



Examen des résultats de la récupération d'une commotion cérébrale liée au sport : revue et synthèse de la littérature

Préparé par le Centre de documentation pour le sport (SIRC)

Dernière mise à jour : Février 2023

Remerciements

Le Centre de documentation pour le sport (SIRC) remercie le Dr Nick Reed, PhD, pour avoir révisé, modifié et fourni des commentaires sur le contenu de cette revue de littérature.

Les informations fournies sont uniquement destinées à des fins éducatives. Veuillez consulter un professionnel de la santé agréé pour le traitement des commotions cérébrales.

Introduction

Les commotions cérébrales liées au sport (CCS), ou lésions cérébrales traumatiques légères, sont causées par un choc à la tête ou au corps (McCrary et coll., 2017). Les CCS peuvent entraîner un large éventail de symptômes à court et à long terme, affectant la façon dont un athlète pense, se sent et agit. Bien que les recherches indiquent que les athlètes se remettent généralement d'une CCS dans le mois qui suit leur blessure, il existe des cas où la récupération peut prendre plus de temps (Ellis et coll., 2018; McCrary et coll., 2017). Des temps de récupération plus longs peuvent avoir un effet négatif sur la santé et le bien-être général d'un athlète (Ellis et coll., 2018). Par exemple, la recherche indique que les athlètes qui mettent plus de temps à se rétablir d'une CCS risquent de souffrir d'anxiété et de dépression, ce qui peut avoir des répercussions sur leur qualité de vie et leur capacité à s'engager dans leurs activités quotidiennes, comme le sport (Ellis et coll., 2018).

Les chercheurs ont identifié plusieurs facteurs qui peuvent avoir un effet positif ou négatif sur le dénouement de la récupération d'un athlète (Eagle et coll., 2020). Certains facteurs, comme l'âge ou le sexe biologique d'un athlète, sont non modifiables (c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas être changés). D'autres, comme les soins reçus par un athlète après sa blessure, sont modifiables (c'est-à-dire qu'ils peuvent être changés). Il est essentiel de comprendre comment les facteurs modifiables et non modifiables influencent la récupération, car cela peut aider les participants et les dirigeants sportifs :

- ▶ Comprendre comment les caractéristiques et les différences individuelles influent sur le temps de récupération des commotions cérébrales.
- ▶ Identifier les stratégies qui peuvent être utilisées pour soutenir les athlètes dans leur processus de récupération, y compris la création de plans de récupération plus personnalisés.
- ▶ Changer les perceptions, les attitudes et les discussions autour de la récupération des CCS afin de promouvoir des expériences de récupération plus positives pour les athlètes qui ont subi une CCS.

Remarque : Il est important de se rappeler que les recherches sur certains facteurs abordés dans cette revue sont limitées. L'une de ces limites est que de nombreuses études ont été réalisées sur des échantillons homogènes et que, par conséquent, les résultats peuvent ne pas s'appliquer au grand public (Aggarwal et coll., 2020). De plus, les études ont utilisé des définitions variables de la récupération. Alors que la récupération est généralement définie comme le temps nécessaire à un athlète pour reprendre ses activités normales telles que l'école et le sport (McCrary et coll., 2016; Merritt et coll., 2019), certaines études ont défini la récupération comme le temps nécessaire pour atteindre la résolution des symptômes. Nous avons fait de notre mieux pour indiquer comment les chercheurs ont défini le rétablissement afin d'améliorer la clarté des résultats. Compte tenu de ces limites, les informations contenues dans cette revue ne doivent pas être utilisées pour remplacer un avis médical. Elles devraient plutôt être utilisées pour poursuivre nos discussions sur les CCS et pour orienter les recherches et les pratiques futures.

But et objectifs

Cette revue résume la recherche qui se penche sur les principaux facteurs modifiables et non modifiables qui peuvent influencer la récupération d'une CCS d'un athlète. En résumant cette recherche, nous visons à :

- ▶ Fournir une vue d'ensemble des facteurs fondés sur des données probantes qui peuvent avoir des répercussions sur le temps de récupération d'un athlète suite à une CCS.
- ▶ Aider les dirigeants sportifs, les entraîneurs d'équipe et les athlètes à comprendre l'importance d'adopter une approche individualisée de la gestion des CCS.
- ▶ Mettre en évidence les meilleures pratiques actuelles pour soutenir les athlètes pendant leur processus de récupération.
- ▶ Identifier les orientations futures de la recherche et de la pratique.

Pour atteindre ces objectifs, l'analyse documentaire a été divisée en trois sections, décrites ci-dessous.

Section 1 : Facteurs non modifiables	Section 2 : Facteurs modifiables	Section 3: Résumé et prochaines étapes
<ul style="list-style-type: none">• Sexe biologique• Âge• Race• Conditions médicales préexistantes	<ul style="list-style-type: none">• Repos et exercice physique• Recherche de soins médicaux en temps utile• Soutien social	<ul style="list-style-type: none">• Ressources pour l'apprentissage continu

Stratégie de recherche

Pour examiner la littérature axée sur la récupération des CCS, 3 bases de données (PubMed, Web of Science et Google Scholar) ont été consultées entre septembre 2022 et janvier 2023. Les termes de recherche initiaux anglais étaient « concussion » ET « sport » ET « recovery » OU « outcomes » OU « return to sport » OU « health » OU « predictors ». Au fur et à mesure que de nouveaux sujets sont apparus dans les articles récupérés lors des recherches initiales, des termes de recherche supplémentaires tels que « mental health », « biological sex » et « exercise » ont été utilisés. Toutes les recherches ont été limitées aux articles publiés en anglais. Des articles supplémentaires ont été identifiés par une recherche manuelle des listes de référence des articles inclus dans l'examen.

Après l'examen complet des articles pertinents, 57 sources de données au total correspondaient aux objectifs de cette analyse documentaire et ont été incluses dans le rapport final.

Résumé des conclusions

1. Facteurs non modifiables

1.1 Sexe biologique

De plus en plus de recherches suggèrent que le sexe biologique peut aider à prédire le schéma de récupération et le pronostic d'une CCS subie par un athlète. De nombreuses études ont démontré que les athlètes féminines présentent un plus grand nombre et une plus grande gravité de symptômes à la suite d'une CCS par rapport aux athlètes masculins (Covassin et coll., 2018; Bretzin et coll., 2022; Mollayeva et coll., 2018; Neidecker et coll., 2017; Resch et coll., 2017). En outre, les chercheurs ont noté que la présentation des symptômes entre les participants masculins et féminins varie souvent, les participantes étant plus susceptibles de signaler des symptômes tels que des maux de tête, une sensibilité à la lumière et une somnolence par rapport aux participants masculins (Bunt et coll., 2020; Covassin et coll., 2018; Koerte et coll., 2020).

En général, les recherches menées dans différents groupes d'âge et dans différents sports ont indiqué que les athlètes féminines mettent plus de temps à se remettre de leurs commotions cérébrales que les athlètes masculins (Bretzin et coll., 2022; Merritt et coll., 2019 ; Mollayeva et coll., 2018; Neidecker et coll., 2017). Par exemple, une étude récente réalisée dans un groupe d'athlètes universitaires a révélé que les athlètes féminines mettaient, en moyenne, 1 jour de plus pour que leurs symptômes de CCS disparaissent par rapport aux athlètes masculins (Bretzin et coll., 2022). Bien que les différences de temps de récupération puissent être associées à l'augmentation du nombre et de la gravité des symptômes ressentis par les athlètes féminines (Ono et coll., 2016), certaines données suggèrent que les athlètes féminines prennent plus de temps que les athlètes masculins pour récupérer, même lorsqu'un nombre et une gravité similaires de symptômes sont ressentis entre les groupes (Gallagher et coll., 2018).

En ce qui concerne le retour au jeu, cela peut signifier que les athlètes féminines ont besoin de plus de temps avant de pouvoir reprendre les compétitions en toute sécurité. Par exemple, dans une étude, les chercheurs ont constaté que les joueuses de soccer prenaient généralement deux jours de plus (12 jours contre 10 jours) pour revenir au jeu que les joueurs de soccer (Bretzin et coll., 2021). Il est intéressant de noter que les différences de temps de retour au jeu en fonction du sexe peuvent varier selon le type

de sport (Bretzin et coll., 2022; Covassin et coll., 2016). À ce titre, il peut être bénéfique pour les dirigeants et les praticiens du sport de prendre en compte le type de sport lors de la création d'un plan de récupération. Bretzin et ses collègues (2022) recommandent aux gens de considérer comment des facteurs tels que les règles (par exemple, autour du contact corporel), l'utilisation de l'équipement et les différences de style de jeu entre les sports masculins et féminins peuvent influencer la récupération d'une CCS d'un athlète et sa sécurité en ce qui concerne le retour au jeu après une blessure.

1.2 Âge

En général, les chercheurs suggèrent que les athlètes enfants et adolescents connaissent des temps de récupération plus longs après une commotion cérébrale par rapport aux adultes (Iverson et coll., 2017; McCrory et coll., 2017; Scorza et Cole, 2019; Zemek et coll., 2016; Zuckerman et coll., 2012). En outre, les chercheurs ont noté que les jeunes athlètes, en particulier ceux qui sont dans leurs années de lycée, sont les plus à risque de souffrir de symptômes post-commotion persistants (SPCP; Zemek et coll., 2016). Les PPCS sont définis comme des symptômes qui durent plus longtemps que les temps de récupération prévus pour un groupe spécifique (McCrory et coll., 2016; Zemek et coll., 2016). Chez les adultes, les SPCP sont des symptômes qui durent plus de 10 à 14 jours. Chez les jeunes, le SPCP correspond à des symptômes qui durent plus de 4 semaines (Zemek et coll., 2016). En fait, il a été rapporté que près de 25 % des jeunes âgés de 8 à 12 ans et 40 % des jeunes âgés de 13 à 17 ans présentent un SPCP (Zemek et coll., 2016). Il est intéressant de noter que les temps de récupération d'une CCS peuvent varier au sein de ces groupes d'âge. Par exemple, Tamura et ses collègues (2020) ont constaté que les athlètes âgés de 14 à 16 ans prenaient, en moyenne, 3 à 4 jours de plus pour reprendre complètement le sport que ceux âgés de plus de 17 ans. Ces résultats combinés suggèrent que les athlètes d'âges différents peuvent prendre plus ou moins de temps pour récupérer de leur CCS, les jeunes athlètes ayant besoin de plus de temps que les adultes.

Notamment, les recherches actuelles qui examinent la relation entre l'âge et les résultats de la récupération d'une CCS présentent certaines limites (Moser et coll., 2018). Par exemple, peu d'études ont inclus des athlètes âgés de moins de 13 ans dans leurs échantillons (McCrory et coll., 2017). De plus, la façon dont les études ont regroupé les athlètes par âge semble varier d'une étude à l'autre, ce qui rend difficile la comparaison des résultats (Moser et coll., 2018). Par conséquent, davantage de recherches sont nécessaires pour étudier les résultats et les trajectoires de récupération d'une CCS chez les athlètes plus jeunes et pour comparer les temps de récupération entre des groupes d'âge plus standardisés (Moser et coll., 2018). En plus d'accroître les efforts de recherche, il est nécessaire que les dirigeants sportifs, les chercheurs et les médecins praticiens

travaillent en collaboration pour adapter les protocoles de gestion des CCS et les plans de récupération aux besoins des athlètes de tous âges (Moser et coll., 2018).

1.3 Race

La race est un sujet omniprésent dans la recherche sur les CCS. À ce jour, un nombre limité d'études ont examiné comment les différences raciales peuvent avoir un effet sur les résultats de la récupération d'une CCS. Cependant, les premières recherches suggèrent que la race d'un athlète peut influencer les symptômes qu'il éprouve et son délai de récupération (Aggarwal et coll., 2020; Holmes et coll., 2016; Yengo-Kahn et coll., 2021). Par exemple, une étude récente a révélé que les athlètes noirs sont plus susceptibles de signaler des symptômes cognitifs après une commotion cérébrale par rapport aux athlètes blancs (Holmes et coll., 2016). De plus, après une CCS, les symptômes des athlètes noirs semblent se résorber plus tôt que ceux des athlètes blancs (Yengo-Kahn et coll., 2021). En ce qui concerne le retour au jeu, les chercheurs suggèrent que les athlètes noirs reprennent le sport plus tôt que leurs pairs blancs (Aggarwal et coll., 2020).

Cela dit, les chercheurs ont noté que les athlètes noirs peuvent avoir une moins bonne connaissance d'une CCS, un accès plus limité aux ressources de soins de santé comme les médecins et être moins susceptibles de signaler leur CCS (Wallace et coll., 2021). Tous ces facteurs peuvent avoir un effet négatif sur le rétablissement des athlètes noirs (Wallace et coll., 2021). Dans cette optique, l'éducation doit être améliorée pour tous les athlètes afin de s'assurer qu'ils comprennent l'importance de signaler les commotions cérébrales et de rechercher des soins médicaux après avoir subi une CCS (Wallace et coll., 2021).

Une limitation notable de la recherche ci-dessus est qu'elle était axée sur une comparaison entre un nombre très limité de races. Des recherches incluant des participants d'un plus grand nombre de races sont nécessaires. En outre, des recherches devraient être menées pour comprendre comment d'autres déterminants sociaux de la santé (par exemple, l'origine ethnique et le statut socio-économique) peuvent avoir un effet sur les trajectoires de récupération des athlètes et comment ces résultats pourraient être utilisés dans la pratique par les dirigeants sportifs et les professionnels de la santé.

1.4 Problèmes préexistants

1.1.1 Problèmes de santé mentale

Plusieurs études ont examiné la relation entre des antécédents de problèmes de santé mentale, tels que la dépression ou l'anxiété, et les résultats de la récupération d'une CCS (Gornall et coll., 2020; Iverson et coll., 2017; Iverson et coll., 2020; Sandel et coll., 2017; Zemek et coll., 2016). Prises ensemble, ces études indiquent que les athlètes ayant des antécédents de problèmes de santé mentale, en particulier des antécédents de dépression, peuvent être plus susceptibles de connaître un temps de récupération d'une CCS plus long que ceux qui n'ont pas d'antécédents de problèmes de santé mentale (Gornall et coll., 2020; Iverson et coll., 2017; Iverson et coll., 2020; Zemek et coll., 2016). Par exemple, dans une étude réalisée auprès d'un vaste échantillon d'enfants canadiens, les chercheurs ont constaté que plus de 50 % des enfants ayant souffert de dépression avant le traumatisme et près de 40 % des enfants ayant souffert d'anxiété avant le traumatisme ont signalé le SPCP (Zemek et coll., 2016). Les raisons pour lesquelles les personnes ayant des problèmes de santé mentale peuvent connaître des rétablissements prolongés peuvent inclure des facteurs génétiques et environnementaux ainsi qu'une résilience et des capacités d'adaptation plus faibles (Iverson et coll., 2020). Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer tous les mécanismes qui contribuent à la récupération prolongée de la CCS chez les athlètes ayant des défis de santé mentale actuels ou passés.

En plus des antécédents de problèmes de santé mentale, la recherche indique que le développement de problèmes de santé mentale après une CCS peut contribuer à une récupération prolongée (Rice et coll., 2018). Il s'agit d'une préoccupation, car de nombreux athlètes connaissent des défis de santé mentale après une commotion cérébrale (Ledoux et coll., 2022). En fait, une étude menée auprès de jeunes athlètes canadiens a révélé que les athlètes ayant subi une commotion cérébrale présentaient un risque accru de 40 % de souffrir de problèmes de santé mentale, comme l'anxiété, par rapport aux athlètes ayant subi une blessure orthopédique, comme une déchirure du ligament croisé antérieur ou une entorse (Ledoux et coll., 2022). Notamment, les personnes ayant des problèmes de santé mentale préexistants sont plus susceptibles de signaler des problèmes de santé mentale, comme l'anxiété ou la dépression, à la suite d'une CCS (Gornall et coll., 2020; Iverson et coll., 2017; Sandel et coll., 2017; Rice et coll., 2018). Dans l'ensemble, les défis de santé mentale peuvent faire courir aux athlètes le risque d'une récupération prolongée.

Les chercheurs suggèrent d'inclure un dépistage de la santé mentale chez les athlètes afin de déterminer quels athlètes peuvent avoir besoin d'un soutien en matière de santé mentale (Gornall et coll., 2020). Aider les athlètes à rechercher des soins de santé mentale peut contribuer à réduire le fardeau d'une CCS et à améliorer les résultats du rétablissement (Gornall et coll., 2020). De plus, toutes les parties prenantes du sport, y compris les parents, les entraîneurs et les coéquipiers, peuvent soutenir la santé mentale

des athlètes en créant des environnements plus positifs et favorables aux athlètes pendant leur rétablissement (Gornall et coll., 2020). Certaines stratégies visant à soutenir les athlètes pendant leur rétablissement sont mises en évidence dans la section sur le soutien social, qui se trouve dans la deuxième section de cette revue.

1.1.2 Antécédents de commotions cérébrales

Bien que la littérature autour du rôle que jouent les antécédents de commotion cérébrale sur le pronostic de récupération soit mitigée, les preuves suggèrent que le fait d'avoir subi une commotion cérébrale dans le passé peut avoir un effet négatif sur la trajectoire de récupération d'un athlète (Cook et coll., 2022; Ellis et coll., 2019; Iverson et coll., 2017; Miller et coll., 2017). Par exemple, un groupe de chercheurs canadiens a constaté que les jeunes qui avaient connu au moins une CCS antérieure présentaient un plus grand nombre de symptômes de CCS que ceux qui n'avaient jamais connu de CCS (Ellis et coll., 2019). De plus, le groupe ayant des antécédents de CCS a pris, en moyenne, 2 jours de plus (25 jours contre 23 jours) pour se remettre de leur commotion cérébrale par rapport à la récupération d'une commotion cérébrale la première fois (Ellis et coll., 2019). Ainsi, les athlètes ayant des antécédents de CCS peuvent avoir besoin de plus de temps pour se rétablir que leurs pairs sans antécédents de CCS. Cependant, d'autres recherches devraient être menées pour confirmer cette relation.

Quoi qu'il en soit, les athlètes ayant des antécédents de commotions cérébrales présentent un risque accru de CCS futures (Reneker et coll., 2019). De plus, dans les premiers mois suivant une CCS, les athlètes peuvent présenter un risque accru de blessures musculo-squelettiques (comme les entorses; Brooks et coll., 2016). Combinés, ces éléments renforcent l'importance d'encourager et de permettre aux athlètes de prendre tout le temps dont ils ont besoin pour récupérer en toute sécurité après une CCS.

1.1.3 Troubles migraineux

Des données suggèrent que des antécédents de troubles migraineux peuvent être associés à de moins bons résultats en matière de récupération de CCS (Iverson et coll., 2017; Sufrinko et coll., 2019; Terry et coll., 2022). Par exemple, la recherche a montré que les athlètes qui souffrent de migraines rapportent plus de symptômes que les athlètes sans troubles migraineux dans les premiers jours de leur récupération après une commotion cérébrale (Terry et coll., 2021), ce qui peut influencer leur trajectoire de récupération. Cependant, il est important de noter que les athlètes ayant des antécédents de migraines peuvent obtenir de moins bons résultats sur certains aspects des tests de CCS lorsqu'ils sont évalués au tout début (Moran et coll., 2019). Cela signifie que les athlètes ayant des antécédents de migraines peuvent sembler s'en sortir moins bien après une CCS mais, en réalité, ils peuvent ne pas obtenir des résultats significativement

plus mauvais que lorsqu'ils sont en bonne santé. En gardant cela à l'esprit, certaines considérations d'évaluation post-CCS peuvent être nécessaires pour les athlètes ayant des antécédents de migraines afin d'aider à déterminer quand ils sont revenus à leur état pré-blessure et peuvent reprendre une activité complète en toute sécurité (Moran et coll., 2019).

En ce qui concerne le temps de récupération, il existe des preuves suggérant que les athlètes ayant des antécédents de migraines connaissent des temps de récupération prolongés (Zemek et coll., 2016). Par exemple, une vaste étude réalisée au Canada a révélé que près de 43 % des jeunes ayant des antécédents de migraines ont connu des symptômes prolongés, contre 28 % des jeunes sans antécédents de migraines (Zemek et coll., 2016). Une étude plus récente, qui a comparé les temps de récupération d'athlètes (âgés de 12 à 23 ans) avec et sans antécédents de migraines, a révélé que les athlètes ayant des antécédents de migraines ont mis, en moyenne, une semaine et demie de plus pour se remettre de leur CCS (Kontos et coll., 2020). Une raison pour laquelle ces athlètes peuvent connaître des temps de récupération plus longs est qu'ils sont plus susceptibles d'avoir subi une commotion cérébrale antérieure, ce qui peut être associé à un risque accru de récupération prolongée (Terry et coll., 2018). Cela a été illustré dans une étude menée sur les jeunes athlètes, qui a révélé que 31 % des athlètes ayant des antécédents de migraines avaient des antécédents de CCS, tandis que seulement 13 % des athlètes sans antécédents de migraines avaient subi une CCS antérieure (Terry et coll., 2018).

1.1.4 Troubles du développement neurologique

Les recherches axées sur le rôle que jouent les facteurs neurodéveloppementaux, notamment les troubles d'apprentissage et le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH), dans l'influence des délais de récupération des CCS sont limitées. Parmi les recherches existantes, les résultats sont mitigés (par exemple, Aggarwal et coll., 2020; Cook et coll., 2021). Cependant, les chercheurs ont suggéré que les troubles du développement neurologique peuvent avoir un effet négatif sur les résultats de la récupération des CCS (Aggarwal et coll., 2020; McCrory et coll., 2017; Miller et coll., 2017). En particulier, le TDAH peut être un facteur de risque pour un rétablissement prolongé d'une CCS chez les jeunes (Aggarwal et coll., 2020). Cela dit, il est important de reconnaître que les athlètes souffrant de troubles du développement neurologique peuvent avoir des antécédents de CCS plus importants, ressentir des symptômes de type commotion plus régulièrement dans leur vie quotidienne et obtenir des résultats plus faibles aux tests de CCS que les athlètes qui ne souffrent pas de troubles du développement neurologique, ce qui peut donner l'impression que ces athlètes ont des résultats de récupération plus mauvais qu'en réalité (Iverson et coll., 2017). Il est important de recueillir les antécédents médicaux complets afin que les praticiens puissent

accéder avec précision pour identifier une CCS et créer des plans de retour à l'activité appropriés.

2. Facteurs modifiables

2.1 Repos et exercice

Bien que le repos cognitif et physique soit généralement recommandé dans les 24 à 48 premières heures suivant une CCS (McCrory et coll., 2017), le repos au-delà de cette période initiale peut avoir des répercussions négatives sur la récupération et la santé mentale d'un athlète (Grool et coll., 2016; Lawrence et coll., 2018; Lempke et coll., 2019). Par exemple, une étude qui a examiné les délais de récupération des commotions cérébrales chez plus de 3000 enfants et jeunes a révélé que l'activité physique dans les 7 premiers jours de la blessure était liée à un risque plus faible de SPCP (Grool et coll., 2016). Plus récemment, une étude canadienne a révélé que les athlètes qui n'ont repris une activité physique que 7 jours après la CCS avaient une probabilité réduite de près de 75 % d'une récupération plus rapide par rapport à ceux qui ont repris une activité physique légère un jour après la blessure (Lawrence et coll., 2018). En d'autres termes, les athlètes qui ont mis plus de temps à devenir actifs après leur CCS ont eu des temps de récupération plus longs.

Lors du retour à l'exercice après une commotion cérébrale, il est important de tenir compte de la fréquence, de l'intensité, du temps et du type d'exercice (Lawrence et coll., 2018) et de reconnaître que ces variables changeront au fur et à mesure que l'athlète progresse dans sa récupération. À ce titre, les pratiques exemplaires actuelles consistent à suivre un retour au jeu progressif (McCrory et coll., 2017). Ce retour à l'activité doit éviter que les athlètes fassent des exercices trop intenses dans les premiers stades de la récupération, car un exercice intense peut exacerber les symptômes et entraîner une récupération plus compliquée (Eagle et coll., 2020). Pendant le processus de retour au jeu, les athlètes doivent veiller à éviter les situations où ils pourraient subir une autre commotion.

De même, en ce qui concerne le repos cognitif, les athlètes devraient suivre un protocole de retour progressif au travail ou à l'école. Un élément important du repos cognitif peut être d'éviter l'excès de temps passé devant un écran (Cairncross et coll., 2022; Chrisman, 2021). Les recherches indiquent que les personnes qui limitent le temps passé devant un écran pendant 48 heures après une commotion cérébrale présentent une durée des symptômes de la CCS inférieure d'une médiane de 4 jours (Chrisman, 2021), ce qui pourrait signifier que les athlètes qui limitent le temps passé devant un écran reprennent le sport plus tôt. Dans l'ensemble, le respect des directives de retour à l'activité et des

recommandations des professionnels de la santé pourrait entraîner une récupération plus rapide.

2.2 Rechercher des soins médicaux en temps utile

Afin de s'assurer que les athlètes reçoivent les soins et le soutien dont ils ont besoin à la suite d'une CCS, ils doivent consulter un médecin (McCroory et coll., 2017). Un athlète peut retarder la recherche de soins médicaux, par exemple, parce qu'il veut attendre et voir si ses symptômes disparaissent d'eux-mêmes. Cependant, le fait d'attendre pour consulter un médecin peut augmenter le risque de rétablissement prolongé de l'athlète (Eagle et coll., 2020). En effet, un athlète qui tarde à demander des soins médicaux peut s'engager dans des activités, comme se reposer trop ou faire trop d'exercice, s'il ne reçoit pas de soins de soutien ciblés pour ses symptômes, ce qui peut avoir un effet négatif sur son rétablissement (Eagle et coll., 2020; Kontos et coll., 2020).

Un nombre limité d'études ont examiné la manière dont le délai de consultation médicale après une CCS influence les résultats de la récupération chez les athlètes. Cependant, les recherches existantes suggèrent que les athlètes qui ne cherchent pas à obtenir des soins médicaux au début de la phase de récupération sont plus susceptibles d'avoir des temps de récupération prolongés que ceux qui cherchent à obtenir des soins en temps opportun (Eagle et coll., 2020; Kontos et coll., 2020). Par exemple, une étude récente réalisée par Eagle et ses collègues (2020) a révélé que les athlètes qui ont attendu plus d'une semaine pour consulter un médecin après leur CCS ont mis environ 8 jours de plus pour se rétablir complètement que ceux qui ont consulté dans la première semaine. Une autre étude a révélé que les athlètes qui ont reçu des soins médicaux dans la semaine suivant leur blessure ont récupéré en moyenne 20 jours plus tôt que ceux qui ont attendu 2 à 3 semaines pour se faire soigner (Kontos et coll., 2020). Prises ensemble, ces études démontrent l'importance de rechercher des soins médicaux en temps opportun.

Une chose importante à noter est que dans certains cas, les symptômes d'un athlète peuvent mettre des heures à apparaître après son CCS. On parle d'apparition retardée des symptômes lorsque ceux-ci mettent plus de 3 heures à apparaître (Morgan et coll., 2015). Dans le cas d'une apparition tardive des symptômes, les athlètes peuvent être plus susceptibles de continuer à jouer, se mettant ainsi en danger de subir une blessure secondaire (Morgan et coll., 2015). De plus, les chercheurs ont constaté que les athlètes dont les symptômes se manifestent tardivement sont plus susceptibles de subir des SPCP (Morgan et coll., 2015). Des évaluations répétées d'une CCS devraient être effectuées à différents intervalles de temps après une blessure potentielle jusqu'à ce qu'un médecin ou un accessoire sur la ligne de touche puisse exclure avec certitude une CCS (McCroory et coll., 2017).

2.2.1 Accès aux soins médicaux

Il est important de reconnaître que pour certains athlètes canadiens, il n'est pas possible d'accéder rapidement à des soins médicaux. Certains athlètes, en particulier ceux qui vivent dans des régions rurales et éloignées du Canada, sont confrontés à des obstacles (par exemple, le fait de vivre loin des installations médicales) pour accéder à des soins médicaux après une CCS (Ellis et Russell, 2019). Bien que les chercheurs aient déterminé que des stratégies telles que la télémédecine (soins médicaux virtuels) peuvent être utilisées pour accroître l'accès aux soins CCS dans les régions rurales et éloignées du Canada (Ellis et Russell, 2019), ces méthodes ne constituent pas une pratique standard et doivent être affinées, en particulier pour l'évaluation initiale et le diagnostic d'une commotion cérébrale.

2.2.2 Signalement des commotions cérébrales et soins médicaux

Pour que les athlètes puissent demander des soins médicaux, ils doivent d'abord signaler leur CCS (Asken et coll., 2016). Malheureusement, de nombreux athlètes ne signalent pas leur CCS pour des raisons telles que le fait de ne pas vouloir décevoir leur équipe ou de ne pas reconnaître que ce qu'ils vivent est une CCS (Ferdinand Pennock et coll., 2020). En fait, certaines études ont suggéré que jusqu'à deux tiers des athlètes ne signalent pas une CCS (Sarmiento et coll., 2017). Cette situation est préoccupante, car les athlètes qui ne signalent pas leurs blessures risquent de subir une deuxième commotion et une récupération prolongée ou une lésion cérébrale encore plus grave (Asken et coll., 2016).

Dans cette optique, il est nécessaire que les dirigeants sportifs et les formateurs médicaux d'équipe soulignent l'importance du signalement des commotions cérébrales afin de s'assurer que les athlètes reçoivent des soins en temps opportun. La recherche indique que l'utilisation de récits de sécurité comme « ce sera mieux pour vous à long terme » lors de la discussion sur le signalement des commotions cérébrales peut promouvoir des comportements plus positifs en matière de signalement des commotions cérébrales (Corman et coll., 2019). Plus simplement, les dirigeants sportifs peuvent encourager le signalement des commotions cérébrales en modifiant les messages sur les commotions cérébrales pour mettre l'accent sur l'importance du signalement pour la santé à long terme des athlètes et leur participation au sport. Globalement, lorsque les athlètes signalent une commotion et recherchent rapidement les soins appropriés, ils manquent moins d'entraînements et de matchs (Kontos et coll., 2020).

En outre, pour améliorer les comportements de signalement de la CCS, les entraîneurs et autres dirigeants sportifs devraient s'efforcer de créer des environnements dans lesquels les athlètes se sentent soutenus et à l'aise pour communiquer des informations

sur la CCS (Kim et coll., 2018; Yeo et coll., 2020). La recherche démontre que les entraîneurs jouent un rôle important dans l'influence des comportements de signalement des athlètes (Milroy et coll., 2019; Sarmiento et coll., 2017). Par exemple, Milroy et ses collègues (2019) ont constaté que les étudiants-athlètes dont les entraîneurs discutaient de la sécurité des CCS de manière positive étaient plus susceptibles de signaler des symptômes de CCS. De même, une communication positive de la part des entraîneurs (ce qui signifie des messages réguliers et de soutien) semblait également favoriser des cultures plus solidaires entre les athlètes en ce qui concerne le signalement des CCS (Milroy et coll., 2019). Dans cette optique, les entraîneurs devraient s'efforcer d'avoir des discussions ouvertes et positives sur le CCS avec leurs athlètes de manière continue au cours de la saison sportive. Pour soutenir les entraîneurs dans ces efforts, les organisations devraient s'assurer qu'elles fournissent aux entraîneurs une formation et des connaissances pertinentes et actualisées sur la CCS afin de garantir que les informations que les entraîneurs partagent avec les athlètes reflètent les meilleures pratiques actuelles.

2.3 Soutien social

Les recherches montrent que la récupération après une CCS peut être difficile pour de nombreux athlètes (André-Morin et coll., 2017). Par exemple, après une CCS, les athlètes peuvent connaître des perturbations psychosociales, notamment des sentiments de solitude et de dépression (Bloom et coll., 2022). Ces sentiments peuvent contribuer à un rétablissement plus difficile et, à son tour, à un temps de retour au sport plus long après la blessure (van Ierssel et coll., 2022). Les perturbations psychosociales peuvent être exacerbées chez les athlètes qui connaissent un rétablissement prolongé, ce qui peut retarder encore plus leur rétablissement et diminuer leur confiance pour reprendre le sport (van Ierssel et a., 2022).

Un facteur important pour réduire les effets psychosociaux d'une CCS est le soutien social (c'est-à-dire le soutien des autres). Une étude canadienne examinant les expériences des athlètes féminines en matière de CCS a révélé que le soutien social des entraîneurs et des formateurs d'équipe jouait un rôle important pour aider les athlètes pendant leur rétablissement (André-Morin et coll., 2017). Dans cette étude, les chercheurs ont identifié certaines façons dont les entraîneurs peuvent soutenir les athlètes, notamment en prenant régulièrement de leurs nouvelles tout au long de leur rétablissement (par exemple, en leur envoyant des textos pour savoir comment ils vont) et en les soutenant à toutes les étapes du protocole de rétablissement (par exemple, en s'assurant qu'ils suivent les protocoles de retour au sport appropriés; André-Morin et coll., 2017).

Il a également été démontré que le soutien social des coéquipiers aide à réduire certaines des perturbations que connaissent les athlètes après une CCS (Covassin et coll., 2017; Caron et coll., 2021). Les stratégies de soutien social que les athlètes ont reçu de la part de leurs coéquipiers et qui ont été identifiées comme étant utiles dans une étude comprennent : (1) leur envoyer régulièrement des textos pour savoir comment ils vont, (2) leur proposer de les aider à trouver du soutien, et (3) défendre leurs besoins (Kita et coll., 2020). Cependant, dans la même étude, les athlètes ont suggéré qu'ils ne reçoivent souvent pas assez de soutien de la part de leurs coéquipiers pendant leur rétablissement (Kita et coll., 2020).

Pour augmenter le soutien social, il est nécessaire d'améliorer l'éducation sur la CCS pour tous les participants au sport, y compris les entraîneurs et les athlètes (André-Morin et coll., 2017; Kita et coll., 2020). En effet, dans de nombreux cas, le soutien social n'est pas apporté en raison d'un manque de connaissances sur les CCS et le processus de retour au jeu (André-Morin et coll., 2017). Pour être plus efficace, il peut être bénéfique que l'éducation sur les CCS soit conduite, au moins en partie, par ceux qui ont eu des antécédents de CCS et qui peuvent fournir des recommandations pratiques pour apporter un soutien social (Kita et coll., 2020).

3. Résumé et prochaines étapes

Si la plupart des athlètes se remettent complètement de leur CCS dans le mois qui suit leur blessure, il existe des cas où la récupération peut être prolongée. Les récupérations prolongées peuvent avoir des répercussions négatives sur la santé mentale et le bien-être des athlètes (Ledoux et coll., 2022; Rice et coll., 2018), sans parler de leur carrière sportive. Comprendre quels facteurs peuvent contribuer positivement et négativement à la récupération d'un athlète peut aider à informer des plans de récupération plus personnalisés, en veillant à ce que les athlètes reçoivent tout le soutien dont ils ont besoin pour un retour au sport rapide et sûr.

La recherche démontre que les facteurs démographiques d'un athlète peuvent avoir un impact sur sa récupération après une CCS (Iverson et coll., 2017). Par exemple, le sexe biologique, l'âge, la race, les troubles neurodéveloppementaux et les antécédents de problèmes de santé mentale ou de commotion cérébrale peuvent tous contribuer à un rétablissement prolongé (Iverson et coll., 2017; McCrory et coll., 2017; Ledoux et coll., 2022; Zemek et coll., 2016). Étant donné que les facteurs personnels peuvent altérer les résultats de la récupération, les plans de récupération des CCS ne doivent pas suivre une approche universelle. Il convient plutôt de tenir compte des besoins uniques de chaque athlète pour s'assurer que le plan de rétablissement répond à leurs besoins et à leur contexte. À cette fin, les dirigeants sportifs doivent éviter de comparer les

rétablissements des athlètes les uns aux autres, car chaque athlète progressera dans le processus de retour au jeu à son propre rythme.

Bien que les facteurs démographiques ne puissent pas être modifiés, les recherches présentées dans cette revue ont mis en évidence certains facteurs importants sur lesquels les athlètes, les parents, les entraîneurs et les autres professionnels du sport et de la santé ont le contrôle et qui peuvent contribuer à de meilleurs résultats en matière de récupération. Par exemple, le signalement précoce d'une CCS, l'accès aux soins médicaux, le soutien social et le respect des directives de bonnes pratiques actuelles en matière de gestion de CCS peuvent tous aider les athlètes à reprendre le sport plus rapidement et en toute sécurité (André-Morin et coll., 2017 ; Eagle et coll., 2020; Kontos et coll., 2020). Pour s'assurer que les athlètes et les personnes qui les soutiennent adoptent ces comportements positifs en matière de CCS, les organisations sportives sont encouragées à fournir à tous les participants au sport une éducation sur les commotions cérébrales actualisée et fondée sur des preuves. De plus, les organisations sportives devraient rendre l'éducation sur la CCS et les ressources pour soutenir les athlètes dans leur rétablissement plus accessibles afin de s'assurer que tous les athlètes puissent accéder au soutien dont ils ont besoin.

Comme le souligne cette étude, il est nécessaire de poursuivre les recherches afin de mieux comprendre comment les facteurs modifiables et non modifiables contribuent aux résultats de la récupération d'un athlète. En particulier, les délais de récupération des CCS doivent être explorés dans des populations plus diverses. Les chercheurs, les médecins et les professionnels de la santé, ainsi que les dirigeants sportifs, devraient travailler en collaboration afin de déterminer comment les résultats des nouvelles recherches peuvent être utilisés pour orienter les pratiques exemplaires en matière de récupération de CCS.

Points à retenir

- Le sexe biologique, l'âge, la race et les antécédents médicaux d'un athlète peuvent influencer le délai de récupération après avoir subi une CCS.
- Des plans de récupération personnalisés sont nécessaires afin de s'assurer que les athlètes ne reprennent pas le sport trop tôt après une CCS.
- Le signalement des CCS, la recherche de soins médicaux en temps utile et le respect des protocoles de retour au jeu peuvent contribuer à garantir que les athlètes reçoivent le soutien dont ils ont besoin pour reprendre le sport rapidement et en toute sécurité.
- Le soutien des coéquipiers et des entraîneurs peut contribuer à réduire certaines des perturbations émotionnelles auxquelles les athlètes sont confrontés après une CCS, ce qui permet une récupération moins compliquée.
- L'augmentation de l'éducation au sujet des CCS et la sensibilisation aux protocoles appropriés de retour au jeu sont des moyens d'aider à garantir que les athlètes reçoivent les soins dont ils ont besoin pendant leur rétablissement.

Ressources pour l'apprentissage continu

- [Politiques relatives aux commotions cérébrales dans le sport](#)
- [Protocoles sur les commotions cérébrales dans le sport](#)
- [Déclaration de consensus sur les commotions cérébrales dans le sport](#)
- [Comment le sexe biologique et le genre affectent le risque et la gestion des commotions cérébrales](#)
- [Préparation psychosociale à la reprise du sport après une commotion cérébrale liée au sport](#)
- [Outil d'évaluation des commotions liées au sport](#)
- [Les 4 R : les étapes d'un rétablissement sécuritaire](#)
- [You-CAN : Les pairs aident les jeunes athlètes victimes de commotions cérébrales par l'éducation et le soutien social](#)
- [Lignes directrices évolutives de PedsConcussion pour le traitement des commotions cérébrales en pédiatrie](#)
- [Lignes directrices pour les commotions cérébrales – Pour les adultes de plus de 18 ans](#)

Pour obtenir de plus amples renseignements ou des ressources supplémentaires, visitez le centre de ressources sur les commotions cérébrales du SIRC à sirc.ca/fr/commotion ou communiquez avec l'équipe du SIRC à info@sirc.ca.

Références

- Aggarwal, S. S., Ott, S. D., Padhye, N. S., Meininger, J. C., et Armstrong, T. S. (2019). Clinical and demographic predictors of concussion resolution in adolescents: A retrospective study. *Applied Neuropsychology: Child*, 8(1), 50–60. <https://doi.org/10.1080/21622965.2017.1381099>
- André-Morin, D., Caron, J. G., et Bloom, G. A. (2017). Exploring the unique challenges faced by female university athletes experiencing prolonged concussion symptoms. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 6(3), 289. <https://doi.org/10.1037/spy0000106>
- Asken, B. M., McCrea, M. A., Clugston, J. R., Snyder, A. R., Houck, Z. M., et Bauer, R. M. (2016). “Playing through it”: delayed reporting and removal from athletic activity after concussion predicts prolonged recovery. *Journal of Athletic Training*, 51(4), 329-335. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.5.02>
- Bloom, G. A., Trbovich, A. M., Caron, J. G., et Kontos, A. P. (2022). Psychological aspects of sport-related concussion: An evidence-based position paper. *Journal of Applied Sport Psychology*, 34(3), 1-23. <https://doi.org/10.1080/10413200.2020.1843200>
- Bretzin, A. C., Esopenko, C., D'Alonzo, B. A., et Wiebe, D. J. (2022). Clinical recovery timelines after sport-related concussion in men's and women's collegiate sports. *Journal of Athletic Training*, 57(7), 678-687. <https://doi.org/10.4085/601-20>
- Bretzin, A. C., Covassin, T., Wiebe, D. J., et Stewart, W. (2021). Association of sex with adolescent soccer concussion incidence and characteristics. *Journal of the American Medical Association*, 4(4), e218191. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.8191>
- Brooks, M. A., Peterson, K., Biese, K., Sanfilippo, J., Heiderscheid, B. C., et Bell, D. R. (2016). Concussion increases odds of sustaining a lower extremity musculoskeletal injury after return to play among collegiate athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(3), 742-747. <https://doi.org/10.1177/0363546515622387>
- Bunt, S. C., Didehbani, N., Tarkenton, T., Rossetti, H., Hicks, C., Vargas, B., Silver, C., Nakonezny, P., Bell, K., Batjer, H., et Cullum, C. M. (2021). Sex differences and reporting of SCAT-5 concussion symptoms in adolescent athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*.31(5), 229-234. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000788>
- Caron, J. G., Benson, A. J., Steins, R., McKenzie, L., et Bruner, M. W. (2021). The social dynamics involved in recovery and return to sport following a sport-related concussion: A study of three athlete-teammate-coach triads. *Psychology of Sport and Exercise*, 52, 101824. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101824>

Cairncross, M., Yeates, K. O., Tang, K., Madigan, S., Beauchamp, M. H., Craig, W., ... et Silverberg, N. D. (2022). Early postinjury screen time and concussion recovery. *Pediatrics*, 150(5), e2022056835. <https://doi.org/10.1542/peds.2022-056835>

Chrisman, S. (2021). A definitive answer to the effect of screen time on concussion recovery. *JAMA Pediatrics*, 175(11), 1105–1107. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.2779>

Cook, N. E., Iverson, G. L., Maxwell, B., Zafonte, R., et Berkner, P. D. (2021). Adolescents with ADHD do not take longer to recover from concussion. *Frontiers in Pediatrics*, 8, 606879. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.606879>

Cook, N. E., Gaudet, C. E., Van Patten, R., Kissinger-Knox, A., et Iverson, G. L. (2022). Clinical outcome following sport-related concussion among children and adolescents with a history of prior concussion: A systematic review. *Journal of Neurotrauma*, 39, 1146–1158. <https://doi.org/10.1089/neu.2022.0078>

Corman, S.R., Adame, B.J., Tsai, J-Y., Ruston, S.W., Beaumont, J.S., et Kamrath, J.K. (2019). Socioecological influences on concussion reporting by NCAA Division 1 athletes in high-risk sports. *PLoS ONE*, 14(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215424>

Covassin, T., Savage, J. L., Bretzin, A. C., et Fox, M. E. (2018). Sex differences in sport-related concussion long-term outcomes. *International Journal of Psychophysiology*, 132, 9-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.09.010>

Covassin, T., Moran, R., et Elbin, R. J. (2016). Sex differences in reported concussion injury rates and time loss from participation: An update of the National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance Program from 2004–2005 through 2008–2009. *Journal of Athletic Training*, 51(3), 189-194. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.3.05>

Covassin, T., Elbin, R. J., Beidler, E., LaFevor, M., et Kontos, A. P. (2017). A review of psychological issues that may be associated with a sport-related concussion in youth and collegiate athletes. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 6(3), 220–229. <https://doi.org/10.1037/spy0000105>

Eagle, S. R., Puligilla, A., Fazio-Sumrok, V., Kegel, N., Collins, M. W., et Kontos, A. P. (2020). Association of time to initial clinic visit with prolonged recovery in pediatric patients with concussion. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 26(2), 165–170. <https://doi.org/10.3171/2020.2.PEDS2025>

Ellis, M., Krisko, C., Selci, E., et Russell, K. (2018). Effect of concussion history on symptom burden and recovery following pediatric sports-related concussion. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 21(4), 401–408. <https://doi.org/10.3171/2017.9.PEDS17392>

Ellis, M. J., et Russell, K. (2019). The potential of telemedicine to improve pediatric concussion care in rural and remote communities in Canada. *Frontiers in Neurology*, 10, 840. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00840>

Ferdinand Pennock, K., McKenzie, B., Steacy, L.M., et Mainwaring, L. (2020). Under-reporting of sport related concussions by adolescent athletes: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 1-27. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2020.1824243>

Gallagher, V., Kramer, N., Abbott, K., Alexander, J., Breiter, H., Herrold, A., Lindley, T., Mjaanes, J., et Reilly, J. (2018). The effects of sex differences and hormonal contraception on outcomes after collegiate sports-related concussion. *Journal of Neurotrauma*, 35(11), 1242– 1247. <https://doi.org/10.1089/neu.2017.5453>

Gornall, A., Takagi, M., Morawakage, T., Liu, X., et Anderson, V. (2021). Mental health after paediatric concussion: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 55(18), 1048-1058. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-103548>

Grool, A.M., Aglipay, M., Momoli, F... et Zemek, R. (2016). Association between early participation in physical activity following acute concussion and persistent post concussive symptoms in children and adolescents. *JAMA*, 316(23), 2504–2514. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.17396>

Holmes, L., Jr, Tworig, J., Casini, J., Morgan, I., O'Brien, K., Oceanic, P., et Dabney, K. (2016). Implication of socio-demographics on cognitive-related symptoms in sports concussion among children. *Sports Medicine - Open*, 2(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s40798-016-0058-8>

Iverson, G. L., Williams, M. W., Gardner, A. J., et Terry, D. P. (2020). Systematic review of preinjury mental health problems as a vulnerability factor for worse outcome after sport-related concussion. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(10). <https://doi.org/10.1177/2325967120950>

Iverson, G. L., Gardner, A. J., Perry, D. P., Ponsford, J. L., Sills, A. K., Broshek, D. K., et Solomon, G. S. (2017). Predictors of clinical recovery from concussion: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 941-948. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097729>

Kim, S., Connaughton, D. P., Leeman, R. F., et Lee, J. H. (2018). Concussion knowledge of youth sport athletes, coaches, and parents: A review. *Journal of Amateur Sport*, 4(1), 82-107. <https://doi.org/10.17161/jas.v4i1.6664>

Kita, H., Mallory, K. D., Hickling, A., Wilson, K. E., Kroshus, E., et Reed, N. (2020). Social support during youth concussion recovery. *Brain Injury*, 34(6), 784-792. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1753243>

Kontos, A.P., Jorgensen-Wagers, K., Trbovich, A.M... et Collins, M. (2022). Association of time since injury to the first clinic visit with recovery following concussion. *JAMA Neurology*, 4, 435–440. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2019.4552>

Koerte, I. K., Schultz, V., Sydnor, V. J., Howell, D. R., Guenette, J. P., Dennis, E., Kochsiek, J., Kaufmann, D., Sollman, N., Mondello, S., Shenton, M.E., et Lin, A. P. (2020). Sex-related differences in the effects of sports-related concussion: A review. *Journal of Neuroimaging*, 30(4), 387-409. <https://doi.org/10.1111/jon.12726>

Lawrence, D. W., Richards, D., Comper, P., et Hutchison, M. G. (2018). Earlier time to aerobic exercise is associated with faster recovery following acute sport concussion. *PloS One*, 13(4), e0196062. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196062>

Ledoux, A., Webster, R.J., Clarke, A.E., ... et Zemek, R. (2022). Risk of mental health problems in children and youths following concussion. *JAMA Network Open*, 5(3). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.1235>

Lempke, L., Jaffri, A., et Erdman, N. (2019). The effects of early physical activity compared to early physical rest on concussion symptoms. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(1), 99-105. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0217>

McCrory, P., Meeuwisse, W., Dvorak, J., Aubry, M., Bailes, J., Broglio, S., ... et Vos, P. E. (2017). Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *British Journal of Sports Medicine*, 51(11), 838-847. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-097699>

Merritt, V. C., Padgett, C. R., et Jak, A. J. (2019). A systematic review of sex differences in concussion outcome: What do we know?. *The Clinical Neuropsychologist*, 33(6), 1016-1043. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1508616>

Miller, J. H., Gill, C., Kuhn, E. N., Rocque, B. G., Menendez, J. Y., O'Neill, J. A., Agee, B. S., Brown, S. T., Crowther, M., Davis, R. D., Ferguson, D., et Johnston, J. M. (2017). Predictors of delayed recovery following pediatric sports-related concussion: a case-control study. *Journal of neurosurgery. Pediatrics*, 17(4), 491–496. <https://doi.org/10.3171/2015.8.PEDS14332>

Milroy, J.J., Wyrick, D.L., Sanders, L., Refistek, E., et Beamon, E. (2019). Student-athlete concussion disclosure and coach communication within collegiate athletics. *Journal of Concussion*. 3. <https://doi.org/10.1177/2059700219894104>

Mollayeva, T., El-Khechen-Richandi, G., et Colantonio, A. (2018). Sex & gender considerations in concussion research. *Concussion*, 3(1). <https://doi.org/10.2217/cnc-2017-0015>

Moser, R. S., Davis, G. A., et Schatz, P. (2018). The age variable in childhood concussion management: a systematic review. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 33(4), 417-426. <https://doi.org/10.1093/arclin/acx070>

Moran, R. N., Covassin, T., et Wallace, J. (2019). Premorbid migraine history as a risk factor for vestibular and oculomotor baseline concussion assessment in pediatric

athletes. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 23(4), 465-470. <https://doi.org/10.3171/2018.10.PEDS18425>

Neidecker, J. M., Gealt, D. B., Luksch, J. R., et Weaver, M. D. (2017). First-time sports-related concussion recovery: The role of sex, age, and sport. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 117(10), 635–642. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2017.120>

Ono, K. E., Burns, G., Bearden, D. J., McManus, S. M., King, H., et Reisner, A. (2016). Sex-based differences as a predictor of recovery trajectories in youth athletes after a sports-related concussion. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(3), 748-752. <https://doi.org/10.1177/0363546515617746>

Rice, S. M., Parker, A. G., Rosenbaum, S., Bailey, A., Mawren, D., et Purcell, R. (2018). Sport-Related Concussion and Mental Health Outcomes in Elite Athletes: A Systematic Review. *Sports medicine*. 48(2), 447–465. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0810-3>

Resch, J. E., Rach, A., Walton, S., et Broshek, D. K. (2017). Sport concussion and the female athlete. *Clinics in Sports Medicine*, 36(4), 717-739. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2017.05.002>

Reneker, J. C., Babl, R., et Flowers, M. M. (2019). History of concussion and risk of subsequent injury in athletes and service members: a systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 42, 173-185. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.04.004>

Sandel, N., Reynolds, E., Cohen, P. E., Gillie, B. L., et Kontos, A. P. (2017). Anxiety and mood clinical profile following sport-related concussion: From risk factors to treatment. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 6(3), 304-323. <https://doi.org/10.1037/spy0000098>

Scorza, K.A., et Cole, W. (2019). Current concepts in concussion: Initial evaluation and management. *American Family Physician*, 99(7), 426-434. <https://www.aafp.org/afp/2019/0401/p426.html>

Sufrinko, A., McAllister-Deitrick, J., Elbin, R. J., Collins, M. W., et Kontos, A. P. (2018). Family history of migraine associated with posttraumatic migraine symptoms following sport-related concussion. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 33(1), 7–14. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000315>

Tamura, K., Furutani, T., Oshiro, R., Oba, Y., Ling, A., et Murata, N. (2020). Concussion recovery timeline of high school athletes using a stepwise return-to-play protocol: Age and sex effects. *Journal of Athletic Training*, 55(1), 6-10. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-452-18>

Terry, D. P., Wojtowicz, M., Cook, N. E., Maxwell, B. A., Zafonte, R., Seifert, T., ... et Iverson, G. L. (2020). Factors associated with self-reported concussion history in middle school athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 30, S69-S74. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000594>

Terry, D. P., Reddi, P. J., Cook, N. E., Seifert, T., Maxwell, B. A., Zafonte, R., ... et Iverson, G. L. (2021). Acute effects of concussion in youth with pre-existing migraines. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 31(5), 430-437. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000791>

Terry, D. P., Büttner, F., Huebschmann, N. A., Gardner, A. J., Cook, N. E., et Iverson, G. L. (2022). Systematic review of pre-injury migraines as a vulnerability factor for worse outcome following sport-related concussion. *Frontiers in Neurology*, 13, 915357. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.915357>

van Ierssel, J., Pennock, K. F., Sampson, M., Zemek, R., et Caron, J. G. (2022). Which psychosocial factors are associated with return to sport following concussion? A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 11, 438-449. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2022.01.001>

Wallace, J., Beidler, E., Kerr, Z., Hibbler, T., Anderson, M. et Register-Mihalik, J. (2021). Assessing differences in concussion symptom knowledge and sources of information among black and white collegiate-athletes. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 36(3), 139-148. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000672>

Yengo-Kahn, A. M., Wallace, J., Jimenez, V., Totten, D. J., Bonfield, C. M., et Zuckerman, S. L. (2021). Exploring the outcomes and experiences of Black and White athletes following a sport-related concussion: a retrospective cohort study. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 28(5), 516-525. <https://doi.org/10.3171/2021.2.PEDS2130>

Yeo, P. C., Yeo, E. Q. Y., Probert, J., Sim, S. H. S., et Sirisena, D. (2020). A systematic review and qualitative analysis of concussion knowledge amongst sports coaches and match officials. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(1), 65-77. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7039019/>

Zemek, R., Barrowman, N., Freedman, S. B., Gravel, J., Gagnon, I., McGahern, C., ... et Pediatric Emergency Research Canada (PERC) Concussion Team. (2016). Clinical risk score for persistent post concussion symptoms among children with acute concussion in the ED. *JAMA*, 315(10), 1014-1025. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.1203>