



**Le renforcement du cou peut-il réduire le risque de commotion cérébrale liée au sport (CCS)?**  
**Examen et synthèse de la littérature**

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

Dernière mise à jour : Mai 2021

## 1 Introduction

Les commotions cérébrales liées au sport (CCS) représentent un problème de santé croissant pour les athlètes au Canada et dans le monde entier. C'est pourquoi on cherche à identifier les facteurs que les athlètes peuvent contrôler et qui peuvent réduire leur risque de blessure. Un facteur qui a attiré l'attention au cours des dernières années est la possibilité d'améliorer la force du cou pour réduire le risque de CCS (Collins et coll., 2014; Eckner et coll., 2014; Honda et coll., 2018; Hrysonmallis, 2016). Les chercheurs ont suggéré que l'intégration de l'entraînement de la force du cou dans la routine d'un athlète peut être un moyen réalisable et peu coûteux de réduire le risque de blessure (Collins et coll., 2014; Hrysonmallis, 2016). Le renforcement du cou peut être particulièrement important pour les athlètes réputés avoir une force du cou plus faible, tels que les athlètes féminines et les jeunes (Cheng et coll., 2019; Halstead et coll., 2018; Streifer et coll., 2019).

## 2 But et objectifs

L'objectif de cet examen est de résumer les recherches qui examinent les effets protecteurs de la force du cou sur le risque de CCS. En résumant ces recherches, nous voulons fournir aux organisations de sport, aux entraîneurs, aux formateurs et aux cliniciens des renseignements qui les aideront à prendre des décisions éclairées sur l'inclusion d'exercices de renforcement du cou dans les programmes d'entraînement de leurs athlètes. Plus précisément, cet examen se concentre sur le rôle du cou lors d'un impact ainsi que sur les stratégies pour améliorer la force du cou.

Les objectifs de l'examen sont les suivants :

- Mettre en évidence la relation entre la force du cou et le risque de CCS
- Identifier les populations à risque d'avoir une faible force du cou
- Examiner la littérature pour trouver des programmes de renforcement du cou

## 3 Stratégie de recherche

Pour examiner la littérature sur la relation entre le renforcement du cou et la réduction du risque de CCS, nous avons effectué des recherches dans 4 bases de données (PubMed, DOAJ, Google Scholar et Elsevier Science Direct) en utilisant les termes « Neck strength » ou « Cervical musculature » et « Sport-related concussion » et « Risk reduction » ou « Prevention » ou « Biological sex differences ». Nous avons identifié des articles supplémentaires en recherchant manuellement dans les listes de références des articles clés inclus dans cet examen. Nous avons inclus les études dans l'examen si elles étaient évaluées par des pairs et publiées en anglais entre 2014 et 2021. Au total, nous avons identifié 21 articles à inclure dans cette revue.

## 4 Résumé des conclusions

### 4.1 La relation entre la force du cou et le risque de commotion cérébrale

Une CCS est causée par un choc à la tête ou au corps, qui entraîne une accélération du cerveau dans le crâne (Peek et coll., 2020). Les chercheurs ont suggéré que l'amélioration de la force musculaire du cou pourrait être un moyen de réduire le risque de CCS (Peek et coll., 2020; Streifer et coll., 2019). La raison en est que les personnes ayant une force accrue au niveau du cou peuvent être en mesure d'absorber les forces d'un coup grâce à leurs muscles (Halstead et coll., 2018). Et par conséquent, ces personnes peuvent subir moins de mouvements de la tête (c'est-à-dire l'accélération et la vitesse) après un impact, par rapport à ce que subiraient les personnes dont les muscles du cou sont plus faibles (Collins et coll., 2014; Eckner et coll., 2014; Enniss et coll., 2018; Peek et coll., 2020; Streifer et coll., 2019).

Les résultats des études individuelles sont mitigés, de sorte qu'un examen plus approfondi est nécessaire pour déterminer la relation entre la force du cou et le risque de CCS. Cependant, plusieurs études notent qu'une augmentation de la force du cou peut être associée à une réduction du risque de CCS (Hrysonmallis, 2016). Par exemple, sur une période de deux ans, Collins et ses collègues (2014) ont examiné la relation entre les CCS et la force du cou chez plus de 6 000 athlètes masculins et féminins jouant au soccer, au basketball et à la crosse. Dans leur étude, les chercheurs ont constaté que la force du cou était un prédicteur significatif du risque de CCS, ce qui signifie que les personnes ayant une plus grande force et une plus grande taille du cou avaient moins de risque de se blesser (Collins et coll., 2014). Fait intéressant, les chercheurs ont constaté que les athlètes présentaient une diminution de 5 % du risque de CCS pour chaque livre supplémentaire de force du cou (Collins et coll., 2014). D'autres études soutiennent également les effets protecteurs de la force du cou. Ces études indiquent qu'une plus grande force du cou réduit la vitesse angulaire et linéaire de la tête lors d'un impact, ce qui peut à son tour réduire le risque de CCS (par exemple Eckner et coll., 2014). Bien que ces études n'aient pas exploré les effets protecteurs des programmes de renforcement du cou sur le CCS, elles indiquent que le renforcement du cou peut être un moyen de réduire le risque de CCS. D'autres recherches sont nécessaires pour en avoir le cœur net.

Des études suggèrent que l'activation anticipée des muscles du cou (appelée ci-après « contraction pour anticiper un impact ») peut réduire le risque de CCS (Chavarro-Nieto et coll., 2021; Eckner et coll., 2014; Honda et coll., 2018; Jin et coll., 2017). La contraction pour anticiper un impact entraîne la contraction des muscles du cou et couple la tête au torse (Enniss et coll., 2018). Cela crée un segment plus rigide avec une masse de segments plus importante. À son tour, cette masse de segments peut réduire l'accélération de la tête qu'un athlète subit après un impact (Eckner et coll., 2014; Enniss et coll., 2018). Dans leur étude, Eckner et ses collègues (2014) ont noté que la contraction pour anticiper un impact était bénéfique pour les athlètes, quelle que soit la force de leur cou. Dans cette optique, les entraîneurs peuvent envisager de travailler avec les athlètes, en particulier ceux qui risquent d'avoir une faible force du cou, afin qu'ils soient mieux à même d'anticiper et de se préparer à un impact. Par exemple,

les entraîneurs pourraient travailler avec les athlètes pour améliorer leur conscience du jeu, notamment au moyen d'un entraînement visuel et sensorimoteur (Kung et coll., 2020).

## 4.2 Facteurs de risque d'une faible force du cou

Si une faible force du cou peut augmenter le risque de CCS chez une personne, les entraîneurs et autres peuvent contribuer à protéger les athlètes contre les CCS en identifiant les personnes susceptibles d'avoir une faible force du cou. Cet examen a identifié 3 groupes à risque susceptibles d'avoir une faible force du cou :

- les enfants et les jeunes;
- athlètes féminines;
- les personnes ayant une posture de tête avancée (PTA).

### 4.2.1 Enfants et jeunes

Il existe peu de recherches sur la corrélation entre la force du cou et le risque de CCS chez les jeunes. Cependant, des données préliminaires suggèrent qu'une faible force du cou pourrait contribuer au risque de CCS chez les jeunes athlètes (Caswell et coll., 2014; Peek et coll., 2020). Dans la littérature, les chercheurs ont noté que les jeunes ont souvent une force du cou plus faible et un rapport de masse tête/cou plus important que les adultes (Caswell et coll., 2014; Peek et coll., 2020). Ainsi, les jeunes peuvent subir une plus grande accélération de la tête et un risque accru de CCS, car ils sont incapables d'absorber les forces appliquées à leur corps lors d'un impact (Caswell et coll., 2014; Peek et coll., 2020). Les cliniciens, les entraîneurs et les formateurs devraient être conscients de la vulnérabilité des jeunes athlètes à une faible force du cou et de la relation avec le risque de CCS. En outre, les cliniciens devraient envisager de surveiller les jeunes pour les douleurs au cou, car les douleurs au cou dans cette population ont été corrélées à un risque accru de CCS (Streifer et coll., 2018).

### 4.2.2 Athlètes féminines

Les athlètes féminines semblent présenter un risque accru de subir une CCS par rapport aux athlètes masculins (Koerte et coll., 2020; Lin et coll., 2018). Ce risque accru de CCS peut être partiellement dû au fait que les participantes ont une force du cou plus faible, un tour de cou plus petit et une masse musculaire du cou plus faible, par rapport aux hommes (Covassin et coll., 2018; Engleman et coll., 2021; Koerte et coll., 2020; Lin et coll., 2018; Nagai et coll., 2020; Streifer et coll., 2019). En raison d'une force du cou plus faible, les athlètes féminines peuvent subir une accélération angulaire et un déplacement plus importants de leur tête lors d'un impact, ce qui peut entraîner un risque accru de CCS (Cheng et coll., 2019; Peek et coll., 2020). Bien que peu d'études aient examiné le rôle de l'entraînement de la force sur la réduction des CCS chez les athlètes féminines, les recherches existantes suggèrent que les athlètes féminines ayant une force accrue du cou pourraient avoir un risque réduit de CCS. Par exemple, dans leur revue de la littérature, Honda et ses collègues (2018) ont noté que les

joueuses de soccer dont les muscles du cou étaient plus forts présentaient un risque de CCS plus faible que celles dont les muscles du cou étaient plus faibles.

#### 4.2.3 Posture de la tête avancée (PTA)

La posture d'une personne peut contribuer à l'accélération de la tête qu'elle subit lors d'un impact (Streifer et coll., 2019). En retour, cela peut influencer leur risque de CCS. Par exemple, les chercheurs ont suggéré que la PTA peut réduire la stabilité du segment tête-cou (Streifer et coll., 2019). Les personnes qui passent beaucoup de temps penchées sur des téléphones ou des ordinateurs portables présentent souvent des signes de PTA.

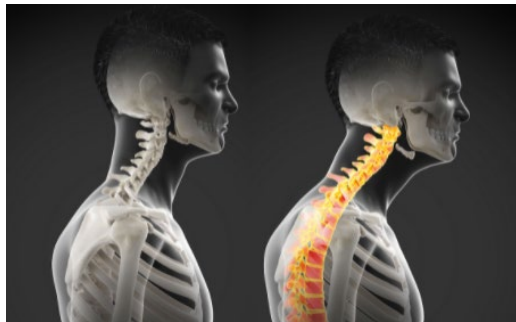


Figure 1 : Une posture normale de la tête (gauche) comparée une PTA (droite).

Une stabilité tête-cou réduite peut augmenter l'accélération de la tête lors d'un impact, ce qui peut contribuer à un risque accru de CCS (Streifer et coll., 2019). Cette stabilité tête-cou réduite se produit en partie parce que la PTA active les muscles superficiels du cou, au lieu des muscles profonds du cou qui sont responsables du soutien cervical (Streifer et coll., 2019). De plus, une PTA provoque un déséquilibre dans le rapport entre la force des fléchisseurs et des extenseurs du cou (Streifer et coll., 2019). Ce déséquilibre a été associé à une accélération accrue de la tête après un impact (Peek et coll., 2020). En

général, les cliniciens devraient envisager d'évaluer la force et la posture du cou lors du dépistage du risque de CCS (Streifer et coll., 2019). Les athlètes qui passent beaucoup de temps à travailler à un bureau peuvent bénéficier d'un entraînement de la force du cou ainsi que de l'élévation de leur surface de travail et de pauses d'activité régulières pour reposer leur cou.

### 4.3 Programmes de renforcement du cou

Plusieurs études ont examiné l'efficacité des protocoles d'entraînement de la force pour améliorer la force du cou chez les athlètes, mais peu ont exploré le lien entre l'entraînement de la force du cou et le risque de CCS. Hrysomallis (2016) a effectué une revue de la littérature qui a noté que des augmentations significatives de la force du cou ont été observées chez les athlètes en bonne santé qui ont suivi des programmes d'entraînement de la force du cou. Parmi les programmes de renforcement utilisés dans la littérature, les exercices communs comprenaient des haussements d'épaules avec des haltères et des exercices de flexion et d'extension latérale du cou (Caswell et coll., 2014; Hamlin et coll., 2020; Hrysomallis, 2016; Rotto et coll., 2020).



*Figure 2 : Exemples d'exercices de renforcement du cou vus dans la littérature. Notez que ce ne sont que des exemples d'exercices de renforcement du cou. Veuillez consulter un professionnel qualifié pour déterminer les exercices qui vous conviennent ou à vos athlètes.*

Il est important de noter que les programmes de renforcement du cou doivent inclure des exercices qui favorisent le développement musculaire symétrique (Caswell et coll., 2014; Hrysomallis, 2016; Peek et coll., 2020). La symétrie entre les muscles fléchisseurs et extenseurs du cou est essentielle à la stabilité du cou (Peek et coll., 2020). Les athlètes présentant des déséquilibres de force entre les fléchisseurs et les extenseurs du cou sont plus susceptibles de subir une accélération accrue de la tête après un impact, ce qui pourrait augmenter le risque de CCS (Hrysomallis, 2016; Peek et coll., 2020).

Des programmes d'exercices de fréquences, d'intensités et de durées variables ont été examinés dans la littérature (Hrysomallis, 2016). Cependant, les programmes dont la fréquence (plus de deux fois par semaine) et l'intensité (plus de répétitions) étaient plus élevées entraînaient généralement des gains musculaires plus importants que ceux dont la fréquence et l'intensité étaient plus faibles (Hrysomallis, 2016). Cet ensemble de recherches a également démontré que la force du cou pouvait augmenter en seulement 6 semaines (par exemple : Hamlin et coll., 2020). Ces recherches soulignent le potentiel du renforcement du cou à avoir des effets protecteurs dans un court laps de temps.

Divers équipements peuvent être utilisés pour le renforcement du cou, notamment des appareils de résistance et de réalité virtuelle (Hrysomallis, 2016). Cependant, Hrysomallis (2018) et Caswell et ses collègues (2014) recommandent que les programmes de renforcement du cou utilisent des équipements limités ou peu coûteux afin de rendre ces programmes accessibles à une plus grande partie de la population. Quel que soit l'équipement utilisé, pour éviter que les athlètes ne se blessent, ils doivent être formés aux bonnes techniques de renforcement du cou par un professionnel certifié (Caswell et coll., 2014; Hrysomallis, 2016).

## 5 Conclusion

Cet examen fournit aux organisations de sport, aux entraîneurs, aux formateurs et aux cliniciens des renseignements qui peuvent les aider à promouvoir et à développer des programmes de renforcement du cou pour les athlètes. Plus précisément, cet examen souligne le rôle du cou dans le soutien de la tête lors d'un impact et identifie des stratégies pour améliorer la force du cou.

D'après les recherches, les athlètes dont la force du cou est faible sont plus susceptibles de subir une CCS. En effet, une faible force du cou réduit la capacité d'un athlète à atténuer les forces appliquées à sa tête et à son corps lors d'un impact. Ainsi, les athlètes dont la force du cou est faible peuvent subir des mouvements de la tête plus importants que les athlètes dont la musculature du cou est plus forte, ce qui peut augmenter le risque de CCS. Les recherches suggèrent que les jeunes athlètes, les femmes et les personnes ayant une PTA sont les plus susceptibles d'avoir une faible force du cou et peuvent bénéficier de programmes de renforcement du cou.

Bien qu'il existe des preuves montrant que les programmes de renforcement du cou peuvent augmenter la force du cou, les chercheurs n'ont pas encore établi de lien clair entre les programmes de renforcement du cou et le risque de CCS. Cela dit, plusieurs études ont montré que le risque de CCS tend à être plus faible lorsque la force du cou est plus grande. Dans l'ensemble, ces études soutiennent l'utilisation d'interventions de renforcement du cou comme une mesure préventive potentielle contre la CCS. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour établir un lien direct entre les protocoles de renforcement du cou et la réduction du risque de CCS.

---

#### **Principaux points à retenir**

- Les athlètes dont la force du cou est plus faible peuvent être plus susceptibles de subir une CCS, car ils peuvent connaître une plus grande accélération de la tête lors d'un impact.
  - Les athlètes féminines et les jeunes athlètes peuvent être plus susceptibles de subir une CCS en raison des différences de la taille et de la force de leur cou.
  - Les programmes de renforcement du cou sont efficaces pour améliorer la force du cou. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer si ces programmes peuvent réduire le risque de CCS.
-



## 6 Références

Caswell, S.V., York, M., Ambegaonker, J., Caswell, A.M. et Cortes, N. (2014). Neck strengthening recommendations for concussion risk reduction in youth sports. *International Journal of Athletic Therapy & Training*, 19(6), 22 à 27. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2014-0043>

Chavarro-Nieto, C., Beaven, M., Gill, N. et Hébert-Losier, K. (2021). Neck strength in rugby union players: A systematic review of the literature. *The Physician and Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1080/00913847.2021.1886574>

Cheng, J., Ammenerman, B., Santiago, K., Jivanelli, B., Lin, E., Casey, E. et Ling, D. (2019). Sex-based differences in the incidence of sports-related concussion: Systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, 11(6), 486 à 491. <https://doi.org/10.1177/1941738119877186>

Collins, C.L., Fletcher, E.N., Fields, S.K., Kluchurosky, L., Rohrkemper, M.K., Comstock, D.R. et Cantu, R.C. (2014). Neck strength: A protective factor reducing risk for concussion in high school sports. *Journal of Primary Prevention*, 35, 309 à 319. <https://doi.org/10.1007/s10935-014-0355-2>

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*, 133, 9 à 13. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.09.010>

Eckner, J. T., Oh, Y. K., Joshi, M. S., Richardson, J. K. et Ashton-Miller, J. A. (2014). Effect of neck muscle strength and anticipatory cervical muscle activation on the kinematic response of the head to impulsive loads. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(3), 566 à 576. <https://doi.org/10.1177/0363546513517869>

Engelman, C., Carrey, P., Sochanska, A., Daoud, A.K., Wilson, J. et Provance, A. (2021). Isometric cervical muscular strength in pediatric athletes with multiple concussions. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 31(1), 36 à 41. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000681>

Ennis, T.M., Basiouny, K., Brewer, B., Bugaev, N., Cheng, J., Danner, O.K., Duncan, T., Foster, S., Hawryluk, G., Jung, H.S., Lui, F., Rattan, R., Violano, P. et Crandall, M. (2018). Primary prevention of contact sports-related concussions in amateur athletes: A systematic review from the eastern association for the surgery of trauma. *Trauma Surgery & Acute Care Open*, 3(1), 1 à 8. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2017-000153>

Halstead, M.E., Walter, K.D. et Moffatt, K. (2018). Sport-related concussions in children and adolescents. *Pediatrics*, 142(6), 1 à 24. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-3074>

Hamlin, M.J., Deuchrass, R., Elliot, C.E., Raj, T., Promkeaw, D. et Phonthee, S. (2020). Effect of a 6-week exercise intervention for improved neck muscle strength in amateur male rugby players. *The Journal of Sport and Exercise Science*, 4(1), 33 à 39. <http://doi.org/10.36905/jses.2020.01.05>

Honda, J., Chang, S.H. et Kim, K. (2018). The effects of vision training, neck musculature strength, and reaction time on concussions in an athletic population. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(5), 706 à 712. <https://doi.org/10.12965/jer.1836416.208>



- Hrysomallis, C. (2016). Neck muscular strength, training, performance and sport injury risk: A review. *Sports Medicine*, 46(8), 1111 à 1124. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0490-4>
- Jin, X., Feng, Z., Mika, V., Li, H., Viano, D.C. et Yang, K.H. (2017). The role of neck muscle activities on the risk of mild traumatic brain injury in american football. *Journal of Biomechanical Engineering*, 139(10). <https://doi.org/10.1115/1.4037399>
- Koerte, I.K., Schultz, V., Sydnor, V.J., Howell, D.R., Guenette, J.P., Dennis, E., Kochsiek, J., Kaufmann, D., Sollmann, 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*, 3(4), 387 à 409. <https://doi.org/10.1111/jon.12726>
- Kung, S.M., Suksreephaisan, T.K., Perry, B.G., Barry, P.R. et Page, R.A. (2020). The effects of anticipation and visual and sensory performance on concussion risk in sport: A review. *Sports Medicine*, 6(54). <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00283-6>
- Lin., C.Y., Casey, E., Herman, D.C., Katz, N. et Tenforde, A.S. (2018). Sex differences in common sports injuries. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 10, 1073 à 1082. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.03.008>
- Nagai, T., Schilaty, N.D., Krause, D.A., Crowely, E.M. et Hewett, T.E. (2020). Sex differences in ultrasound-based muscle size and mechanical properties of the cervical-flexor and - extensor muscles. *Journal of Athletic Training*, 55(3), 282 à 288. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-482-18>
- Peek, K., Elliot, J.M. et Orr, R. (2020). Higher neck strength is associated with lower head acceleration during purposeful heading in soccer: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23, 453 à 462. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.11.004>
- Rotto, T., Kraus, E. et Fredericson, M. (2020). A neck strength training protocol in high school football players for concussion risk reduction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(4). <https://doi.org/10.1177/2325967120S00165>
- Streifer, M., Brown, A. M., Porfido, T., Anderson, E. Z., Buckman, J. F. et Esopenko, C. (2019). The potential role of the cervical spine in sports-related concussion: Clinical perspectives and considerations for risk reduction. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 49(3), 202 à 208. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8582>