants et les adolescents ne devraient pas passer à l'étape 2 avant que leurs symptômes n'aient disparu depuis 7–10 jours. Données tirées de réf. [1].

jamais autorisé avant la disparition des symptômes post commotionnels, idéalement après un période de repos comprise entre 7 et 10 jours. Après cette période et toujours en absence de signes post commotionnels, un programme de reprise progressive du sport doit être mis en place (*tableau 3*).

En cas de récurrence des symptômes, le jeune athlète doit interrompre le protocole de reprise progressive et être remis au repos durant 24 à 48 heures avant de le reprendre à partir de la dernière étape lors de laquelle il était asymptomatique. Même si la plupart des sportifs ayant subi une CC passent par une phase de résolution rapidement progressive des symptômes avec retour à l'activité normale en l'espace de deux semaines, on peut assister parfois à une prolongation du temps de récupération. On parle alors de syndrome post commotionnel (SPC), caractérisé par la persistance d'une constellation de symptômes physiques, cognitifs, émotionnels et du sommeil au-delà de la période de récupération habituelle. Mise à part leur durée, les symptômes post commotionnels sont en fait les mêmes que ceux de la phase aiguë. Le clinicien consulté dans cette phase doit adapter la reprise de l'activité scolaire et sportive à la durée et à l'intensité des symptômes, sans avoir forcément recours au bilan neuropsychologique, hormis en cas de symptômes cognitifs importants de plus de 4 semaines et affectant les apprentissages scolaires. Sur le plan rééducatif, des données commencent à émerger chez le jeune adulte, supportant un effet positif de l'exercice aérobie pour diminuer les symptômes de sujets ayant un SPC.

## Conclusion

Bien qu'il s'agisse d'une blessure non apparente et sans lésion structurelle, une CC doit être évoquée et prise au sérieux, car des séquelles à long terme peuvent survenir. Il est très important de savoir reconnaître les signes physiques, comportementaux et cognitifs typiques d'une CC. L'enfant ayant subi une CC peut parfois cacher les symptômes pour un retour plus rapide à la compétition, il faut alors que les entraîneurs, les soigneurs, les parents et tout l'entourage du jeune sportif soient vigilants à de possibles situations de CC et aux signes à observer. Malgré le rôle primordial de l'entourage, on constate encore aujourd'hui un manque de connaissances des recommandations concernant la prise en charge des CC, ayant comme résultat un délai de traitement et un risque augmenté de récupération prolongée ou de séquelles à long terme. La diffusion de protocoles pour la reconnaissance et la gestion de CC représente la meilleure stratégie pour améliorer la sensibilisation du jeune athlète, de son milieu sportif, scolaire et familial, ainsi que du personnel médical et paramédical afin d'instaurer rapidement les mesures adéquates: repos et reprise progressive des activités scolaires, puis sportives, selon des schémas clairement établis.

Adresse de correspondance:

Dr Ambra Donzelli  
Unité pédiatrique de chirurgie orthopédique  
et traumatologique, CHUV  
1011 Lausanne, Switzerland  
ambra.donzelli@chuv.ch

## Références

- 1 Carol Mannings, MD, Colleen Kalynych, MSH, EdD. Knowledge assessment of sports-related concussion among parents of children aged 5 years to 15 years enrolled in recreational tackle football. *Trauma Acute Care Surg*. Volume 77, Number 3, Supplement 1 S18-S22.
- 2 McCrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, et al. Consensus statement on concussion in sport: The 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2012. *Br J Sports Med* 2013;47:250-8.
- 3 Committee on Sports-Related Concussions in Youth. Neuroscience, biomechanics, and risks of concussion in the developing brain. In: Graham R, Rivara F, Ford M, Mason Spicer C, eds. *Sports-related concussion in youth Improving the science, changing the culture*. Washington D.C., USA: The National Academies Press, 2014:55-83.
- 4 Browne GJ, Lam LT. Concussive head injury in children and adolescents related to sports and other leisure physical activities. *Br J Sports Med* 2006;40:163-8.
- 5 McCrea M, Guskiewicz KM, Marshall SW, et al. Acute effects and recovery time following concussion in collegiate football players: The NCAA concussion study. *JAMA* 2003;290:2556-63.
- 6 Lovell MR, Fazio V. Concussion management in the child and adolescent athlete. *Curr Sports Med Rep* 2008;7:12-5.
- 7 Purcell LK, Canadian Paediatric Society HAL, Sports Medicine C. Sport-related concussion: Evaluation and management. *Paediatr Child Health* 2014;19:153-65.
- 8 Child SCAT3. *Br J Sports Med* 2013;47:263.
- 9 Ashley Murphy, BS, Marla S. Kaufman, MD, Ivan Molton, PhD. Concussion Evaluation methods among Washington state high school football coaches and athletic trainers. *American academy of physical medicine and rehabilitation*. Vol.4, 419-426, June 2012.
- 10 Karlin AM. Concussion in the pediatric and adolescent population: «Different population, different concerns». *PM R* 2011;3(Suppl. 2):S369-79.
- 11 Halstead ME, McAvoy K, Devore CD, et al. Returning to learning following a concussion. *Pediatrics* 2013;132:948-57.
- 12 Halstead ME, Walter KD, Council on Sports M, Fitness. American Academy of Pediatrics. Clinical reportsport-related concussion in children and adolescents. *Pediatrics* 2010;126:597-615.
- 13 Keightley ML, Cote P, Rumney P, et al. Psychosocial consequences of mild traumatic brain injury in children: Results of a systematic review by the International collaboration on mild traumatic brain injury prognosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(Suppl. 3):S192-200.
- 14 Hung R, Carroll LJ, Cancelliere C, et al. Systematic review of the clinical course, natural history, and prognosis for pediatric mild traumatic brain injury: Results of the International collaboration on mild traumatic brain injury prognosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(3 Suppl.):S174-91.
- 15 Harmon KG, Drezner JA, Gammons M, et al. American Medical Society for Sports Medicine position statement: Concussion in sport. *Br J Sports Med* 2013;47:15-26.
- 16 Leddy JJ, Cox JL, Baker JG, et al. Exercise treatment for postconcussion syndrome: A pilot study of changes in functional magnetic resonance imaging activation, physiology, and symptoms. *J Head Trauma Rehabil* 2013;28:241-9.
- 17 Committee on Sports-Related Concussions in Youth. Consequences of repetitive head impacts and multiple concussions. In: Graham R, Rivara F, Ford M, Mason Spicer C, eds. *Sports-related concussion in youth improving the science, changing the culture*. Washington D.C., USA: The National Academies Press, 2014:203-38.
- 18 Bey T, Ostick B. Second impact syndrome. *West J Emerg Med* 2009;10:6-10.
- 19 McCrory P. Does second impact syndrome exist? *Clin J Sport Med* 2001;11:144-9.
- 20 Johnston KM, McCrory P, Mohtadi NG, Meeuwisse W. Evidence-based review of sport-related concussion: Clinical science. *Clin J Sport Med* 2001;11:150-9.
- 21 Graves JM, Whitehill JM, Stream JO, Vavilala MS, Rivara FP. Emergency department reported head injuries from skiing and snowboarding among children and adolescents, 1996-2010. *Inj.Prev* 2013;19:399-404.