

# TECHNOLOGIE ÉMERGENTE EN BREF

## PRÉVENTION DES TRAUMATISMES CÉRÉBRAUX LÉGERS (TCL)

Les TCL sont souvent provoqués par un choc ou des forces d'accélération ou de décélération agissant sur le cerveau. Ils présentent une étiologie complexe, des symptômes variés et un risque de séquelles à court et long terme. La plupart des études sur les TCL portent sur le diagnostic; les mécanismes et facteurs de risque étant mal compris. La recherche en prévention est restreinte et surtout liées aux domaines du sport et du transport de personne.



### SCIENCES ET TECHNOLOGIES HABILITANTES

#### Casques et équipement de protection

Les casques, les protège-dents, les visières et autres accessoires peuvent protéger contre les TCL, mais aucun équipement ne peut protéger contre toutes les blessures dans toutes les circonstances. Dans le cas des casques, des études récentes ont porté sur les éventuels avantages que présentent les doublures (p. ex. mousse auxétique), un bon ajustement et les capteurs intégrés.

#### Essais d'impact et modélisation

Des études quantitatives basées sur des essais d'impact avec des têtes factices réalistes (p. ex., différentes selon le sexe) et la modélisation numérique permettent de mieux comprendre la mécanique des TCL, d'évaluer l'efficacité des casques testés et d'améliorer l'équipement de protection.

#### Programmes d'éducation et de sensibilisation

Les campagnes menées par Lésion cérébrale Canada, la Fondation ontarienne en neurotraumatologie, les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis, les centres de santé militaire et les associations sportives ont mené à un meilleur diagnostic des TCL (avec soins et prévention améliorés des lésions persistantes à long terme) et à une adoption élargie des mesures préventives.

#### Protéomique

Pour mieux comprendre et traiter les TCL, on étudie le rôle des protéines (p. ex., l'apolipoprotéine E, le facteur Nrf2 et les facteurs de croissance) dans la prévention de l'inflammation post-traumatique. La stimulation de l'expression de certaines protéines pourrait empêcher les lésions progressives.

#### Neuroprotecteurs

Certains produits pharmaceutiques et suppléments nutritifs qui agissent sur plusieurs voies génomiques, protéomiques et métaboliques pourraient améliorer l'état des patients après un traumatisme crânien. On peut par exemple citer l'acide alpha-linolénique (ou d'autres acides gras oméga-3), la curcumine et la quercétine.

**« La protection la plus efficace contre les commotions et les TCL étant la prévention, il est crucial de repenser la conception et l'efficacité des casques pour réduire la fréquence de ces lésions ainsi que des dommages neuronaux et des handicaps neurocognitifs chroniques qu'elles entraînent, sur les plans clinique et épidémiologique. »**

[Traduction libre]

Sone, J.Y., et al. Helmet efficacy against concussion and traumatic brain injury: A review. *Journal of Neurosurgery*. 126, 3 (2017): 768-781.

### Université



Des universités canadiennes (Ottawa, Toronto, Calgary) participent à la recherche sur la prévention, en particulier dans le domaine du sport et des équipements de protection. L'Université de Caroline du Nord, l'Université de Californie, Virginia Tech et l'Université de Pittsburgh aux États-Unis ainsi que plusieurs institutions chinoises (Zhejiang, Fudan) sont également des acteurs importants dans ce domaine.

### Gouvernement



Des organismes tels que les Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis ont pris la tête d'initiatives telles que HEADS UP, une campagne de sensibilisation aux commotions dans le sport. Le National Institute of Standards and Technology collabore avec d'autres organismes gouvernementaux

américains pour standardiser les méthodes d'essai utilisées pour les équipements de protection.

### Collaboration



Au Canada, des réseaux de recherche ont été créés entre plusieurs grandes universités (Toronto, Calgary) et des hôpitaux. L'Université de Californie et Veterans Affairs (É.-U.) agissent comme points de connexion entre plusieurs universités, centres de santé et organismes de défense.

### Défense



Le ministère américain des Anciens combattants a publié des directives sur la gestion clinique des TCL et gère le Defense and Veterans Brain Injury Center. Au Canada, Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) se classe au 15<sup>e</sup> rang des organismes pour la publication d'articles de recherche.

### Entreprises



La réglementation canadienne sur les casques (grand public) exige des fabricants que leurs produits soient conformes aux niveaux de protection définis par la Snell Memorial Foundation, la CSA et d'autres organismes. Les casques militaires doivent respecter les exigences nationales et celles de l'OTAN. Aux États-Unis, VICIS intègre ses avancées développées pour le football dans un nouveau casque militaire supérieur.

« Les TCL comptent parmi les affections neurologiques les plus communes. On estime leur incidence annuelle à 500/100 000 aux États-Unis. » [Traduction libre]

Bazarian JJ, McClung J, Shah MN, Cheng YT, Flesher W, Kraus J. Mild traumatic brain injury in the United States, 1998–2000. *Brain Injury* 2005;19 (2):85-91.

## IMPACT



### Social

Les TCL peuvent entraîner des séquelles importantes pendant toute la durée de vie, en particulier lorsqu'ils ne sont pas diagnostiqués. Ils peuvent altérer les capacités physiques, la cognition, le traitement sensoriel, la communication et le comportement et donc avoir un impact considérable sur la vie et les interactions sociales (en famille et au travail) d'une personne.



### Politique

Les TCL constituent un important enjeu de santé publique, en particulier chez les sportifs, les militaires et les jeunes. Les mesures préventives s'appuient actuellement sur les normes (p. ex, pour les équipements de protection), les directives et définitions cliniques et les manuels destinés aux entraîneurs ou portant sur le retour au travail.



### Économie

Une meilleure prévention des TCL, en particulier des lésions répétées, permettra de réduire la fréquence et la sévérité de ces traumatismes ainsi que leur morbidité, et donc de réduire les coûts liés aux soins et aux handicaps de longue durée.



### Défense

Les TCL ont été reconnus comme étant la blessure type de la guerre du Golfe (1990-1991) et sont depuis devenus une source de préoccupation importante au sein de la communauté des soins de santé militaires. Des méthodes de préventions propres au secteur militaire sont nécessaires pour répondre au besoin spécifique de ce secteur, par exemple la protection contre les explosions, l'entraînement, les effets cumulatifs des chocs ainsi que les traumatismes contondants.

« [Les TCL] constituent l'une des priorités de recherche au sein des services de santé militaires, car l'expérience clinique et les résultats expérimentaux montrent que des interactions spécifiques entre l'effet de souffle, le corps et le cerveau provoquent des altérations physiologiques et moléculaires complexes et interconnectées pouvant entraîner des séquelles neurologiques à long terme. » [Traduction libre]

Cernak, I. Military-Relevant Traumatic Brain Injuries: A Pressing Research Challenge. *Johns Hopkins Technical Digest*, 31, 4 (2013).

### CONTACT

Maude Lethiecq-Normand

maude.letiecq-normand@nrc-cnrc.gc.ca

Préparé conjointement par le Conseil national de recherches Canada et Recherche et développement pour la défense Canada.

#### Tiré de :

Lethiecq-Normand, M. *Approaches to Diagnosis and Prevention of Mild Traumatic Brain Injury (mTBI): a Scientometric Study*. DRDC-RDDC-2019-C000. Avril 2019.

#### Vos commentaires, svp :

[https://na1se.voxco.com/SE/170/trend\\_cards?lang=fr](https://na1se.voxco.com/SE/170/trend_cards?lang=fr)

© 2019 Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil national de recherches du Canada.

PDF : Cat. No. NR16-279/2019F-PDF  
ISBN 978-0-660-30968-2

102019 • Also available in English