

Déclaration de consensus sur les commotions cérébrales dans le sport : la 6e Conférence internationale sur les commotions cérébrales dans le sport - Amsterdam, octobre 2022

Jon S Patricios,¹ Kathryn J. Schneider,² Jiri Dvorak,³
 Osman Hassan Ahmed,^{4,5} Cheri Blauwet,^{6,7} Robert C. Cantu,^{8,9}
 Gavin A Davis,^{10,11} Ruben J Echemendia,^{12,13} Michael Makdissi,^{14,15}
 Michael McNamee,^{16,17} Steven Broglio,¹⁸ Carolyn A Emery,²
 Nina Feddermann-Dumont,^{19,20} Gordon Ward Fuller,²¹ Christopher C
 Giza,^{22,23} Kevin M Guskiewicz,²⁴ Brian Hainline,²⁵ Grant L Iverson,^{26,27}
 Jeffrey S Kutcher,²⁸ John J. Leddy,²⁹ David Maddocks,³⁰ Geoff Manley,³¹
 Michael McCrea,³² Laura K Purcell,³³ Margot Putukian,³⁴ Haruhiko
 Sato,³⁵ Markku P Tuominen,³⁶ Michael Turner,^{37,38} Keith Owen Yeates,³⁹
 Stanley A Herring,^{40,41} Willem Meeuwisse⁴²

RESUME

Depuis plus de deux décennies, le Groupe sur les commotions cérébrales dans le sport a tenu des réunions et a élaboré cinq déclarations internationales sur les commotions cérébrales dans le sport (CCS). Cette 6^e déclaration résume les processus et les résultats de la 6^e Conférence internationale sur les commotions cérébrales dans le sport qui s'est tenue à Amsterdam du 27 au 30 octobre 2022 et doit être lue conjointement avec (1) le document méthodologique qui décrit le processus de consensus en détail et (2) les 10 revues systématiques qui ont éclairé les résultats de la conférence. Pendant 3 ans et demi, des groupes d'auteurs ont mené des examens systématiques de sujets prioritaires pré-déterminés liés aux commotions cérébrales dans le sport. Le format de la conférence, des réunions du groupe d'experts et des ateliers pour réviser ou élaborer de nouveaux outils d'évaluation clinique, a évolué depuis les consensus antérieurs, tel que décrit dans le document méthodologique, comportant plusieurs nouveaux volets. Outre cette déclaration de consensus, le processus de la conférence a donné lieu à des outils révisés, notamment l'Outil de reconnaissance des commotions cérébrales-6 (CRT6) et l'Outil d'évaluation des commotions cérébrales dans le sport-6 (SCAT6, Child SCAT6), ainsi qu'un nouvel outil, l'Outil d'évaluation des commotions cérébrales en cabinet-6 (SCOAT6, Child SCOAT6). Ce processus de consensus a également intégré de nouvelles caractéristiques, l'accent a notamment été mis sur le para-athlète, le point de vue de l'athlète, l'éthique médicale spécifique aux commotions cérébrales et les questions relatives à la retraite des athlètes et aux effets potentiels à long terme des CCS, y compris les maladies neurodégénératives.

Cette déclaration résume les principes fondés sur des données probantes de la prévention, de l'évaluation et de la gestion des commotions cérébrales, et met l'accent sur les domaines nécessitant plus de recherche.

INTRODUCTION

Cette Déclaration de Consensus International d'Amsterdam de 2022 sur les commotions cérébrales dans le sport s'appuie sur les déclarations précédentes du Groupe sur les commotions cérébrales dans le sport (CISG), dans le but de mettre à jour les recommandations actuelles sur les commotions cérébrales liées au sport (CCS) grâce à une méthodologie de consensus basée sur des données probantes. Le but de la présente déclaration est de fournir un résumé des données probantes et des recommandations pratiques fondées sur les recommandations consensuelles des données scientifiques et des groupes d'experts au moment de la conférence. Les autres produits issus du processus de consensus comprennent des outils fondés sur des données probantes disponibles gratuitement pour aider à la détection et à l'évaluation de la CCS, y compris l'Outil de reconnaissance des commotions cérébrales-6 (CRT6), l'Outil d'évaluation des commotions cérébrales dans le sport-6 (SCAT6), le Child SCAT6, l'Outil d'évaluation des commotions cérébrales en cabinet-6 (SCOAT6) et le Child SCOAT6. En dehors de cette déclaration, dans l'intérêt de la transmission des connaissances, les outils peuvent être distribués librement dans leurs formats originaux.

La présente déclaration est élaborée à l'intention des professionnels de santé

Pour les affiliations numérotées, voir la fin de l'article.

Correspondance avec

Dre Kathryn J Schneider, Sport Injury Prevention Research Centre, Faculty of Kinesiology, University of Calgary, Calgary, AB T2N 1N4, Canada; kjschnei@ucalgary.ca

JSP et KJS sont co-auteurs principaux

Accepté le 2 juin 2023

Publié en ligne le 30 juin 2023



Auteur(s) (ou leur(s) employeur(s))
 2023. © Pas de réutilisation
 commerciale. Voir droits et
 autorisations. Publié par BMJ.

Pour citer :
 Patricios JS,
 Schneider KJ,
 Dvorak J, et al. Br

(PS) qui participent aux soins des athlètes à risque de CCS ou qui ont subi une suspicion de CCS à n'importe quel niveau de sport (c.-à-d. récréatif à professionnel). Les auteurs reconnaissent que les différences géographiques, de structures des soins de santé et de culture sont des considérations importantes lors de la mise en œuvre des principes présentés. Par conséquent, le présent énoncé fournit des recommandations qui peuvent être adaptées à différents environnements sportifs, cliniques et culturels et n'est pas destiné à être utilisé comme ligne directrice prescriptive. Nous reconnaissions également que la science des commotions cérébrales continue d'évoluer, et la Déclaration d'Amsterdam reflète l'état des preuves au moment de la Conférence de consensus et devra être mise à jour à mesure que de nouvelles informations scientifiques apparaissent. Sont également incluses des recommandations pour les recherches futures lorsque des lacunes notables dans la littérature ont été identifiées. Bien que cette déclaration contienne des recommandations et constitue un résumé du processus de consensus, elle doit être lue en combinaison avec les 10 revues systématiques et les documents méthodologiques qui ont éclairé le processus de consensus et les résultats.

CONSIDERATIONS MEDICOLEGALES

La présente déclaration ne constitue pas une directive de pratique clinique ou une norme de pratique légale et ne doit pas être interprétée comme telle. Les informations transmises sont fournies de bonne foi et sans garantie d'aucune sorte, expresse ou implicite. Il ne constitue pas un conseil ou un service médical, juridique ou d'autre profession. Le présent document n'est qu'un guide et est de nature générale, conformément à la pratique raisonnable d'un PS. L'évaluation individuelle, le traitement, la prise en charge et les conseils dépendront des faits et des circonstances propres à chaque cas individuel. Compte tenu des nombreuses cultures, ressources, systèmes de soins de santé et autres facteurs différents à prendre en compte lors de la prise en charge des athlètes à risque ou ayant subi une commotion cérébrale, le résumé des données probantes et les recommandations de la présente déclaration peuvent être utilisés et adaptés pour éclairer les processus locaux et régionaux. Il est prévu que la présente déclaration soit officiellement revue et mise à jour avant la fin de l'année 2027.

Points-clés

- La déclaration de consensus international d'Amsterdam de 2022 sur les commotions cérébrales dans le sport résume les preuves publiées au moment de la conférence et doit être lue conjointement avec les 10 revues systématiques et le papier méthodologique
- Des avancées méthodologiques et de contenu ont été réalisées dans le processus de consensus, y compris le vote anonyme, les résumés des points de vue alternatifs, les déclarations de conflits d'intérêts lors de la conférence ouverte, ainsi que l'inclusion de la voix des athlètes, des considérations para-sportives et des perspectives éthiques
- La définition de commotion cérébrale dans le sport du groupe sur les commotions cérébrales dans le sport a été mise à jour tandis que les travaux se poursuivent en vue d'une définition conceptuelle et opérationnelle unifiée.
- Les stratégies propres au sport recommandées comme interventions de prévention des commotions cérébrales comprennent des changements de politiques ou de règles réduisant les collisions, l'entraînement neuromusculaire lors des échauffements, l'utilisation de protège-dents au hockey sur glace et la mise en œuvre de stratégies optimales de gestion des commotions cérébrales pour réduire les taux de commotions cérébrales récurrentes.
- *L'outil de reconnaissance des commotions cérébrales-6 (CRT6), d'évaluation des commotions cérébrales dans le sport-6 (SCAT6) et le Child SCAT6 fournissent des itérations mises à jour des outils de commotion cérébrale aiguë liée au sport (CCS) qu'il vaut mieux utiliser dans les 72 premières heures (et jusqu'à 1 semaine) après la blessure. De nouveaux outils de cabinet, l'Outil d'évaluation des commotions cérébrales en cabinet-6 (SCOAT6) et le Child SCOAT6 ont été conçus pour mieux guider l'évaluation et la gestion en cabinet à partir de 72 heures après la blessure et pour les évaluations en séries, dans les semaines suivantes. Le chevauchement*

entre le SCAT6 et le SCOAT6 est intentionnel et conçu pour faciliter les transitions entre les outils.

- Les résultats des tests neurocognitifs informatisés doivent être interprétés dans le contexte de résultats cliniques plus larges et ne doivent pas être utilisés isolément pour éclairer les décisions de prise en charge ou de diagnostic.
- La neuroimagerie avancée, les biomarqueurs à base de fluides, les tests génétiques et les technologies émergentes sont des outils de recherche précieux pour l'étude des commotions cérébrales, mais ils ne conviennent pas encore à une utilisation courante dans la pratique clinique.
- Les stratégies de retour à l'apprentissage et de retour au sport ont été mises à jour en fonction de l'évolution des données probantes.
- Il existe des preuves solides concernant les avantages de l'activité physique et du traitement par exercices aérobies en tant qu'interventions précoces.
- La rééducation cervico-vestibulaire est indiquée pour les athlètes souffrant de douleurs cervicales, de maux de tête, de vertiges et/ou de problèmes d'équilibre.
- Les personnes présentant des symptômes persistants (c.-à.-d. durée des symptômes > 4 semaines) doivent être évaluées avec une évaluation clinique multimodale comprenant l'utilisation d'échelles d'évaluation des symptômes standardisées et validées.
- Les effets potentiels à long terme des CCS et des impacts répétitifs de la tête sont des domaines d'intérêt et de préoccupation continus en matière de santé publique tant pour les professionnels de la santé que pour le grand public. Il est proposé qu'un groupe de travail représentant de multiples disciplines et perspectives soit mis sur pied pour orienter la recherche appropriée dans ce domaine.
- Les décisions concernant la retraite ou l'arrêt des sports de contact ou de collision sont complexes, multidimensionnelles et doivent être individualisées pour tenir compte des facteurs liés au patient, aux blessures, aux sports, à l'éthique et aux facteurs psychosociaux. Une évaluation clinique multidisciplinaire complète est souvent nécessaire pour éclairer les décisions.
- Il existe des preuves limitées sur les CCS chez les patients âgés de 5 à 12 ans.
- Le diagnostic et la prise en charge des commotions cérébrales chez les para-athlètes sont difficiles avec des données, nécessitant des recherches supplémentaires et des recommandations cliniques dédiées qui tiennent compte d'une gamme de problématiques.
- Les futurs processus de recherche et de consensus sur les commotions cérébrales dans le sport devraient continuer d'évoluer selon une approche inclusive et interdisciplinaire.

METHODOLOGIE

Le processus de conférence proposé a été élaboré par le comité scientifique et éclairé par les lignes directrices des auteurs du *British Journal of Sports Medicine* (BJSM) pour les déclarations de consensus¹, fondé sur des méthodologies antérieures² et les processus de consensus dans d'autres domaines.³⁻⁷ La méthodologie détaillée du processus de consensus est décrite à la **figure 1** et expliquée en détail dans un document publié séparément.⁸ Le vote électronique (e-vote) du groupe d'experts sur le contenu de la présente déclaration est illustré à la **figure 2**. Toutes les études de recherche originales qui éclairent les recommandations de cet énoncé sont citées dans les revues systématiques associées.

Déclaration sur l'équité, la diversité et l'inclusion

Les 31 experts représentaient plusieurs disciplines de neuf pays différents (Australie, Canada, Finlande, Japon, Afrique du Sud, Etats-Unis, Royaume-Uni, Suisse, République Tchèque) ; six étaient des femmes, deux identifiées comme non blanches et une était une ancienne paralympienne. Les experts étaient tous des cliniciens et des chercheurs chevronnés de plusieurs disciplines et domaines d'expertise, mais plusieurs chercheurs en début de carrière ont participé en tant qu'auteurs aux revues systématiques. Bien que plus vastes que les processus de consensus précédents, le Comité scientifique a cerné la nécessité d'une plus grande diversité géographique et démographique et d'une plus grande inclusion parmi le groupe d'experts et les auteurs,

et un sondage post-conférence a été mené pour aider à déterminer les domaines d'intérêt en matière d'équité, de diversité et d'inclusion (EDI).

COMMOTIONS

La déclaration de consensus de la Conférence internationale de Berlin 2016 sur les commotions cérébrales dans le sport⁹ fait référence aux « 11R » de la CCS (RECONNAITRE, REDUIRE, RETIRER, REFERER, REEVALUER, REPOS, REHABILITATION, RECUPERERATION, RETOUR A L'APPRENTISSAGE/ RETOUR AU SPORT, RECONSIDERER et RISQUES RESIDUELS) afin de fournir un flux logistique de la gestion et des considérations cliniques relatives aux commotions cérébrales. Un format similaire a été suivi pour la déclaration d'Amsterdam 2022 avec des « R » supplémentaires, y compris RETRAITE, pour aborder les questions liées aux décisions potentielles de fin de carrière, « RAFFINER », pour souligner la nécessité d'adopter des stratégies continues pour faire progresser le domaine.

Les nouvelles recommandations déterminées lors de la réunion d'Amsterdam 2022, qui ont fait l'objet d'un vote électronique anonyme par le groupe d'experts (figure 2) sont en italiques.

RECONNAITRE : DEFINITION DES COMMOTIONS CEREBRALES LIEES AU SPORT

Le CISG a proposé une définition conceptuelle de la CCS en 2001.¹⁰ Cette définition a fait l'objet de mises à jour et de modifications lors de réunions ultérieures du CISG, la plus récente ayant eu lieu à Berlin en 2016.⁹ En préparation, de la Conférence internationale de consensus d'Amsterdam sur les commotions cérébrales dans le sport, le Comité scientifique a estimé que la définition de Berlin devait être modifiée pour s'aligner sur les preuves scientifiques plus récentes relatives aux progrès de notre compréhension de la physiopathologie des CCS. La définition conceptuelle, acceptée comme décision majoritaire (78,6%) mais n'atteignant pas un consensus du 80% est la suivante :

Une commotion cérébrale liée au sport est une lésion cérébrale traumatique causée par un coup direct à la tête, au cou ou au corps entraînant la transmission d'une force impulsive au cerveau qui se produit dans les activités sportives et liées à l'exercice. Cela initie un neurotransmetteur et une cascade métabolique avec une lésion axonale possible, un changement du flux sanguin et une inflammation affectant le cerveau. Les symptômes et les signes peuvent se présenter immédiatement, ou évoluer en quelques minutes ou heures, et disparaissent généralement en quelques jours mais peuvent être prolongés.

Aucune anomalie n'est observée sur les études standard de neuroimagerie structurelle (tomodensitométrie ou imagerie par résonance magnétique T1 et T2 pondérées), mais dans le cadre de la recherche, des anomalies peuvent être présentes sur les imageries fonctionnelles, sanguines ou métaboliques.

Les commotions cérébrales liées au sport entraînent une gamme de symptômes et de signes cliniques qui peuvent ou non impliquer une perte de conscience. Les symptômes cliniques et les signes de commotion cérébrale ne peuvent pas être expliqués uniquement (mais peuvent survenir en même temps) par la consommation de drogues, d'alcool ou de médicaments, d'autres blessures (telles que les lésions cervicales, la dysfonction vestibulaire périphérique) ou d'autres comorbidités (telles que des facteurs psychologiques ou des conditions médicales coexistantes).

La définition conceptuelle ci-dessus ne fournit pas de critères diagnostiques spécifiques. Des critères diagnostiques utilisant une définition opérationnelle des lésions cérébrales traumatiques légères ont récemment été publiés¹¹ Ils ont été élaboré par le groupe de travail sur les lésions cérébrales de l'American Congress of Rehabilitation Medicine (ACRM) au moyen d'examens rapides des données probantes et d'un processus de consensus d'experts Delphi. Une définition conceptuelle et opérationnelle unifiée demeure un objectif souhaitable du CISG et du ACRM.

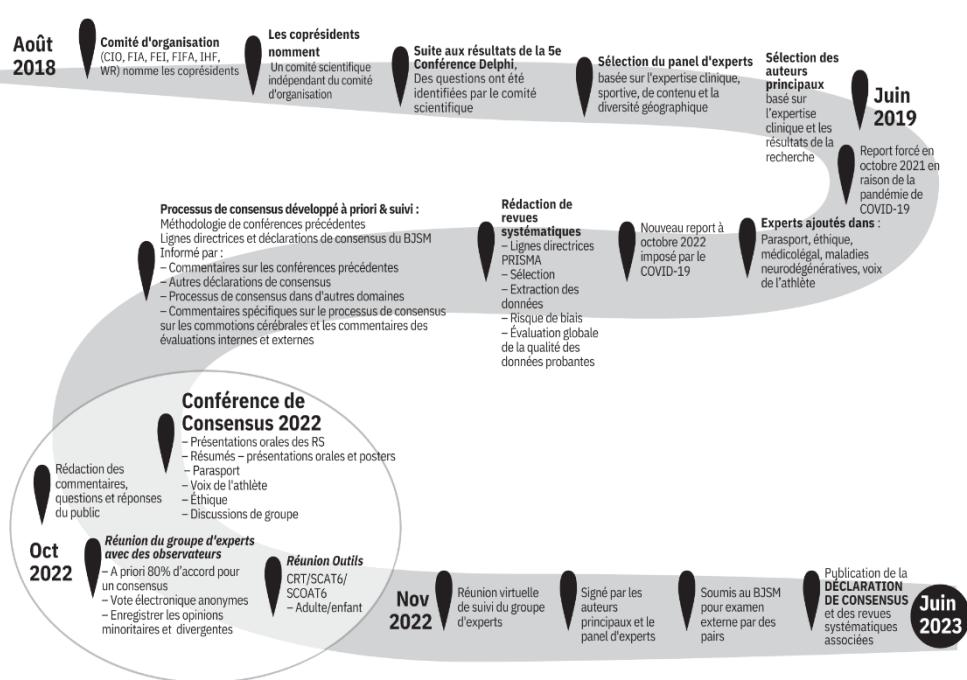


Figure 1 Méthodologie et processus de la sixième Conférence internationale sur les commotions cérébrales dans le sport et élaboration de la Déclaration de consensus d'Amsterdam 2022. CRT, Outil de reconnaissance des commotions cérébrales ; PRISMA, éléments de rapport préférés pour les revues systématiques et les méta-analyses ; SCAT6, Outil d'évaluation des commotions cérébrales dans le sport-6; SCOT6, Outil d'évaluation des commotions cérébrales en cabinet-6; RS, revues systématiques.

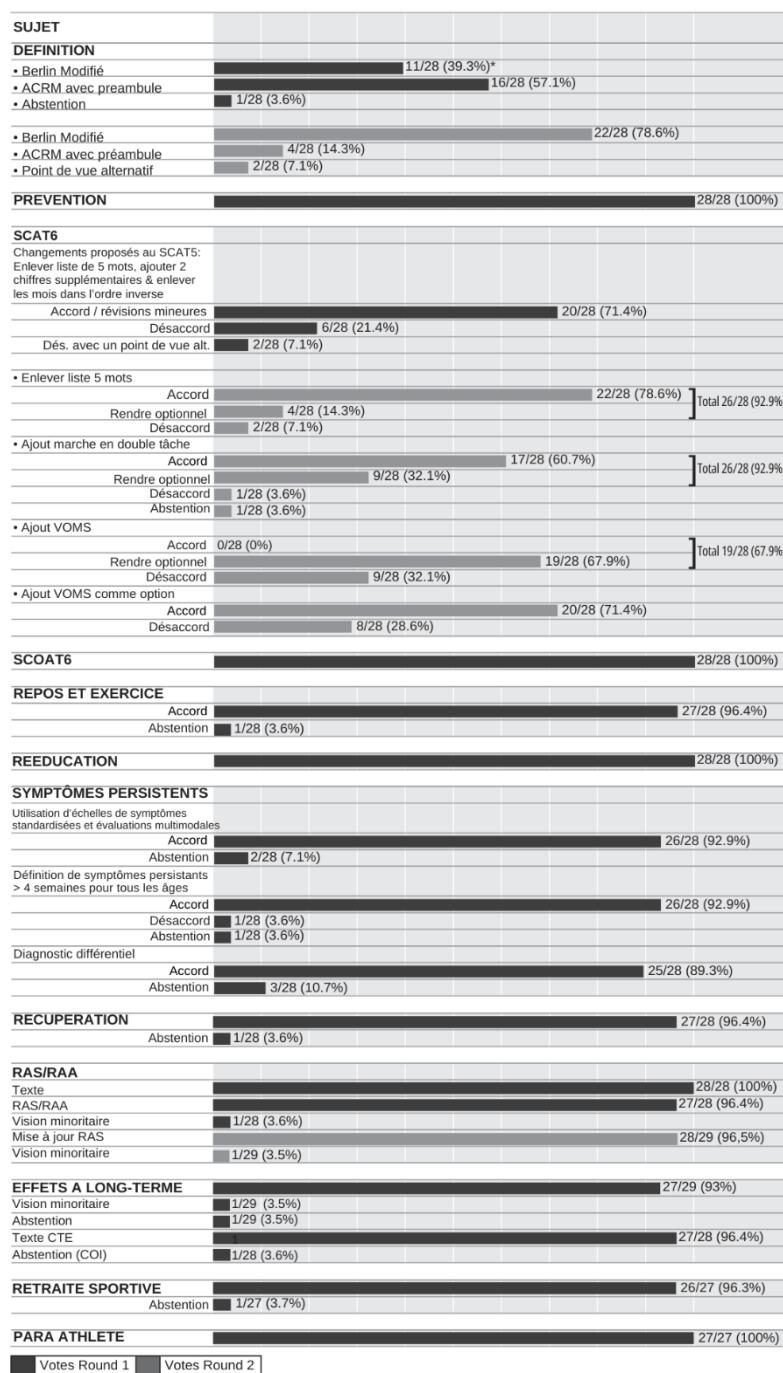


Figure 2 Vote du groupe d'experts pour le contenu inclus dans la Déclaration de consensus d'Amsterdam 2022. Opinion dissidente : ^aDans ce contexte, la commotion cérébrale doit être définie en fonction des construits pathologiques et non cliniques, car les symptômes de la commotion cérébrale ne sont pas spécifiques. Il existe un diagnostic différentiel pour les présentations ou symptômes de commotion cérébrale qui doit être pris en compte. L'utilisation d'un schéma de définition basé uniquement sur les symptômes augmenterait considérablement les diagnostics faussement positifs et affecterait négativement les soins aux patients. ^b Recommander de conserver une version chronométrée des mois de l'année à l'envers. ^c Ne pas faire de changements. ^d Ne doit pas s'appuyer sur un programme quotidien pour le protocole de RAS. ^e Suggérer un changement à l'étape 3. ^f Ne pas inclure ETC car il s'agit d'un diagnostic neuropathologique. Notes : * Les votes « D'accord » ou « D'accord avec des révisions mineures » ont été considérés comme un soutien consensuel au texte présenté. • Vingt-neuf membres du groupe d'experts étaient présents à Amsterdam ; l'un d'eux était absent pour cause de maladie ; Le modérateur n'a pas voté, ce qui a porté le nombre maximum de voix à 28. • Un membre du groupe d'experts a dû partir d'urgence en fin d'après-midi, ce qui a ramené le nombre total à 27 pour les deux derniers sujets. • Trente membres du groupe d'experts ont assisté à la réunion de suivi par Zoom (Sujets 9. Mise à jour RAS et 10. Effets à long terme) ; Encore une fois, le modérateur de la session n'a pas voté, ce qui porte le nombre maximum de voix à 29. ACRM, l'American Congress of Rehabilitation Medicine; CI, Conflit d'intérêts; ETC, encéphalopathie traumatique chronique; FEI, Fédération Equestre Internationale; FIA, Fédération Internationale de l'Automobile; FIFA, Fédération Internationale de Football Association; IIHF, Fédération internationale de hockey sur glace; CIO, Comité International Olympique; RAA, retour à l'apprentissage; RAS, retour au sport; SCAT, outil d'évaluation des commotions cérébrales dans le sport; SCOAT6, Outil d'évaluation des commotions cérébrales en cabinet-6; VOMS, dépistage vestibulo-oculomoteur; WR, World Rugby

REDUIRE : PREVENTION DES COMMOTIONS CEREBRALES

L'accent mis sur la prévention primaire des commotions cérébrales atténuerait le fardeau des blessures, le risques de blessures récurrentes et la possibilité de symptômes persistants. Les responsables de la politique sportive et les professionnels de la santé sont encouragés à identifier et à optimiser les stratégies de prévention des CCS dans leur environnement. La mise en œuvre de la prévention primaire de la CCS pour tous les niveaux de sport est une priorité qui peut avoir un impact significatif sur la santé publique. Au cours des 5 dernières années, il y a eu un triplement des études examinant l'efficacité de la prévention des CCS qui ont évalué les changements de politiques et de règles, l'équipement de protection individuelle, les stratégies de formation et la prise en charge. Les études portant sur des enfants et des adolescents représentaient plus de 60 % des études évaluant les stratégies de prévention des CCS.

Modifications apportées aux stratégies ou aux règles

La politique interdisant la mise en échec corporelle au hockey sur glace chez les enfants ou les adolescents a réduit le taux de commotions cérébrales dans les matchs de 58%.¹² De plus, la politique n'a pas eu de conséquences imprévues, car un plus grand nombre d'années d'expérience dans les ligues de mise en échec n'a pas réduit les taux de commotions cérébrales dans les ligues de hockey sur glace pour adolescents qui permettent la mise en échec à tous les niveaux de jeu.¹³ Les données probantes confirment que les politiques interdisant la mise en échec dans le hockey sur glace chez les jeunes préviennent les commotions cérébrales, et ces politiques devraient être appliquées à tous les niveaux du hockey sur glace pour enfants et à la plupart des niveaux de hockey sur glace adolescent.^{12 15 à 18}

Les politiques et les règles limitant le nombre et la durée des entraînements avec contact, l'intensité des contacts dans les entraînements et les stratégies limitant le temps de collision dans les entraînements de football américain dans tous les groupes d'âge ont entraîné une réduction globale de 64% des commotions cérébrales liées à l'entraînement et une réduction des taux d'impact à la tête.¹² Les futures recherches devraient se concentrer sur l'évaluation prospective des modifications pertinentes des politiques et des règles propres à chaque sport visant à réduire les CSS et les taux d'impact à la tête. Limiter les entraînements avec contacts dans le football américain devrait éclairer les politiques et les recommandations connexes pour tous les niveaux de jeu.¹²

Equipement de protection individuelle

Les protège-dents étaient associés à une réduction de 28 % du taux de commotions cérébrales au hockey sur glace dans tous les groupes d'âge, ce qui indique que les protège-dents devraient être obligatoires au hockey sur glace chez les enfants et les adolescents et soutenus à tous les niveaux de jeu.¹² L'évaluation des protections crâniennes dans les sports de contact et de collision sans casque nécessite plus de recherches pour éclairer les recommandations sur les protections crâniennes.¹²

Stratégies d'entraînement

La participation à des programmes d'échauffement neuromusculaire sur le terrain (PENM) complétés au moins trois fois par semaine a été associée à un taux plus faible de commotions cérébrales dans le rugby à XV dans tous les groupes d'âge.¹⁹ Les programmes d'échauffement PENM sont recommandés au rugby pour réduire les taux de commotions cérébrales. L'effet des programmes de PENM visant à réduire spécifiquement les taux de commotions cérébrales n'a pas été évalué dans d'autres sports. Bien qu'il existe de nombreuses preuves à l'appui de l'efficacité des programmes d'échauffement PENM dans la réduction de toutes les blessures et des blessures aux membres inférieurs, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour les programmes d'échauffement PENM chez les femmes et d'autres sports d'équipe ciblant spécifiquement les composantes d'exercice visant à réduire les taux de commotions cérébrales.²⁰

Gestion des commotions cérébrales

Des stratégies optimales de prise en charge des commotions cérébrales,

y compris des lois et des protocoles d'application (p. ex., retrait obligatoire du jeu à la suite d'une commotion cérébrale avérée ou suspectée; exigences pour recevoir l'autorisation de retour au jeu d'un professionnel de la santé; et éducation des entraîneurs, des parents et des athlètes concernant les signes et symptômes de commotion cérébrale) sont associées à une réduction des taux de commotions cérébrales récurrentes.¹²

Le panel a soutenu à l'unanimité les recommandations suivantes en matière de prévention :

- ▶ *L'utilisation de protège-dents devrait être encouragée dans le hockey sur glace pour enfants et adolescents.*
- ▶ *La politique interdisant la mise en échec dans le hockey sur glace devrait être soutenue pour tous les enfants et la plupart des niveaux adolescents.*
- ▶ *Les stratégies limitant les entraînements avec contact dans le football américain devraient éclairer les politiques et recommandations connexes pour tous les niveaux.*
- ▶ *Des programmes d'échauffement PENM sont recommandés, basés sur des recherches en rugby, et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour les athlètes féminines et dans d'autres sports d'équipe ciblant spécifiquement les composantes d'exercice visant à réduire les taux de commotions cérébrales.*
- ▶ *Une politique appuyant des stratégies optimales de prise en charge des commotions cérébrales visant à réduire les taux de commotions cérébrales récurrentes est recommandée.*

RETIRER : EVALUATION SUR LE TERRAIN

La reconnaissance des commotions cérébrales est la première étape pour amorcer la prise en charge de la CCS. Le retrait d'un joueur du terrain de jeu devrait être effectué s'il y a suspicion d'une possible commotion cérébrale pour éviter d'autres blessures potentielles. Cela peut être basé sur les symptômes ou les signes d'un joueur observés par d'autres joueurs, le personnel médical ou les officiels (sur le terrain ou vidéo). Les signes qui justifient un retrait immédiat du terrain comprennent la perte de conscience réelle ou soupçonnée, les convulsions, les crises toniques posturales, l'ataxie, le manque d'équilibre, la confusion, les changements de comportement et l'amnésie.²¹ Les joueurs qui présentent ces signes *ne devraient pas retourner* à un match ou à un entraînement ce jour-là, à moins d'être évalués de façon approfondie par un professionnel de santé expérimenté ayant une évaluation multimodale (comme indiqué ci-dessous) qui détermine que le signe n'était pas lié à une commotion cérébrale (p. ex., le joueur a subi une blessure musculo-squelettique et est donc incapable de trouver un équilibre). Les questions de Maddocks font toujours partie d'une évaluation utile et brève sur le terrain pour les athlètes de >12 ans sans signes clairs d'une commotion cérébrale sur le terrain ; Les réponses incorrectes justifient une évaluation plus complète hors du terrain, tout comme tout soupçon clinique de commotion cérébrale. Les symptômes et les signes d'une commotion cérébrale peuvent évoluer au fil des minutes, des heures ou des jours. Qu'une commotion cérébrale aiguë soit suspectée ou confirmée, le joueur devrait être réévalué en série dans les heures et les jours à venir.^{21 22}

Conçu pour aider à l'évaluation multimodale des athlètes, les versions précédentes du SCAT se sont avérées les plus efficaces pour faire la distinction entre les athlètes commotionnés et non commotionnés dans les 72 heures suivant la blessure et jusqu'à 5 à 7 jours après la blessure, bien que leur utilité clinique semble diminuer après 72 heures. Les effets de plafond étaient apparents sur les sous-tests d'apprentissage et de concentration de la liste de 5 mots.²¹ Il a été recommandé d'utiliser des tests plus difficiles, y compris la liste de 10 mots. Des différences ont été constatées entre les 3 variantes de la liste²³, ce qui suggère que les variantes ne sont pas équivalentes en difficulté. Les données test-retest ont révélé des limites dans la stabilité temporelle entre les sous-tests.²¹ À l'exception de l'échelle des symptômes, ces outils peuvent ne pas être appropriés pour le processus décisionnel de retour au sport (RAS) au-delà de 7 jours après une blessure. Les données empiriques sont limitées dans certains sports et pour les préadolescents, les femmes et les parathlètes, ce qui suggère la nécessité d'une recherche plus diversifiée à l'échelle mondiale, y compris les athlètes des groupes sous-

représentés.

Les points ci-dessous présentent les recommandations et les considérations pour modifier l'itération précédente du SCAT²² afin de développer le SCAT6 et le Child SCAT6.²¹ Le Child SCAT6 doit être utilisé chez les patients âgés de 8 à 12 ans. Les déterminations finales du contenu inclus dans le SCAT6 et le Child SCAT6 étaient fondées sur les conclusions de la revue systématique ainsi que sur les discussions du groupe d'experts soulignant l'importance des preuves scientifiques tout en équilibrant les considérations pragmatiques pour le développement et l'utilité des outils. Par exemple, certains membres du groupe d'experts hésitaient à apporter des changements qui invalideraient les données normatives existantes. Des facteurs tels que l'applicabilité et les contraintes de temps qui existent pendant l'évaluation immédiate/sur le terrain ont guidé les considérations. Les modifications initialement proposées au SCAT5 qui ont été votées n'ont pas fait l'objet d'un consensus lors du premier tour de scrutin. À la suite de discussions plus approfondies, un vote ultérieur sur les tests individuels des sous-composants à ajouter/supprimer du SCAT5 a eu lieu pour incorporer un test spécifique comme « recommandé » ou « optionnel ». Chaque changement proposé, à l'exception du dépistage vestibulo-oculomoteur (VOMS), avait >80 % d'accord pour être inclus comme recommandé ou optionnel (voir la figure 2 pour plus de détails). Par conséquent, le VOMS n'a pas été inclus dans le SCAT6. De plus, des délibérations détaillées concernant le développement du SCAT6 ont eu lieu lors d'une réunion consacrée aux outils le jour 4 de la Conférence d'Amsterdam. Comme pour les versions précédentes, le SCAT6 et le Child SCAT6 nécessitent une validation.

Les recommandations suivantes ont été formulées à la suite de l'examen systématique et des discussions subséquentes du groupe d'experts :

- ▶ Créez les formats papier et électronique de SCAT6/Child SCAT6/CRT6.
- ▶ Explorer le développement d'outils alternatifs pour l'évaluation en série au cabinet.
- ▶ Améliorez les propriétés psychométriques : liste de mots plus longue (par exemple, liste de 12 ou 15 mots) et supprimez la liste de 5 mots.
- ▶ Examiner plus en détail les différences de forme sur les listes existantes de 10 mots et envisager l'utilisation de normes basées sur la régression.
- ▶ Créez un score composite cognitif pour améliorer la fiabilité test-retest et réduire les faux positifs.
- ▶ Ajoutez des chiffres (c'est-à-dire augmentez la chaîne la plus longue de deux chiffres) au sous-test de répétition de chiffres à l'envers pour réduire les effets de plafond.
- ▶ Réviser le test les mois en sens inverse pour inclure une composante de traitement chronométré
- ▶ Ajoutez un temps chronométré à la marche en tandem double tâche.
- ▶ Mettre en œuvre des tests et/ou des procédures pour évaluer la validité du rendement des tests de base.
- ▶ Ajoutez un ensemble plus robuste de signes visibles au SCAT6 / Child SCAT6/ CRT6, notamment : Chute sans protection sur le terrain, posture tonique, convulsions secondaires à un impact, ataxie / incoordination motrice, état mental altéré et regard vide / vacant/hébété.
- ▶ Soutenez les évaluations SCAT6 / Child SCAT6 en série après le retrait d'un athlète du jeu, par exemple, à la mi-temps après le match et 24 à 48 heures après la blessure.

En règle générale, le processus de dépistage multimodal pour évaluer une commotion cérébrale potentielle prend au moins 10 à 15 minutes. Il est fortement conseillé aux organisations sportives de prévoir au moins ce laps de temps pour une évaluation adéquate et de permettre une telle évaluation en dehors du terrain, de préférence dans un endroit calme, loin des pressions et de l'attention du match. Pour les athlètes présentant des signes potentiels de commotion cérébrale, toute évaluation préalable sans évaluation multimodale des symptômes, des signes, de l'équilibre, de la démarche, des changements neurologiques et cognitifs associés à une potentielle commotion cérébrale peuvent être insuffisantes pour permettre la poursuite de la participation sportive. Les sports dont les règles actuelles ne facilitent pas de telles évaluations devraient envisager sérieusement d'adopter des changements de règles dans l'intérêt du bien-être des joueurs.

Sur la base des recherches sur les itérations précédentes, le SCAT a une utilité optimale dans les 72 premières heures et jusqu'à une semaine après la blessure.²²⁻²⁴ Les outils SCOAT6 ou Child SCOAT6 sont destinés aux évaluations multimodales et en série réalisées en cabinet après 72 heures.

REEVALUER : L'EVALUATION en CABINET

L'objectif de l'élaboration d'un outil d'évaluation des commotions cérébrales en cabinet (SCOAT6/Child SCOAT6) était de fournir aux professionnels de la santé un guide clinique standardisé, complet et adapté à l'âge pour une évaluation multimodale dans la phase subaiguë (72 heures à semaines après la blessure), en vue d'orienter une prise en charge individualisée.²⁵

Dans certains cas, un SCAT/Child SCAT peut avoir été effectué peu de temps avant le moment de la blessure aiguë, auquel cas la comparaison des symptômes et des signes enregistrés sera utile. Dans d'autres scénarios, le SCOAT6/Child SCOAT6 peut être l'évaluation initiale utilisée pour éclairer le diagnostic et la prise en charge de la CCS.

Le SCOAT6/Child SCOAT6 est conçu pour aider les cliniciens à évaluer les manifestations cliniques importantes influençant la présentation d'une commotion cérébrale, à identifier des domaines potentiels pour des interventions thérapeutiques individualisées, à orienter le besoin de références à des spécialistes et à surveiller la récupération

Le SCOAT6/ Child SCOAT6 ne remplace pas le sens clinique du professionnel de santé ; il fournit plutôt un cadre standardisé qui peut être adapté pour aider à éclairer l'évaluation clinique dans un cabinet. Le Child SCOAT6 doit être utilisé chez les patients âgés de 8 à 12 ans, tandis que le SCOAT6 doit être utilisé chez les patients âgés de 13 ans et plus. Ces outils sont destinés à être utilisés dans le cadre de l'expertise et des domaines de compétence du clinicien. Nous reconnaissons que le temps de consultation, les ressources disponibles et l'expérience des praticiens varieront. Comme pour les versions antérieures du SCAT, le SCOAT6 nécessite une évaluation, y compris une évaluation de ses propriétés psychométriques, une validation (y compris à différents moments post-blessure, dans différentes populations, cultures et langues) et une modification avec le temps et l'évolution des preuves.²⁵

Les antécédents de commotions cérébrales de l'athlète, la façon dont chaque commotion cérébrale a été gérée et le temps de récupération doivent être notés. Les diagnostics médicaux et psychologiques qui peuvent modifier la présentation ou le rétablissement, tels que la migraine, d'autres maux de tête, l'anxiété et la dépression, doivent être documentés. L'échelle des symptômes SCOAT6/Child SCOAT6 reflète celle du SCAT6/Child SCAT6. Les scores de base (de référence), de test immédiat post traumatisme ou de symptômes aigus, s'ils sont disponibles, doivent être utilisés à des fins de comparaison.²⁵

Il a été recommandé d'inclure les éléments suivants dans une évaluation officielle du CCS (détails inclus dans le SCOAT6) :

- ▶ Rappel de mots et tests de chiffres à l'envers : Les tests de rappel immédiat de 10 mots et de chaîne de chiffres à l'envers doivent être utilisés. Si l'athlète trouve la tâche de rappel de mots trop facile (par exemple, présente un effet de plafond), une liste de 15 mots peut être utilisée.
- ▶ Mesure de la pression artérielle systolique et diastolique ainsi que de la fréquence cardiaque prise dans deux positions :
 - Position couchée sur le dos, repos pendant 2 min et prise de mesures.
 - Suivre avec la position debout, mesurer à nouveau après 1 min.
- ▶ Les symptômes provoqués par un changement de position posturale (par exemple, étourdissements, étourdissements ou sensation de mouvement) doivent être notés dans le dossier du patient.
- ▶ Évaluation de l'amplitude des mouvements de la colonne cervicale, des spasmes musculaires et de la palpation pour la sensibilité segmentaire ou médiane.
- ▶ Un examen neurologique comprend l'évaluation des nerfs crâniens et spinaux, de la fonction motrice, de la sensation et des réflexes tendineux profonds.
- ▶ La démarche en tandem chronométrée est une tâche unique et une double tâche plus complexe avec l'ajout d'une tâche cognitive (comme les 7 séries, les mois à l'envers ou le rappel

de mots à l'envers).

- La grille modifiée de dépistage vestibulo-oculomoteur (VOMS).
- Le test de mémoire différé (rappel des mots) doit être réalisé au moins 5 minutes après la fin du test de mémoire immédiate des mots.

Le nouveau contenu discuté lors de l'atelier dédié aux outils (jour 4 de la conférence d'Amsterdam) a conduit à des éléments supplémentaires recommandés pour le Child SCOAT6, notamment :

- Symptômes supplémentaires pour l'enfant et les parents qui capturent plusieurs domaines subaigus.
- Une mesure du temps de réaction cognitive adaptée à l'âge, telle que le Symbol Digit Modalities Test (SDMT).
- Mesures pédiatriques validées de (1) tachycardie orthostatique, (2) intolérance orthostatique, (3) fonction vestibulaire et oculomotrice et (4) questionnaires sur la santé mentale et le sommeil des enfants.

Il n'est pas rare que les athlètes éprouvent de la peur, de l'anxiété ou de la dépression associées à une commotion cérébrale ou à des conditions pré-blessures exacerbées par une commotion cérébrale. Lorsque cela est jugé approprié, les professionnels de santé sont encouragés à dépister ces symptômes à l'aide d'instruments de dépistage de la santé mentale^{26 à 28}, tels que ceux inclus dans l'Outil d'évaluation de la santé mentale dans le sport (SMHAT).²⁹ Les batteries de tests neurocognitifs, lorsqu'elles sont accessibles, peuvent ajouter de la valeur à l'évaluation de la CCS et de ses séquelles. Les batteries de test informatisées, en particulier pour comparer les temps de réaction par rapport aux normes de référence des patients et à la communauté, peuvent être utiles. Les résultats de ces essais doivent être interprétés dans le contexte de constatations cliniques plus larges et ne doivent pas être utilisés isolément pour informer la direction ou décisions diagnostiques.²⁵

Les composantes du SCOAT6/ Child SCOAT6, dont bon nombre ont déjà été validées seules et sont généralement utilisées dans la pratique clinique comme tests individuels, forment une évaluation multimodale conçue pour mieux éclairer l'évaluation et la prise en charge des commotions cérébrales par le PS et peuvent être complétées par des mesures cliniques et des investigations supplémentaires. Lorsqu'ils sont disponibles, les professionnels de santé sont en outre encouragés à utiliser un réseau multidisciplinaire pour fournir des données diagnostiques spécialisées supplémentaires, en particulier en cas de symptômes persistants. Lors de l'examen des études qui ont servi de base pour le SCOAT6, la période définie pour les articles inclus était de 3 à 30 jours. Les PS peuvent choisir d'utiliser le SCOAT6 au-delà de cette période, mais ils doivent connaître les paramètres de l'examen.

REPOS ET EXERCICE

Les meilleures études scientifiques actuelles montrent que le repos strict jusqu'à la résolution complète des symptômes après une commotion cérébrale liée au sport n'est ni recommandé ni bénéfique. Le repos relatif (non strict), qui comprend les activités de la vie quotidienne et une limitation du temps passé devant un écran, est indiqué immédiatement et se poursuit les 2 premiers jours après la blessure.³⁰ Les personnes peuvent reprendre une activité physique (AP) d'intensité légère, comme la marche, qui ne peut exacerber que légèrement les symptômes au cours des 24 à 48 premières heures suivant une commotion cérébrale.³⁰

- Les cliniciens sont encouragés à recommander un retour précoce (après 24 à 48 heures) à l'AP en fonction de la tolérance (p. ex., marche ou vélo stationnaire tout en évitant le risque de contact, de collision ou de chute).³⁰
- Les meilleurs résultats sur l'évolution de la récupération cognitive montrent qu'une réduction de l'utilisation des écrans dans les premières 48 heures suivant la blessure est justifiée, mais n'est probablement plus efficace au-delà.^{31 32}
- Les commotionné.es peuvent systématiquement augmenter l'intensité des exercices en fonction de l'aggravation des symptômes éprouvés au cours de l'exercice aérobique précédent.
- Les professionnels de santé ayant accès à des tests d'effort peuvent prescrire en toute sécurité un traitement par des exercices aérobiques sous le seuil symptomatique dans les 2 à 10

jours suivant la commotion cérébrale liée au sport (CCS), en fonction du seuil de fréquence cardiaque (sFC) individuel qui ne provoque qu'une exacerbation légère des symptômes pendant le test d'effort (p. ex., « léger » = le test s'arrête lorsqu'il y a augmentation de plus de deux points sur une échelle de 0 à 10 par rapport à la valeur de repos, avant l'exercice). Le traitement par exercices aérobiques à seuil inférieur aux symptômes peut être adapté systématiquement en fonction de la détermination du nouveau sFC lors de tests d'effort répétés (tous les quelques jours à chaque semaine).^{33 34}

Les athlètes peuvent continuer ou accélérer la durée et l'intensité de l'AP ou de l'exercice aérobique prescrit à condition qu'il n'y ait qu'une exacerbation légère (augmentation d'au plus 2 points par rapport à la valeur avant l'exercice) et brève (<1 heure) de leurs symptômes liés à une commotion cérébrale.³⁰

L'AP/l'exercice et l'effort cognitif doivent être arrêtés si l'exacerbation des symptômes de commotion cérébrale est plus que légère et brève et ne peut être repris qu'une fois les symptômes revenus au niveau antérieur. Les médecins doivent informer leurs patients que l'exacerbation légère des symptômes pendant l'AP, le traitement par exercices aérobiques prescrit ou pendant l'activité cognitive est généralement brève (moins d'une heure) et ne retarde pas la récupération. L'exercice aérobique sous le seuil symptomatique prescrit dans les 2 à 10 jours suivant la CCS est efficace pour réduire l'incidence des symptômes persistants après une commotion cérébrale (symptômes >1 mois) et est également efficace pour faciliter la récupération chez les athlètes souffrant de symptômes qui durent plus qu'1 mois.³⁴ Il est important d'avertir les personnes d'éviter le risque de nouvelle blessure (c.-à-d. contact, collision ou chute) jusqu'à ce qu'un professionnel de santé qualifié autorise les activités à risque plus élevé.³⁰

Les troubles du sommeil dans les 10 jours suivant la CCS sont associés à un risque accru de symptômes persistants et peuvent justifier une évaluation et un traitement.^{35 36}

RÉFÉRER

Lorsque l'environnement clinique le permet, l'aiguillage vers des professionnels ayant des connaissances et des compétences spécialisées dans la gestion des commotions cérébrales devrait être envisagé pour le traitement ciblé des symptômes persistants.³⁷ Cela peut inclure la prise en charge des cervicalgies, de la migraine et des céphalées, des difficultés cognitives et psychologiques, des troubles de l'équilibre, des signes vestibulaires et des manifestations oculomotrices.

Les symptômes persistants (>4 semaines pour tous les groupes d'âge) peuvent être préexistants, liés à une commotion cérébrale ou les deux. L'évaluation multimodale en série à l'aide d'un outil tel que le SCOAT6/Child SCOAT6 et des évaluations cliniques détaillées supplémentaires pour des symptômes spécifiques (p. ex., maux de tête, étourdissements, cognition) peuvent aider à guider les références. Les cliniciens spécialisés dans la CCS dont les évaluations diagnostiques, les évaluations cliniques et les interventions thérapeutiques peuvent être utilisés dans un réseau de cliniciens, peuvent varier selon la région, la façon de traiter, du réseau des soins de santé locaux, ainsi que des domaines de compétences et d'expertises disponibles.²⁵ Ce réseau de cliniciens spécialisés dans la CCS peut comprendre des médecins du sport, des entraîneurs/thérapeutes sportifs, des kinésithérapeutes, des ergothérapeutes, des chiropraticiens du sport, des neurologues, des neurochirurgiens, des neuropsychologues, des ophtalmologues, des optométristes, des spécialistes en médecine physique et réadaptation (physiatres), des psychologues et des psychiatres.

Les recommandations spécifiques comprennent :

- Le terme « symptômes persistants » est utilisé pour les symptômes qui persistent >4 semaines chez les enfants, les adolescents et les adultes.
- Les symptômes persistants peuvent être évalués à l'aide d'échelles standardisées et validées. Cependant, les recommandations fondées sur des données probantes concernant l'utilisation d'autres tests ou mesures spécifiques dans le diagnostic clinique des symptômes persistants dans n'importe quel groupe d'âge ne sont pas possibles sur base des recherches existantes.³⁷

- Une évaluation clinique multimodale, réalisée idéalement par une équipe multidisciplinaire, est indiquée pour encadrer les personnes présentant des symptômes persistants, y compris les types, le profil et la gravité des symptômes, ainsi que toute affection associée ou tout autre facteur pouvant causer ou contribuer aux symptômes.

Les symptômes attribués à la commotion cérébrale ne sont pas spécifiques. Ils sont habituellement signalés par des personnes en bonne santé ou atteintes d'affections autres que la commotion cérébrale. Ils peuvent être exacerbés par des facteurs biopsychosociaux autres que ceux de la commotion cérébrale, qui eux devraient être évalués dans le contexte des symptômes persistants. D'autres problèmes peuvent être antérieurs à l'accident (mais peuvent être exacerbés par une commotion cérébrale), coexister avec des symptômes persistants ou mimer des symptômes persistants, mais ne découlant pas d'une commotion cérébrale. Dans le contexte de symptômes persistants il faut considérer généralement les problèmes de santé mentale, les troubles de l'apprentissage ou de l'attention, les problèmes visuels, oculo-moteurs, cervicaux et vestibulaires, les maux de tête et les migraines, les troubles du sommeil, la dysautonomie, y compris l'intolérance orthostatique et le syndrome de tachycardie orthostatique posturale et finalement la douleur.

REHABILITATION

Si les étourdissements, les douleurs cervicales et/ou les maux de tête persistent pendant plus de 10 jours, une rééducation cervicale et vestibulaire est recommandée.³⁸ Si les symptômes persistent au-delà de 4 semaines chez les enfants et les adolescents, la réadaptation active et des soins spécifiques peuvent être bénéfiques. Pour les enfants, les adolescents et les adultes ayant des étourdissements ou des problèmes d'équilibre, la rééducation vestibulaire ou la rééducation cervico-vestibulaire peut être bénéfique. L'inclusion d'exercices aérobiques à seuil sous-symptomatique (tel que décrit ci-dessus) en combinaison avec d'autres traitements doit être envisagée. En cas d'une récidive de symptômes lors de la progression dans les stratégies de retour à l'apprentissage (RAA) ou de retour au sport (RAS), une réévaluation et un aiguillage vers une réhabilitation peuvent être bénéfiques pour faciliter le rétablissement.³⁸

La réadaptation peut cibler des symptômes individuels ou plus généraux et se concentrer sur le rétablissement global. Les effets cumulatifs de différentes formes de rééducation, du moment optimal de la réadaptation et des facteurs influents (tels que l'âge et le sexe) ne sont pas encore bien établis et nécessitent une évaluation plus approfondie.

RECUPERATION

La définition d'une récupération clinique varie d'une étude à l'autre, selon les pratiques de soins de santé ainsi qu'en fonction de la question de recherche évaluée. Les mesures principales de récupération comprennent l'évaluation des symptômes, des tests cliniques spécifiques ou des groupes de tests et des domaines fonctionnels tels que les étapes du RAA et RAS. Dans certaines études, un seul critère de jugement de récupération clinique est rapporté, et ces différents critères rendent difficile la comparaison des résultats entre les études. Il est important de tenir compte des résultats fonctionnels qui sont spécifiques pour les athlètes/patients, comme un retour à leurs niveaux de fonction et de performance avant la blessure.³⁸ Nous recommandons donc que l'évaluation clinique et les recherches futures comprennent trois éléments dans la détermination de la récupération:

1. Évaluation des rapports de symptômes (y compris la résolution des symptômes liés aux commotions cérébrales au repos, avec des activités cognitives et après un effort physique).
2. Autres résultats pertinents pour les symptômes persistants ou une question de recherche spécifique (par ex., réponse à l'effort physique, céphalées post-traumatiques, équilibre debout, équilibre dynamique, réflexe vestibulo-oculaire (VOR), fonction oculomotrice (OM), reproduction des symptômes avec VOR et tests OM (par exemple, VOMS), cognition, double tâche).
3. Évaluation du retour aux activités telles que RAA et RAS (voir ci-dessous).

Rôle des biomarqueurs et de la technologie dans l'évaluation de la récupération

Les techniques de neuroimagerie de pointe, les biomarqueurs sanguins ou salivaires, les tests génétiques et d'autres technologies émergentes sont utiles pour la recherche axée sur le diagnostic, le pronostic et le rétablissement des CCS. Cependant, d'autres recherches sont nécessaires pour valider leur utilisation en pratique clinique dans le but d'évaluer la récupération et d'améliorer la prise en charge clinique de la CCS.³⁹

En recherche, l'utilisation de techniques de neuro-imagerie avancées, de biomarqueurs sanguins ou salivaires, de mesures électrophysiologiques et de modalités d'évaluation de la fonction autonome montre une sensibilité prometteuse pour l'évaluation des effets neurobiologiques aigus et des changements durant la récupération de la CCS. De plus, les évidences dans plusieurs domaines suggèrent qu'une fenêtre temporelle de changement physiologique peut se prolonger au-delà de la récupération clinique (c.-à-d. la résolution des signes et symptômes cliniques). Cependant, on ne sait toujours pas si les altérations résiduelles sont des processus pathologiques, adaptatifs ou bénins étant donné l'insuffisance des données longitudinales reliant le changement neurobiologique aux indices cliniques de récupération.³⁹

RETOUR A L'APPRENTISSAGE ET RETOUR AU SPORT

Depuis l'introduction des stratégies RAA et RAS, le temps de mise en place d'un RAS sans restriction a quintuplé.⁴⁰ De nombreuses questions demeurent quant à l'optimisation du RAA et du RAS. Fait important, les mesures utilisées pour évaluer le rétablissement sont allées au-delà des symptômes, de la fonction cognitive et de l'équilibre, pour inclure des mesures de la fonction oculomotrice et vestibulaire, ainsi que les résultats de l'examen bio-comportemental et physique (selon SCOT6/Child SCOT6).²⁵ Bien que les symptômes immédiats et précoces après une blessure demeurent le prédicteur le plus fiable du rétablissement, l'émergence de nouveaux outils d'évaluation et la variabilité des paramètres de rétablissement soulignent l'importance de définitions et d'approches de mesure cohérentes. La revue systématique du RAA et du RAS a révélé que le fait de continuer à jouer et de retarder l'accès aux PS après la CCS sont associés à une récupération plus longue.⁴¹ De plus, des stratégies similaires de gestion du RAA et du RAS peuvent être mises en œuvre dans différentes cohortes (p. ex., âge, sexe) avec des différences minimales dans le temps de récupération.⁴¹

La revue systématique a révélé une grande variabilité dans les délais cliniques de récupération de la CCS, ce qui rend difficile l'intégration et l'interprétation des résultats de plusieurs études et limite notre capacité à élaborer des recommandations applicables à chaque athlète.⁴¹ Afin d'améliorer nos recommandations cliniques, les définitions suivantes ont été adoptées par le groupe de consensus d'Amsterdam :

- **Résolution des symptômes au repos :** résolution des symptômes associés à la commotion cérébrale actuelle au repos.
- **Résolution complète des symptômes :** résolution des symptômes associés à la commotion cérébrale actuelle au repos, sans retour des symptômes pendant ou après un effort physique et cognitif maximal
- **Retour à l'apprentissage (RAA) :** retour aux activités d'apprentissage pré-accident sans soutien scolaire supplémentaire, y compris aménagements scolaires ou ajustements d'apprentissage.
- **Retour au sport (RAS) :** achèvement de la stratégie de RAS sans symptômes et sans signes cliniques associés à la commotion cérébrale actuelle au repos et à un effort physique maximal.⁴¹

RETOUR A L'APPRENTISSAGE (RAA)

La transition vers l'apprentissage et l'école après la CCS est une étape importante pour les enfants, les adolescents et les jeunes adultes. La revue systématique a révélé que la grande majorité des athlètes (93 %) de tous âges ont un RAA complet sans soutien scolaire supplémentaire à 10 jours.⁴¹ Bien que de nombreux élèves puissent rapidement retourner à l'apprentissage sans difficulté ou avec un minimum de difficulté, le processus de RAA peut être plus difficile dans certaines situations

pouvant affecter le rétablissement (par ex., gravité aiguë élevée des symptômes, trouble d'apprentissage antérieur). Afin de minimiser les perturbations scolaires et sociales pendant la stratégie de RAA, les professionnels de la santé devraient éviter de recommander un repos complet et un isolement, même pendant les 24 à 48 heures initiales, et recommander plutôt une période de repos relatif. Le retour précoce aux activités de la vie quotidienne devrait être encouragé à condition que les symptômes ne soient que légèrement et brièvement augmentés (c.-à-d. une augmentation d'au plus 2 points sur une échelle de 0 à 10 points pendant moins d'une heure). En consultation avec les enseignants et en tenant compte des déterminants sociaux de la santé, certains élèves peuvent se voir offrir du soutien scolaire pour promouvoir le RAA, notamment :

- ▶ **Ajustements environnementaux**, tels que la présence à l'école, les pauses fréquentes pour les tâches cognitives, de réflexion et de travail de bureau tout au long de la journée et / ou la limitation du temps d'écran sur les appareils électroniques.
- ▶ **Ajustements physiques** pour éviter toute activité à risque de contact, de collision ou de chute, comme les sports de contact ou les jeux pendant les cours d'éducation physique ou les activités parascolaires, tout en permettant une AP sécurisée sans contact (p. ex., marche).
- ▶ **Ajustements du programme d'études**, tels que du temps supplémentaire pour effectuer des travaux / devoirs et / ou des notes de cours préimprimées.
- ▶ **Ajustements des évaluations**, tels que reporter les tests/quiz et/ou accorder plus de temps pour les terminer.⁴¹

Recommandations de retour à l'apprentissage

Faciliter le RAA (*tableau 1*) est un élément essentiel du processus de rétablissement pour les étudiants-athlètes. Les PS devraient travailler avec les intervenants sur les politiques en matière d'éducation et d'école afin de faciliter le soutien scolaire, y compris les mesures d'adaptation et les ajustements d'apprentissage pour les élèves atteints de CCS qui en ont besoin. Le soutien scolaire devrait tenir compte des facteurs qui peuvent prolonger le RAA (p. ex., déterminants sociaux de la santé, une charge symptomatique plus importante) en adaptant les facteurs environnementaux, physiques, pédagogiques et les contrôles en fonction des besoins. Tous les athlètes n'auront pas besoin d'une stratégie de RAA ou d'un soutien scolaire. Si une exacerbation des symptômes survient pendant l'activité cognitive ou le temps passé devant un écran, si des difficultés de lecture, de concentration ou de mémoire ou d'autres aspects de l'apprentissage sont signalés, les cliniciens devraient envisager la mise en œuvre d'une stratégie de RAA au moment du diagnostic et pendant le processus de rétablissement. Lorsque la stratégie du RAA est mise en œuvre, elle peut commencer après une période initiale de repos relatif (Étape 1 : 24 à 48 heures suivant une blessure), avec une augmentation progressive de la charge cognitive (étapes 2 à 4).⁴¹ La progression dans la stratégie est limitée par les symptômes (c.-à-d. qu'une exacerbation légère et brève des symptômes liés à la commotion cérébrale actuelle et son évolution peuvent varier d'une personne à l'autre en fonction de la tolérance et de la résolution des symptômes). De plus, bien que les stratégies de RAA et RAS puissent se dérouler en parallèle, les étudiants-athlètes devraient compléter le RAA complet avant le RAS sans restriction.⁴¹

RETOUR AU SPORT(RAS)

Les données probantes issues de la recherche appliquée et une meilleure connaissance de la CCS ont permis d'améliorer les politiques et la législation de la CCS, le retrait du jeu et la surveillance médicale qui donnent aux athlètes suffisamment de temps pour se rétablir avant le RAS complet (*tableau 2*). La recherche montre clairement que les professionnels de santé devraient éviter de prescrire un repos physique et cognitif absolu (c.-à-d. « cocooning ») après la CCS. Ils devraient plutôt permettre aux athlètes de poursuivre des activités de la vie quotidienne (y compris la marche) immédiatement après la blessure, même pendant la période initiale de 24 à 48 heures de repos relatif.^{30 33} L'AP légère ainsi que la prescription d'exercices de type aérobic, sous le seuil d'apparition des symptômes, dans un environnement sûr et supervisé, peuvent être utilisés à des fins thérapeutiques (c.-à-d.

dans le cadre du plan de traitement décrit dans la section "Repos et exercice"). Les athlètes peuvent commencer l'étape 1 (c.-à-d. l'activité limitée par les symptômes) dans les 24 heures suivant la blessure, la progression à l'étape suivante nécessite généralement minimum 24 heures. La progression ultérieure dans la stratégie RAS (étapes 4 à 6) devrait être surveillée par un professionnel de santé. L'augmentation progressive de la charge cognitive et physique sur l'athlète, en utilisant l'ampleur de l'exacerbation des symptômes comme guide, permet à l'athlète d'accroître sa confiance en lui tout au long de son rétablissement,⁴² de favoriser sa préparation psychologique au retour à la compétition⁴³⁻⁴⁶ et de proposer un modèle partagé de prise de décision quant à son RAS.^{44 47 48} Un RAS sans restriction après une CCS survient généralement dans le mois suivant la blessure chez les enfants, les adolescents et les adultes, avec un temps moyen combiné estimé jusqu'au RAS de 19,8 jours (IC à 95 % : 18,8 à 20,7 jours, n = 57 études, I²-carré = 99,3 %, Q-statistique <0,01).⁴¹ La prise en charge des athlètes devrait être adaptée de façon individuelle, en tenant compte de facteurs spécifiques qui peuvent influer sur leur rétablissement, comme les facteurs préexistants (p. ex., antécédents de migraine, anxiété) ou les facteurs post-blessure (p. ex., aggravation de la blessure, stress psychologique, facteurs sociaux). Lorsque les symptômes persistent, s'aggravent ou ne disparaissent pas progressivement 2 à 4 semaines après la blessure, une évaluation multidisciplinaire²⁵ et une référence en réadaptation (voir la section "Réadaptation") sont recommandées.³⁸

Recommandations de retour au sport

La participation au RAS après la CCS suit une stratégie progressive par étapes, comme indiqué dans le *tableau 2*. Le RAS se produit conjointement avec le RAA (voir stratégie RAA) et sous la supervision d'un professionnel de santé qualifié. Après une période initiale de repos relatif (étape 1 : environ 24 à 48 heures après la blessure), les cliniciens peuvent mettre en œuvre l'étape 2 (c.-à-d. une activité aérobic légère (étape 2A) puis modérée (étape 2B)) de la stratégie RAS comme traitement de la commotion cérébrale aiguë.^{30 41} L'athlète peut ensuite passer aux étapes 3 à 6 selon un parcours temporel dicté par les symptômes, la fonction cognitive, les résultats de l'examen et l'évaluation clinique. Différencier l'activité précoce (étape 1), l'exercice aérobic (étape 2) et l'exercice individuel spécifique au sport (étape 3) dans le cadre du traitement de la CCS du reste de la progression RAS (étapes 4 à 6) peut être utile pour l'athlète et son entourage (par exemple, parents, entraîneurs, administrateurs et agents). Les athlètes peuvent évoluer vers les étapes ultérieures qui comportent un risque de choc à la tête (généralement les étapes 4 à 6 et l'étape 3 s'il y a un risque involontaire de choc à la tête avec une activité spécifique au sport) de la stratégie RAS après l'autorisation d'un professionnel de santé et après la résolution complète des symptômes liés à la commotion cérébrale, des anomalies de la fonction cognitive et des résultats cliniques liés à la commotion cérébrale actuelle, y compris l'absence de symptômes avec et après l'effort physique. Chaque étape prend généralement au moins 24 heures. Les cliniciens et les athlètes peuvent s'attendre à un minimum de 1 semaine pour compléter la stratégie de réadaptation complète, mais le RAS sans restriction typique peut prendre jusqu'à 1 mois après la CCS. Le délai de RAS peut varier en fonction des caractéristiques individuelles, ce qui nécessite une approche individualisée de la prise en charge clinique.

Tableau 1 Stratégie de retour à l'apprentissage (RAA)

| Étape | Activité mentale | Activité pour chaque étape | Objectif |
|-------|--|---|---|
| 1 | Activités quotidiennes n'occasionnant qu'une légère exacerbation* des symptômes de la commotion cérébrale actuelle | Activités habituelles comme la lecture, tout en limitant l'utilisation d'écrans. Commencer par 5 à 15 minutes d'activités à la fois, puis augmenter graduellement. | Retour progressif aux activités habituelles |
| 2 | Activités scolaires | Devoirs, lectures et autres activités cognitives en dehors de la classe. | Augmentation de la tolérance au travail cognitif |
| 3 | Retour à l'école à temps partiel | Introduction progressive des travaux académiques. Il peut être nécessaire de commencer par des journées partielles ou d'accorder un plus grand nombre de pauses pendant la journée. | Augmentation des activités académiques |
| 4 | Retour à l'école à temps plein | Augmentation progressive des activités académiques jusqu'à ce qu'une journée entière puisse être effectuées sans plus qu'une légère exacerbation * des symptômes | Reprise de toutes les activités académiques et rattrapage du travail manqué |

REMARQUES : L'athlète peut augmenter graduellement et progressivement la charge cognitive après une période initiale de repos relatif de 24 à 48 heures correspondant à l'étape 1. La progression devra être ralentie si une exacerbation plus que légère des symptômes est rapportée.

*Une exacerbation légère et brève des symptômes est définie comme une augmentation d'un maximum de 2 points sur une échelle de 0 à 10 points (où 0 représente l'absence de symptômes et 10 les pires symptômes imaginables) pour un maximum d'une heure à la suite de l'arrêt de l'activité en comparaison avec la valeur de base établie avant l'activité cognitive.

Tableau 2 Stratégie de retour au sport (RAS) : chaque étape prend généralement un minimum de 24 heures

| Etape | Stratégie d'exercice | Activité à chaque étape | Objectif |
|-------|---|---|--|
| 1 | Activités limitées selon les symptômes | Activités quotidiennes qui n'aggravent pas les symptômes (par exemple, la marche). | Reprise progressive du travail ou de l'école |
| 2 | Exercice aérobique 2A - Léger (jusqu'à environ 55 % FCmax) puis 2B - Modéré (jusqu'à environ 70 % FCmax) | Vélo stationnaire ou marche à un rythme lent à modéré. L'athlète peut commencer par un exercice à faible résistance n'entraînant qu'une exacerbation légère et brève* des symptômes de commotion cérébrale. | Augmentation de la fréquence cardiaque |
| 3 | Exercices individuels spécifiques au sport Remarque : Une évaluation médicale afin de déterminer l'état de santé doit avoir lieu avant le début de cette étape si les exercices spécifiques à un sport comportent un risque d'impact à la tête | Entraînement spécifique au sport doit se produire loin de l'environnement de l'équipe (p. ex., course, changement de direction et/ou des pratiques individuelles). Aucune activité à risque d'impact à la tête. | Ajout de mouvements, changement de direction |
| 4 | Entraînement sans contact | Exercices à haute intensité, incluant des entraînements plus difficiles (par exemple, des exercices de passe ou des exercices techniques à plusieurs joueurs) L'athlète peut retourner à un environnement d'équipe. | Reprise de l'intensité habituelle de l'exercice, de la coordination et de la demande cognitive reliée au sport |
| 5 | Séances d'entraînement avec contact | Participation aux activités d'entraînement normales. | Rétablissement la confiance et évaluation des aptitudes fonctionnelles par l'entraîneur |
| 6 | Retour au sport | Compétitions régulières. | |

REMARQUE : * Exacerbation légère et brève des symptômes (c.-à-d. une augmentation maximale de 2 points sur une échelle de 0 à 10 points pendant moins d'une heure par rapport à la valeur de base rapportée avant l'activité physique). Les athlètes peuvent débuter l'étape 1 (c.-à-d. activité limitée par les symptômes) dans les 24 heures suivant la blessure, et passer aux étapes suivantes en prenant généralement un minimum de 24 heures par étape. Si une augmentation plus que légère des symptômes (c.-à-d. plus de 2 points sur une échelle de 0 à 10) est ressentie au cours des étapes 1 à 3, l'athlète doit arrêter et essayer de faire de l'exercice le lendemain. Les athlètes qui présentent des symptômes liés aux commotions cérébrales au cours des étapes 4 à 6 devraient revenir à l'étape 3 jusqu'à la résolution complète des symptômes à l'effort physique avant de s'engager à nouveau dans des activités à risque d'impact. Une autorisation écrite d'aptitude à reprendre le sport doit être obtenue auprès d'un professionnel de santé avant le RAS sans restriction, conformément aux lois locales et / ou aux règlements sportifs.

PS, professionnel de santé ; FCmax: fréquence cardiaque maximale prévue en fonction de l'âge (c.-à-d. 220 ans).

RECONSIDERER : EFFETS POTENTIELS A LONG TERME

La société est de plus en plus préoccupée des potentiels problèmes de santé cérébrale plus tard dans la vie chez les anciens athlètes, tels que les problèmes de santé mentale, les troubles cognitifs et les maladies neurologiques. La littérature a été examinée pour les études publiées utilisant des modèles de recherche qui pourraient estimer le risque futur pour les anciens athlètes (c.-à-d. études de cohorte et études cas-témoins). Ces modèles de recherche, qu'ils soient prospectifs ou rétrospectifs, exigent qu'un groupe exposé et un groupe non exposé soient suivis au fil du temps jusqu'au résultat d'intérêt.⁴⁹

Les études portant sur la santé mentale en tant que critère d'évaluation ont révélé que : (1) les anciens athlètes amateurs (principalement les joueurs de football américain) ne courrent pas un

Les athlètes qui ont de la difficulté à progresser dans la stratégie RAS ou qui présentent des symptômes et des signes qui ne se rétablissent pas progressivement au-delà des 2 à 4 premières semaines peuvent bénéficier de la réadaptation en plus des stratégies RAA et RAS³⁸ (voir la section Réadaptation) et/ou de la participation d'une équipe multidisciplinaire de professionnels de santé expérimentés dans la gestion de la CCS (voir la section Référer).³⁷ La détermination médicale de l'état de préparation à reprendre les activités à risque devrait avoir lieu avant le retour à toute activité à risque de contact, de collision ou de chute p. ex., exercices d'entraînement à plusieurs joueurs), qui peut être requise avant l'une ou l'autre des étapes 4 à 6, selon la nature du sport ou de l'activité auquel l'athlète doit retourner et en respectant les lois/exigences locales.

risque accru de dépression ou de suicide au début de l'âge adulte ou à l'âge adulte,⁵⁰⁻⁵⁴ (2) les anciens joueurs de football professionnels ne courent pas un risque accru d'hospitalisation psychiatrique au cours de leur vie adulte⁵⁵ et (3) les anciens joueurs professionnels de football américain et de football ne courent pas un risque accru de décès associé à un trouble psychiatrique^{56 57} ou à la suite d'un suicide.^{55 à 59}

D'autres études ont évalué les troubles cognitifs, les troubles neurologiques (p. ex., démence) et les maladies neurodégénératives (p. ex. la maladie d'Alzheimer, la maladie de Parkinson et la sclérose latérale amyotrophique (SLA)) comme critères d'évaluation. Les anciens athlètes amateurs masculins ne présentaient pas de risque accru de déficience cognitive, de troubles neurologiques ou de maladies neurodégénératives par rapport aux hommes de la population générale.^{53 60-62} En revanche, des études portant sur d'anciens athlètes professionnels examinant les causes de décès ont fait état de taux de mortalité plus élevés dus à des maladies neurologiques et à la démentie chez les anciens joueurs professionnels de football américain^{63 65} et les joueurs de football professionnels.⁶⁶ Les anciens joueurs de football américain professionnels^{64 65} et les joueurs de football^{59 66 67} ont des taux de mortalité plus élevés dus à la SLA. La SLA est une maladie rare avec une cause génétique possible dans certains cas pour les hommes qui développent la maladie avant l'âge de 50 ans,⁶⁸ et elle implique une population hautement sélective de neurones, dont environ la moitié se trouve dans la moelle épinière, ce qui rend difficile l'identification de mécanismes étiologiques spécifiques liés aux traumatismes.

À ce jour, les études sont limitées sur le plan méthodologique car la plupart n'ont pas été en mesure d'examiner ou de s'ajuster à de nombreux facteurs pouvant être associés aux résultats d'intérêt en matière de santé mentale et de neurologie. Les études évaluant les troubles cognitifs et les résultats neurologiques n'ont pas examiné les facteurs génétiques et n'ont généralement pas pris en compte ou contrôlé les facteurs connus pour être importants pour la santé cérébrale dans la population générale, tels que le niveau de scolarité, le statut socioéconomique, le tabagisme, l'hypertension et les maladies cardiovasculaires, le diabète, l'apnée du sommeil, l'hyper-intensité de la substance blanche, l'isolement social, l'alimentation, l'AP ou l'exercice.⁶⁹⁻⁷⁹ Pour établir une association causale claire entre la participation sportive tôt dans la vie et la déficience cognitive ou la démentie tardive ou pour quantifier cette association, de futures études cas-témoins et de cohortes bien conçues, qui incluent autant de facteurs de risque et de facteurs confondants que possible, sont nécessaires.

Encéphalopathie traumatique chronique-changement neuropathologique et syndrome d'encéphalopathie traumatique⁴⁹

Historiquement, une condition clinique associée à une lésion cérébrale chronique chez les boxeurs a été décrite en utilisant des termes tels que punch drunk⁸⁰, dementia pugilistica⁸¹ et encéphalopathie traumatique chronique (ETC).^{82 83} Ces dernières années, l'ETC a été décrite comme une entité neuropathologique.⁸⁴⁻⁸⁶ Pour éviter toute confusion conceptuelle entre la pathologie et une éventuelle condition clinique, la neuro-pathologie post-mortem est appelée changement neuropathologique ETC (CN-ETC). La littérature suggère que le CN-ETC est très rare dans les échantillons communautaires et les banques de cerveaux, en utilisant des critères stricts pour l'identification des cas, et plus fréquent dans les échantillons de banques de cerveaux d'anciens athlètes professionnels fortement exposés à des impacts répétitifs à la tête. Cependant, ces études sur d'anciens athlètes ne sont pas des études de cohorte qui peuvent examiner la causalité ou quantifier le risque et n'ont donc pas été incluses dans la revue systématique. Il est raisonnable de considérer une exposition importante à des impacts répétitifs de la tête, tels que ceux subis par certains athlètes professionnels, comme potentiellement associée au développement de la neuropathologie spécifique décrite sous le nom de CN-ETC.

CN-ETC n'est pas un diagnostic clinique. Les premiers critères consensuels pour le syndrome d'encéphalopathie traumatique (SET), un nouveau diagnostic clinique, ont été publiés en 2021.⁸⁷ Ces critères diagnostiques peuvent être utilisés pour déterminer dans quelle mesure le CN-ETC identifié après le décès a été associé à ce nouveau diagnostic clinique au cours de la vie. La prévalence du CN-ETC (une entité neuropathologique) et du SET (un diagnostic clinique) chez les anciens athlètes, les vétérans militaires et les personnes de la population générale n'est pas connue. On ne sait pas non plus si (1) CN-ETC provoque des problèmes neurologiques ou psychiatriques

spécifiques, (2) dans quelle mesure CN-ETC peut être clairement identifié en présence de neuropathologie de la maladie d'Alzheimer ou (3) si CN-ETC est inévitablement progressif.

RETRAITE DE LA PRATIQUE SPORTIVE

Il n'existe aucune preuve claire des facteurs qui, s'ils étaient présents, mènerait sans équivoque au retrait ou à l'interruption de la participation aux sports de contact ou de collision.⁸⁸ Cependant, certains sports ont leurs propres règlements médicaux concernant l'autorisation de participation (p. ex., pour la boxe, le décollement de la rétine).

Les décisions concernant le retrait ou l'abandon du sport de contact ou de collision sont complexes et multidimensionnelles et devraient impliquer des cliniciens ayant une expertise en traumatisme crânien et en sport et, de préférence, une équipe multidisciplinaire. Le processus décisionnel devrait comprendre une évaluation clinique exhaustive qui tient compte des facteurs spécifiques au patient, aux blessures, au sport et à d'autres facteurs socioculturels.⁸⁸

La discussion devrait fournir aux athlètes tant les preuves scientifiques que les incertitudes de leur état de santé juxtaposées aux avantages de leur participation au sport. Il devrait intégrer les préférences et la tolérance au risque de l'athlète ainsi que son aptitude psychologique à prendre une décision éclairée. La discussion doit être soigneusement documentée et utiliser un langage approprié pour la littératie en santé de la personne afin de réduire le risque que l'information soit mal interprétée. Pour les enfants et les adolescents, le parent/tuteur devrait prendre part à la discussion. Les professionnels de santé devraient informer l'athlète du ou des rôles qu'ils jouent dans les soins de l'athlète, en indiquant clairement s'ils ont des conflits d'intérêts potentiels ou avérés. Le processus de prise de décision partagée devrait être individualisé et intégrer une évaluation globale qui peut impliquer une équipe multidisciplinaire et tenir compte des facteurs spécifiques au patient, aux blessures, au sport et à d'autres facteurs socioculturels. Ces principes s'appliquent également à toutes les personnes impliquées dans l'entraînement et la gestion de l'athlète.⁸⁸

Chez l'enfant ou l'athlète adolescent, d'autres préoccupations sont à prendre en compte tel qu'un RAA réussi et le maintien de niveaux d'activités physiques sains. Cela nécessite souvent un processus multidisciplinaire qui inclut, dans la discussion, l'enfant/adolescent, les parents / tuteurs, les professionnels de santé, la direction de l'établissement scolaire et les enseignants.

Compte tenu des bénéfices de l'exercice sur la santé, il faut prendre soin d'éviter de restreindre toute AP. Tous les athlètes qui doivent être retiré du sport de contact ou de collision pratiqué, devraient être encouragés à continuer de pratiquer une AP sans contact ou à faible contact et les bienfaits de l'exercice pour la santé devraient leur être expliqués

« RAFFINER »

D'autres sujets présentant un intérêt pour la CCS ont été inclus dans le consensus d'Amsterdam. Plusieurs considérations susceptibles de renforcer le processus de consensus ont été identifiées et sont décrites ci-dessous.

Parasport

La participation au sport tout au long de la vie des personnes handicapées, estimée à 15% à 25% de la population mondiale, est en augmentation.⁸⁹ Les définitions modernes du handicap sont vastes et englobent les types de déficience qui couvrent le mouvement paralympique (par ex., incapacité physique, aveugle/malvoyant, déficience intellectuelle), les « Special Olympics » (par ex., déficience intellectuelle, déficience mentale développementale) et les Jeux Olympiques des Sourds (par ex., sourds, malentendants).⁹⁰ De nombreuses personnes handicapées s'entraînent et participent à des compétitions dans des environnements sportifs ordinaires.

L'expérience de commotion cérébrale du para-athlète est unique, en raison de l'interaction de la déficience primaire de l'individu et de la physiopathologie de la commotion cérébrale. Les para-athlètes peuvent subir une commotion cérébrale dans des sports largement pratiqués comme le hockey sur glace et le football ainsi que dans des sports spécifiques aux para-athlètes tels que la course en fauteuil et la para natation.^{91 92} Les outils de CCS couramment utilisés (par exemple, SCAT) ne sont pas validés dans la population des para-

athlètes, qui nécessitent une approche plus individualisée.

Bien que la littérature décrivant la CCS chez les personnes handicapées soit limitée, les athlètes paralympiques d'élite sont connus pour être plus à risque de blessure que les athlètes sans handicap.⁹³⁻⁹⁵ De plus, les athlètes ayant une déficience visuelle peuvent être encore plus à risque de commotion cérébrale, car les mécanismes de blessure dans cette population sont principalement des collisions ou un contact direct avec la tête.⁹⁶⁻⁹⁷ De plus, il est probable que les approches de prévention, la détection des symptômes initiaux, le diagnostic, le rétablissement (c.-à-d. la possibilité de symptômes persistants de commotion cérébrale) et les stratégies de traitement puissent être influencées par les caractéristiques de la déficience sous-jacente de la personne.

Le récent énoncé de position du Groupe sur les commotions cérébrales dans le paraport résume l'opinion des experts concernant la prévention, l'évaluation et la gestion des commotions cérébrales chez les participants aux paraports.⁹⁶ Plus important encore, (1) les personnes peuvent bénéficier de tests de base étant donné la nature variable de leur incapacité et le potentiel de signes ou symptômes atypiques de commotion cérébrale, (2) les personnes ayant des antécédents de lésions du système nerveux central (p. ex., infirmité motrice cérébrale, accident vasculaire cérébral) peuvent avoir besoin d'une période prolongée de repos initial, (3) les tests de dépistage des symptômes de commotion cérébrale par le rétablissement peuvent nécessiter des modifications telles que l'utilisation de l'ergométrie du bras plutôt que d'un tapis roulant ou vélo stationnaire et (4) les protocoles RAS doivent être adaptés et inclure l'utilisation de l'équipement adapté de la personne et, pour les participants concernés ayant une déficience visuelle, un partenariat avec leur guide.

Des recherches futures sont nécessaires pour améliorer nos connaissances sur l'évaluation et la gestion des commotions cérébrales chez les participants au paraport. Cela devrait inclure la surveillance longitudinale des blessures pour examiner les facteurs de risque modifiables et les stratégies de prévention, l'établissement de données de référence pour les outils d'évaluation couramment utilisés, l'évaluation des résultats des commotions cérébrales et l'intersection du type de déficience primaire de la personne et la compréhension des défis uniques des sous-populations sous-étudiées telles que les femmes et les enfants / adolescents ayant une incapacité.

Pédiatrie

Le développement du cerveau chez l'enfant (5 à 12 ans) et l'adolescent (13 à 18 ans) et l'exigence d'une orientation de retour à l'école nécessitent des paradigmes modifiés dans la CCS pédiatrique. Les efforts de prévention sont importants, et les changements de règles et les limitations des pratiques avec contact pour les enfants et les adolescents participant au hockey sur glace et au football américain ont démontré une réduction des taux d'incidence des CCS.^{12 13 15 16} L'application de telles règles dans d'autres sports nécessite davantage de recherches. Les avantages des protège-dents dans le hockey sur glace pour enfants et adolescents sont clairs et devraient être évalués dans tous les sports de collision.¹² Les programmes d'échauffement PENM sont recommandés au rugby avec plus de recherches nécessaires chez les athlètes féminines et d'autres sports d'équipe.¹⁹ D'autres recherches évaluant les protections dans les sports sans casque sont nécessaires pour éclairer les recommandations.

Les athlètes pédiatriques sont moins susceptibles d'avoir du personnel médical formé disponible sur la ligne de touche, et il est fortement recommandé que le CRT6 soit utilisé par tous les adultes supervisant le sport des enfants et des adolescents. Les Child SCAT6 (8 à 12 ans) et SCAT6 (adolescents) doivent être utilisés par les professionnels de santé ; cependant, les tests de base sont d'une utilité limitée chez les jeunes athlètes en raison du développement neurocognitif. L'évaluation avec Child SCAT6/Child SCOT6 fournit un cadre pour les évaluations de domaines multiples et informe le clinicien sur la mise en œuvre d'exercices appropriés, RAA et RAS, et la réadaptation. Une telle évaluation clinique multidimensionnelle est recommandée pour guider à la fois la prise en charge et le besoin éventuel d'orienter les patients vers des praticiens issus de plusieurs disciplines expérimentées dans la CCS pédiatrique.

Le retour à l'école est une priorité chez les enfants et les adolescents, et bien que le RAA complet soit recommandé avant le RAS sans restriction, les deux stratégies peuvent se produire en parallèle.

L'utilisation de neuroimagerie avancée, de biomarqueurs et d'autres technologies est à l'étude pour le diagnostic, le pronostic et le rétablissement des CCS³⁹, cependant, des données spécifiques à l'âge sont nécessaires pour tenir compte du développement physiologique et neurocognitif de l'enfant athlète.

Les enfants et les adolescents ayant subi des commotions cérébrales répétées qui souhaitent continuer à jouer ou à passer au groupe d'âge suivant ou les centres de formation « élite » nécessitent une évaluation individualisée. Compte tenu des avantages pour la santé d'un mode de vie physiquement actif, tout enfant ou adolescent pour qui il est déconseillé de participer à un sport de contact devrait être encouragé à participer à d'autres activités sportives ou physiques sans contact.

La voix de l'athlète

Le comité scientifique a jugé important d'inclure le point de vue de l'athlète dans ce processus de consensus. Il y avait une représentation d'athlètes (en personne et via des vidéos préenregistrées) à la conférence, mais pas au sein du groupe d'experts scientifiques subséquent. Bien qu'aucun de ces athlètes n'ait participé directement à l'énoncé de consensus lui-même, l'expérience qu'ils ont partagée lors de la conférence sur les sujets du diagnostic des commotions cérébrales, de la retraite en raison d'une commotion cérébrale, des commotions cérébrales dans le sport pour les jeunes, de la préparation au RAS à la suite d'une commotion cérébrale, des commotions cérébrales chez les para athlètes et de la prévention des commotions cérébrales a fourni des perspectives précieuses « à la première personne » pour le groupe d'experts.

Considérations éthiques, limites et améliorations

Bien que de nombreux progrès aient été réalisés, nous reconnaissons que les futurs processus de consensus devraient évoluer et s'efforcer d'améliorer les domaines qui intègrent les principes de l'éthique moderne, des processus, de la méthodologie et de la pratique des soins de santé.⁹⁸ Il s'agit notamment des cinq sujets abordés ci-dessous.

Equité, diversité et inclusion (EDI)

Historiquement, le groupe d'experts composé de chercheurs et de cliniciens était sélectionné sur la base d'une expertise spécifique, mais sa diversité démographique (par exemple, sexe, race/origine ethnique) et géographique (par exemple, pays et continent d'origine, pays à revenu faible ou intermédiaire) était limitée. Les avantages de la diversité ethnique et des genres dans l'avancement de la science et de l'innovation sont bien décrits.^{99 100} Bien que le Comité scientifique et le groupe d'experts d'Amsterdam aient été les plus diversifiés à ce jour dans le processus de consensus sur les commotions cérébrales dans le sport, il reste des lacunes et des défis importants à relever pour parvenir à une plus grande inclusivité en ce qui concerne la diversité démographique et géographique. S'attaquer à ce problème ajoutera diverses perspectives pour élargir la recherche, l'application des connaissances et la pratique clinique à l'évaluation et à la gestion de la CCS à l'échelle mondiale.

Voix des parties prenantes

Outre l'inclusion de la voix de l'athlète, on pourrait envisager à l'avenir une conception plus intégrée avec la participation des parties prenantes, y compris les parents, les enseignants, les officiels, les entraîneurs et les administrateurs sportifs. Les commentaires des participants à la conférence ont également été rédigés, dont bon nombre comprenaient des voix d'intervenants exprimant leurs points de vue et leurs idées en tant que jeunes athlètes, para-athlètes, athlètes professionnels, membres de la famille, décideurs sportifs et autres.

Apport de l'observateur

La séance du groupe d'experts a bénéficié de la présence de plusieurs observateurs expérimentés dans le domaine de la CCS. Bon nombre de ces observateurs ont partagé leurs commentaires en tant que co-auteurs sur les revues systématiques, tandis que d'autres ont pu fournir des commentaires lors des forums publics ouverts à la

conférence. On pourrait envisager de documenter plus officiellement leur nomination, de permettre la contribution d'autres experts et d'inclure leur contribution dans le processus de consensus.

Pérennité du processus de consensus

L'augmentation exponentielle des publications scientifiques de la CCS a considérablement amplifié la charge de travail des auteurs impliqués dans la préparation des revues systématiques. On pourrait envisager la création d'équipes de cliniciens et de scientifiques dévoués affectés à des sujets et des questions plus restreints, ou peut-être le développement de revues systématiques « vivantes » ou régulièrement mises à jour où les nouvelles productions de données et les progrès scientifiques sont rapides.

Conflits d'intérêts potentiels et transparence

Des efforts considérables ont été déployés pour enregistrer les conflits d'intérêts potentiels parmi les membres du groupe de direction, les contributeurs aux revues systématiques, les groupes d'experts et les commentateurs présents à la réunion de consensus. Tous les orateurs ont déclaré leurs intérêts au début de leurs exposés (qui ont été enregistrés sur un dépôt numérique), et tous les intervenants de la réunion de consensus ont été tenus de faire de même verbalement. Cette plus grande transparence a permis une appréciation critique du contexte à partir duquel les questions, les défis et les critiques ont été formulés.

Calendrier de la réunion de consensus et de la réunion de consensus du groupe d'experts

Les 10 revues systématiques (RS) ont été lues par le groupe d'experts avant la réunion, mais n'étaient pas encore publiées dans leur forme finale. Pour s'assurer que les résultats du consensus étaient alignés sur les RS finales acceptées pour publication, les auteurs principaux des RS ainsi que de la déclaration de consensus ont recoupé les recommandations. La déclaration de consensus finale n'a pas été soumise dans sa forme finale révisée avant l'achèvement de cette étape supplémentaire du processus pour s'assurer que la déclaration de consensus s'harmonise avec les recommandations finales des RS.

RECHERCHES FUTURES

Dans le cadre de ce travail, chaque groupe de collaborateurs a identifié des lacunes dans le domaine de recherche qui leur était alloué. Ces lacunes comprennent des domaines de recherche supplémentaires, d'autres lieux géographiques (c.-à-d. en dehors de l'Amérique du Nord), des contextes culturels et des âges, des sexes et des genres différents, qui sont tous décrits dans chaque revue systématique. Le public a également été invité à partager les priorités à prendre en compte dans des recherches futures. Au total, 342 participants ont donné leur avis quant à la priorité à donner aux sujets de recherche. Les conséquences potentielles à long terme se classent au premier rang et la prévention au deuxième rang (**figure 3**).

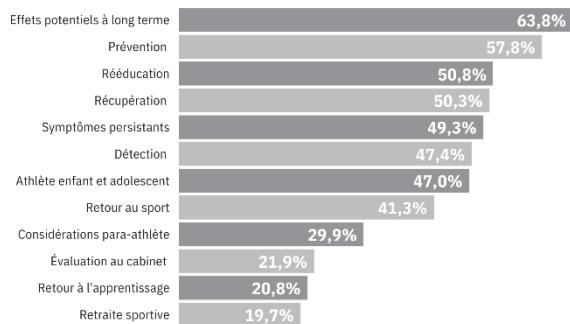


Figure 3 Pourcentage de participants à la conférence qui ont voté pour chaque sujet comme devant faire partie des cinq priorités de recherches futures.

SEQUELLES POTENTIELLES A LONG TERME

Les effets potentiels à long terme sur la santé mentale et les effets neurodégénératifs des commotions cérébrales et des impacts répétitifs à la tête suscitent un intérêt croissant dans le domaine et ont dominé le discours public sur les effets possibles à long terme de la pratique de sports de collision et de contact. Ce processus de consensus a révélé un éventail de perspectives et la complexité de la réponse à apporter à ces questions importantes qu'elles soulèvent. Définir la méthodologie pour des protocoles d'étude adéquats afin de mieux comprendre s'il existe un lien entre les résultats neuropathologiques et les processus *in vivo* devrait être une priorité. Les défis éthiques et scientifiques liés à la question des effets potentiels à long terme des commotions cérébrales nécessitent un processus continu et collaboratif. Le Comité scientifique propose la formation d'un groupe de travail interdisciplinaire, comprenant des membres du CISG, ainsi que d'autres cliniciens, universitaires et scientifiques, pour poursuivre les discussions et débats sur ces sujets dans l'intérêt des soins aux athlètes. Dans le cadre de leur mandat, nous recommandons à ce groupe de rechercher un financement dédié à la recherche sur la santé à long terme des athlètes et d'envisager une conférence distincte pour accorder plus de temps et d'attention à ce sujet.

CONCLUSIONS

La 6e Conférence internationale sur les CCS (Amsterdam 2022) a été l'aboutissement d'un processus de 5 ans qui a mené à l'élaboration de cette déclaration et des outils d'évaluation des commotions cérébrales dans le sport qui l'accompagnent. Ce processus de consensus a pris 2 ans de plus que prévu initialement en raison des reports liés à la pandémie et visait à être plus vaste que les versions précédentes. Cette déclaration résume l'état de la science, intègre plusieurs aspects nouveaux et a identifié des priorités de recherches futures. Les résultats de la conférence sont destinés à servir de résumés des preuves existantes au moment de la Conférence d'Amsterdam afin d'informer les professionnels de la santé et les organisations sportives dans le but est l'amélioration des soins aux athlètes de tous niveaux.

Affiliation des auteurs

¹Wits Sport and Health (WiSH), School of Clinical Medicine, Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

²Sport Injury Prevention Research Centre, Faculty of Kinesiology, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada

³Spine Unit, Schulthess Clinic Human Performance Lab, Zurich, Switzerland

⁴Physiotherapy Department, University Hospitals Dorset NHS Foundation Trust, Poole, UK

⁵The FA Centre for Para Football Research, The Football Association, Burton-Upon-Trent, UK

⁶Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Spaulding Rehabilitation/Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA

⁷Kelley Adaptive Sports Research Institute, Spaulding Rehabilitation, Boston, Massachusetts, USA

⁸CTE Center, Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts, USA

⁹Neurology, Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts, USA

¹⁰Murdoch Children's Research Institute, Parkville, Victoria, Australia

¹¹Cabriini Health, Malvern, Victoria, Australia

¹²Psychology, University of Missouri Kansas City, Kansas City, Missouri, USA

¹³Psychological and Neurobehavioral Associates, Inc, Miami, Florida, USA

¹⁴Florey Institute of Neuroscience and Mental Health—Austin Campus, Heidelberg, Victoria, Australie

¹⁵La Trobe Sport and Exercise Medicine Research Centre, Melbourne, Victoria, Australia

¹⁶Department of Movement Sciences, KU Leuven, Leuven, Belgium

¹⁷School of Sport and Exercise Medicine, Swansea University, Swansea, UK

¹⁸Michigan Concussion Center, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA

¹⁹University Hospital Zurich, Zurich, Switzerland

²⁰Sports Neuroscience, University of Zurich, Zurich, Switzerland

²¹School of Health and Related Research, University of Sheffield, Sheffield, UK

²²Neurosurgery, UCLA Steve Tisch BrainSPORT Program, Los Angeles, California, USA

²³Pediatrics/Pediatric Neurology, Mattel Children's Hospital UCLA, Los Angeles, California, USA

²⁴Matthew Gfeller Center, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, North Carolina, USA

²⁵National Collegiate Athletic Association (NCAA), Indianapolis, Indiana, USA

²⁶Physical Medicine and Rehabilitation, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA

²⁷Sports Concussion Program, MassGeneral Hospital for Children, Boston, Massachusetts, USA

- ²⁸Kutcher Clinic for Sports Neurology, Park City, Utah, USA
²⁹UBMD Orthopaedics and Sports Medicine, SUNY Buffalo, Buffalo, New York, USA
³⁰Melbourne Neuropsychology Services & Perry Maddocks Trollope Lawyers, Melbourne, Victoria, Australia
³¹Neurosurgery, University of California, San Francisco, San Francisco, California, USA ³²Neurosurgery, Medical College of Wisconsin, Milwaukee, Wisconsin, USA
³³Department of Pediatrics, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada
³⁴Medical, Major League Soccer, New York, New York, USA
³⁵Neurosurgery, Seirei Mikatahara Hospital, Hamamatsu, Japan
³⁶Medisport Ltd, Tampere, Finland
³⁷International Concussion and Head Injury Research Foundation, London, UK
³⁸University College London, London, UK
³⁹Psychology, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada
⁴⁰Department of Rehabilitation Medicine, Orthopaedics and Sports Medicine, University of Washington, Seattle, Washington, USA
⁴¹Department of Neurological Surgery, University of Washington, Seattle, Washington, USA
⁴²National Hockey League, New York, New York, USA

Twitter Jon S Patricios @jonpatricios, Kathryn J Schneider @Kat_Schneider7, Jiri Dvorak @ProfJiriDvorak, Osman Hassan Ahmed @osmanhahmed, Cheri Blauwet @CheriBlauwetMD, Carolyn A Emery @CarolynAEmery, Christopher C Giza @griz1 and Margot-Putukian-@Mputukian

Remerciements Les auteurs tiennent à remercier leurs collègues qui ont agi à titre de scribes à la 6e Conférence internationale sur les commotions cérébrales dans le sport : Paul Eliason, Christy Fehr, Colm Fuller, Emily Heming, Kirsten Holte, Benjamin Leggett, Linden Penner, Heather A Shepherd, Isla J Shill, Stacy Sick et Stephen W West. De plus, nous remercions les bibliothécaires qui ont participé à la recherche des revues systématiques, K Alix Hayden et Zahra Premji.

Collaborateurs Ce travail a été réalisé dans le cadre du 6e Consensus international sur les commotions cérébrales dans le sport. Le comité scientifique comprenait KS, JP, JD, OHA, CAB, RCC, GAD, RJE, MM, MJM. Ce travail a été soutenu par le comité d'organisation de la conférence, qui a bénéficié d'une subvention éducative et d'un soutien logistique de la part des partenaires financiers du comité d'organisation [Comité International Olympique (CIO), Fédération Internationale de Football Association (FIFA), Fédération Internationale de Hockey sur Glace (IIHF), Fédération Equestre Internationale (FEI), World Rugby et Fédération Internationale de l'Automobile (FIA)]

Contributeurs Tous les auteurs ont participé en tant que panélistes experts au Consensus international d'Amsterdam sur les commotions cérébrales dans le sport. Les auteurs ont participé aux réunions du groupe d'experts, examiné la version soumise des revues systématiques, du document méthodologique et des outils soumis au BJSM et examiné et approuvé le manuscrit final pour soumission. JSP et KJS ont coprésidé le processus et rédigé la déclaration de consensus.

Financement L'organisation de la conférence et les volets administratifs du processus ont été financés par le comité d'organisation de la sixième Conférence internationale sur les commotions cérébrales dans le sport.

Conflits d'intérêts OHA est physiothérapeute principal à l'University Hospitals Dorset NHS Foundation Trust (Angleterre) et responsable de la classification de la physiothérapie para-football / parafootball à la Football Association (Angleterre). Il travaille également sur une base de conseil avec la Football Association en tant que physiothérapeute de l'équipe de football de l'Angleterre de paralysie cérébrale et enseigne un cours sur le cours Advanced Trauma and Medical Management in Football de la Football Association à titre de consultant. Il occupe un poste de maître de conférences invité à l'Université de Portsmouth, en Angleterre (non rémunéré). Il siège à plusieurs comités sportifs pour handicapés, dont la Para Football Foundation en tant que co-responsable de l'unité médicale (non rémunérée), la Fédération internationale de football pour paralysie cérébrale en tant que directeur des sciences médicales et sportives (non rémunérée) et l'Association internationale des sports pour aveugles en tant que membre du comité médical (non rémunérée). Il occupe des postes de rédacteur en chef adjoint au British Journal of Sports Medicine (non rémunéré) et au BMJ Open Sports & Exercise Medicine (non rémunéré). Il est également membre externe du comité d'éthique institutionnel de World Rugby (non rémunéré) et coprésident du groupe Commotion cérébrale dans le paraport (non rémunéré). CAB est professeur agrégé de PM&R Journal au Spaulding Rehabilitation Hospital/Harvard Medical School et médecin en chef au Spaulding Rehabilitation Hospital. Elle reçoit des subventions du Center for Disease Control and Prevention des États-Unis et du National Institute on Disability, Independent Living and Rehabilitation Research des États-Unis. Elle siège au conseil

d'administration du Comité olympique et paralympique américain (non rémunérée) ainsi qu'au Comité médical du Comité international paralympique (non rémunérée) et à la commission médicale et scientifique du CIO (non rémunérée). Elle est rédactrice en chef adjointe du British Journal of Sports Medicine (non rémunéré) et du PM&R Journal (non rémunéré). SPB Financement actuel ou passé de la recherche par les Instituts Nationaux de la Santé; Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis; Département de la Défense (DoD) - Activité d'acquisition de recherche médicale des États-Unis, National Collegiate Athletic Association (NCAA); Fondation de la National Athletic Trainers' Association; NFL/Under Armour/GE; Simbex et Elminda. Il a été consultant pour US Soccer (rémunéré), US Cycling (non rémunéré), le conseil consultatif externe SHRed Concussions de l'Université de Calgary (non rémunéré), des litiges médico-légaux et a reçu des honoraires de conférencier et des remboursements de frais de déplacement (y compris Concussion in Sport Group (CISG)) pour des conférences données. Il est le coauteur de Biomechanics of Injury (3rd Edition) et a un brevet en instance sur la surveillance du métabolisme cérébral par des mesures CCO utilisant All-Fiber-Integrated Super-Continuum Source (US Application No 17/164,490). Il est / a été membre des comités de rédaction (tous non rémunérés) du Journal of Athletic Training (2015 à aujourd'hui), Concussion (2014 à aujourd'hui), Athletic Training & Sports Health Care (2008 à aujourd'hui) et British Journal of Sports Medicine (2008-2019). Conseiller principal du CCCD Comité de la tête et de la colonne vertébrale de la NFL NOCSAE et président du comité consultatif scientifique Cofondateur, directeur médical Concussion Legacy Foundation Royalties Houghton Mifflin Harcourt Avis d'expert juridique. GAD est membre du comité scientifique de la sixième Conférence internationale sur les commotions cérébrales dans le sport; membre honoraire du comité scientifique sur les commotions cérébrales de l'NFL; Rédactrice en chef, Sport et réadaptation, neurochirurgie et a assisté à des réunions organisées par des organisations sportives, notamment la NFL, la NRL, l'IHF, le CIO et la FIFA; n'a toutefois reçu aucun paiement, financement de recherche ou autre somme de ces groupes autre que les frais de déplacement. JD est le cofondateur et membre du conseil d'administration de la CVIM et conseiller principal de BJSM. RJE est consultant rémunéré pour la LNH et coprésident du sous-comité des commotions cérébrales de la LNH et de l'AJLNH. Il est également consultant rémunéré et président du comité des commotions cérébrales de la Major League Soccer et consultant auprès de la Fédération américaine de football. Auparavant, il a été consultant en neuropsychologie pour Princeton University Athletic Medicine et EyeGuide. Il est actuellement co-chercheur principal (CP) pour une subvention financée par la NFL (NFL-Long) par l'intermédiaire du Boston Children's Hospital. Il fournit occasionnellement des témoignages d'experts sur des questions liées aux traumatismes crâniens légers (TCL) et aux commotions dans le sport, et reçoit occasionnellement des honoraires et une aide au déplacement / remboursement pour des réunions professionnelles. CAE détient des fonds de recherche externes évalués par des pairs des Instituts de recherche en santé du Canada, de la Fondation canadienne pour l'innovation, du comité médical et scientifique du CIO, du programme NFL Play Smart Play Safe et de World Rugby. Elle est rédactrice en chef adjointe de BJSM (non rémunérée) et a reçu une aide pour les déplacements et l'hébergement pour les réunions où elle a présenté. Elle est membre du conseil consultatif externe de HitlQ. NF-D International groupe consultatif indépendant de la FIFA sur les commotions cérébrales. GOTS Concussion Committee Innovation and Technology Panel, Département britannique du numérique, de la culture, des médias et du sport. Groupe de consensus international sur les commotions cérébrales dans le sport (CVIM), NINDSCDE Sports Concussion CDE Subacute Subacute Subgroup (National Institutes of Health). Groupe d'experts sur les commotions cérébrales de l'IFAB. Membre de la Société suisse de neurologie, de la Société suisse de neurophysiologie clinique, de la Société européenne de neuro-ophthalmologie et de la CVIM. Membre du comité de rédaction du Journal of Concussion, Journal of Science and Medicine in Football. GF a reçu des frais de voyage de World Rugby pour assister à des réunions académiques. Il a également collaboré à des projets de recherche avec World Rugby en tant que chercheur principal ou co-investigateur. Il a été rédacteur en chef adjoint du British Journal of Sports Medicine. Il n'a reçu aucun autre paiement ou soutien d'organismes sportifs ou commerciaux. La GCC divulgue ce qui suit : Subventions/soutien à la recherche : HitlQ (2022-2023); NIND des NIH (R01 NS110757 2019-2024); NINDS (U54 NS121688 2021-2026); Recherche sur les lésions cérébrales de l'UCLA Centre, UCLA Steve Tisch BrainSPORT programme, Easton Clinic for Brain Health. Consultant clinique (fournir des soins cliniques aux athlètes): NBA, NFL-Neurological Care Program, NHL / NHLPA, Los Angeles Lakers Advisory Board (non rémunéré): Major League Soccer, NBA et US Soccer Federation. Conseil consultatif (rémunéré) : Highmark Interactive Médicolegal : Un ou deux cas par année Bureau du conférencier : Aucun. Actionnaire : Highmark Interactive stock options (2018). Autre soutien financier ou matériel : redevances sur les livres - Blackwell/Wiley Publishing : priorité. Diagnostic différentiel neurologique. KMG a reçu une subvention de la NFL pour l'étude NFL LONG. Il siège également au conseil consultatif scientifique de la NCAA

à titre non rémunéré. BH travaille à temps plein en tant qu'employé rémunéré de la NCAA en tant que vice-président principal, Sport Science Institute, et en tant que médecin en chef. Je suis membre consultatif bénévole pour : US Football Medical Advisory Panel; CrashCourse par TeachAids; Groupe de travail sur la santé et le bien-être des jeunes de l'ANJNB; Conseil consultatif externe, DIAGNOSE CTE (Université de Boston). Je siège au conseil d'administration de l'US Tennis Association, du Grand Chelem; l'International Tennis Integrity Agency et le Datalys Center. Je suis président de la Commission des sciences et de la médecine du sport de la Fédération internationale de tennis. SAH est co-fondateur et conseiller principal de l'Institut du sport de UW Medicine (non rémunéré). Centers for Disease Control and Prevention et National Center for Injury Prevention and Control Board Pediatric Mild Traumatic Brain Injury Guideline Workgroup (non rémunéré). CVIM (aide aux voyages). Groupe consultatif sur la sécurité des commotions cérébrales de la NCAA (non rémunéré). Médecin de l'équipe, Mariners de Seattle. Ancien médecin de l'équipe, Seahawks de Seattle. Paiement occasionnel pour le témoignage d'expert. Prise en charge des déplacements pour les réunions professionnelles. GLI agit à titre de conseiller scientifique pour NanoDX, Sway Operations et Highmark. Il a une pratique clinique et de consultation en neuropsychologie médico-légale, y compris des témoignages d'experts, impliquant des personnes ayant subi un TCL (y compris d'anciens athlètes) et sur le sujet du suicide. Il a reçu un soutien ou un financement de recherche de plusieurs sociétés d'édition de tests, notamment ImPACT Applications, CNS Vital Signs et Psychological Assessment Resources (PAR). Il reçoit des redevances sur la vente d'un test neuropsychologique.

Provenance et examen par les pairs Non commandé; examen externe par les pairs.

REFERENCES

VOIR ARTICLE ORIGINAL