



Technologie émergente en bref

Diagnostic des traumatismes cérébraux légers (TCL)

RDDC
DRDC

Les traumatismes cérébraux légers (TCL) sont souvent provoqués par un choc ou des forces d'accélération/de décélération agissant sur le cerveau. Ils touchent principalement les civils, les premiers répondants et les militaires. Fréquemment non diagnostiqués, les TCL sont les traumatismes cérébraux (TC) les plus fréquents (70-90 %). Souvent bénins, ils s'accompagnent de nombreux symptômes et présentent un risque de séquelles graves à court et à long terme. Les méthodes actuelles de diagnostic des TCL (imagerie, biomarqueurs, tests neuropsychologiques) sont limitées.



Sciences et technologies habilitantes

Biomarqueurs

Il est particulièrement difficile de trouver des biomarqueurs pertinents pour les TCL. Aucune protéine ni aucun métabolite susceptible d'être exclusivement spécifique au cerveau n'a encore été identifié. Les neurofilaments (notamment ceux présentant une chaîne lourde phosphorylée) font l'objet d'intenses travaux de recherche, car ils pourraient être des biomarqueurs fiables pour les lésions axonales.

Test de King-Devick/ mouvements oculaires

Le test de King-Devick permet d'évaluer rapidement toute défaillance des mouvements oculaires, de l'attention et de l'élocution. La trousse *King-Devick-Mayo Clinic* a reçu le prix InnoVAction décerné par Veterans Affairs (É.-U.) pour son programme de rétablissement accéléré des victimes de TC.

Connectomes

Les analyses basées sur le connectome permettent de diagnostiquer les TCL à partir d'images du cerveau et de ses connexions. Combiné à l'apprentissage machine, c'est un domaine de recherche en plein essor pour les blessures liées aux activités militaires et sportives.

Imagerie du tenseur de diffusion (ITD)

L'ITD et les données d'anisotropie fractionnelle qui en découlent permettent d'identifier les dommages à la substance blanche par l'analyse de la diffusion de l'eau. L'utilisation de l'ITD pour le diagnostic des TCL est relativement récente.

Diagnostic précoce

La recherche de nouvelles approches axées sur un diagnostic précoce, utilisant notamment les techniques d'imagerie (principalement la spectroscopie) et des biomarqueurs (ex: protéines tau),

est en plein essor. Les approches basées sur l'intelligence artificielle (IA) visent par exemple à prévoir la sévérité des symptômes et les complications post-commotion cérébrale et à mettre au point des outils de diagnostic portables, rapides et non invasifs.

« De nombreux travaux de recherche ont été réalisés sur l'utilisation de l'imagerie structurelle dans le diagnostic des commotions cérébrales et des TCL et des symptômes persistants. Les chercheurs n'ont cependant pas encore décelé de variation type de la structure cérébrale qui permettrait de diagnostiquer les commotions cérébrales et les TCL, et il est nécessaire de poursuivre la recherche. »

*Lignes directrices sur les commotions cérébrales / traumatismes craniocérébraux légers et les symptômes persistants (2018).
Fondation ontarienne en neurotraumatologie.*

Signaux

Université



Quatre universités américaines font partie des cinq organismes ayant le plus publié sur le diagnostic des TCL : l'Université de Californie, l'Université Harvard, l'Université du Texas et l'Université de Pittsburgh. Chacune de ces universités participe activement à la recherche sur l'imagerie.

Gouvernement



Les National Institutes of Health (NIH) des É.-U. comptent le plus grand nombre de publications dans le domaine du diagnostic des TCL, principalement pour les techniques basées sur l'imagerie, en particulier l'IRM, et les biomarqueurs.

Collaboration



L'armée américaine est à la tête d'un puissant réseau de collaboration entre les forces armées et les universités pour la recherche sur le diagnostic des TCL. L'Université de la Californie, l'Université Harvard et le Baylor College of Medicine font notamment partie de ce réseau. L'Université de la Colombie-Britannique est l'un des rares collaborateurs canadiens.

Défense



L'armée américaine est au premier rang du diagnostic des TC et des TCL, sous la direction du Defense and Veterans Brain Injury Center (DVBIC) de Veterans Affairs.

Entreprises



La société américaine Banyan Biomarkers est la première entreprise à avoir reçu l'autorisation de la FDA pour un biomarqueur des TCL (2018). Leur test consiste à effectuer une analyse de sang visant à révéler une hémorragie cérébrale suite à un TCL.

« Les TCL représentent l'une des affections neurologiques les plus communes. On estime leur incidence annuelle à 500/100 000 aux États-Unis. »

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 permanentes importantes, 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. Le secteur américain de la défense a publié des directives de diagnostic basées sur des éléments cliniques probants pour contribuer à diminuer l'impact des TCL. La Fondation ontarienne en neurotraumatologie a publié en 2018 l'une des rares directives sur les TCL.



Économie

Un diagnostic plus rapide, amélioré et plus accessible des TCL et des symptômes associés permettra d'améliorer la condition des patients et donc de réduire les soins à long terme et les coûts d'invalidité.



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.

« [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

EDT-TEP@forces.gc.ca

Vos commentaires, svp

Préparé conjointement par le Conseil national de recherches du 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*. Avril 2019.

Octobre 2019 - Also available in English

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représentée par le ministre de la Défense nationale, 2023

No de cat. : D69-75/2023F-PDF
ISBN : 978-0-660-49792-1