



Article original

Prédiction des blessures des ischiojambiers en football à l'aide d'apprentissage automatique: étude préliminaire sur 284 footballeurs

Football hamstring injury prediction using machine learning: Preliminary study on 284 football players

P.-E. Dandrieux^{a b}  , J. Tondut^{a b}, R. Nagahara^{c d}, J. Mendiguchia^e, J.-B. Morin^{a f}, J. Lahti^g, C. Ley^h,
P. Edouard^{a i}, L. Navarro^b

[Show more](#) [Share](#)  [Cite](#) <https://doi.org/10.1016/j.jts.2023.04.003> [Get rights and content](#) 

Résumé

La blessure des ischiojambiers est le premier diagnostic de blessure en football. L'une des pistes pour la réduction de ces blessures est l'identification des athlètes à haut risque. Dans cet article, nous avons mis en place des algorithmes d'apprentissage automatique pour l'estimation du risque de blessure chez 284 footballeurs masculins évoluant dans 16 équipes de football professionnel ou semi-professionnel de trois pays. Les prédicteurs (données d'entrée) des algorithmes consistaient en un ensemble de données de référence de l'athlète, incluant les antécédents de blessures des ischiojambiers lors de la saison précédente et des données mesurées lors d'un sprint maximal de 30m. La donnée de sortie, binaire, était la survenue de blessure des ischiojambiers. Les trois modèles utilisés, la régression logistique, les forêts aléatoires et AdaBoost étaient comparés à un classificateur factice. Les résultats montraient qu'il était possible, dans une certaine mesure, de prédire la survenue de blessures avec ces modèles. La comparaison avec le classificateur factice, lorsque l'on considérait un ensemble de métriques, dont le score F1, montrait l'intérêt des trois modèles utilisés. En outre, l'importance relative des prédicteurs pouvait également être mesurée, ce qui pourrait aider à la compréhension des facteurs influençant le plus la blessure. Ces résultats suggèrent des pistes pour les stratégies de prévention des blessures des ischiojambiers.

Summary

The hamstring injury is the number one injury diagnosis in football. One of the strategies for hamstring injury prevention is the identification of high-risk athletes. In this article, we implemented machine learning algorithms for injury risk estimation in 284 male footballers playing in 16 professional or semi-professional football teams from 3 countries. The predictors (input data) of the algorithms consisted of an athlete's baseline dataset, including hamstring injury history in the previous season and data measured during a maximum sprint of 30m. The output data, binary, was the occurrence of hamstring injury. The three models used, logistic regression, random forests and AdaBoost, were compared to a dummy classifier. The results showed that it is possible, to a certain extent, to predict the occurrence of injury with these models. The comparison with the dummy classifier, when considering a set of metrics including F1-score, showed the interest of the three models used. Additionally, the relative importance of predictors can be measured, which can aid in understanding the predominant factors influencing injury. These results suggest avenues for hamstring injury prevention strategies.

Introduction

La blessure des ischiojambiers est le premier diagnostic de blessure en football [1], [2]. Le développement et la mise en œuvre des approches de réduction du risque de ces blessures représentent donc une priorité pour les footballeurs et leur entourage. Cela peut notamment passer par l'identification des athlètes pour lesquels le risque de blessure des ischiojambiers est élevé. Pour évaluer ce risque, la prédiction à l'aide d'algorithmes d'apprentissage automatique semble être une solution prometteuse [3]. À l'heure actuelle, plusieurs équipes de recherche ont déjà utilisé les techniques d'apprentissage automatique pour prédire les blessures en sport [4], en particulier les blessures des ischiojambiers [5], [6]. Ce type d'approche reste relativement nouveau, même s'il est en forte expansion, et présente un fort intérêt pour la médecine et la science du sport en général [3].

Dans ce contexte, nous avons cherché à analyser la capacité de plusieurs techniques d'apprentissage automatique, à savoir la régression logistique, les forêts aléatoires [7] et une méthode de *boosting* AdaBoost [8], afin de prédire la survenue des blessures des ischiojambiers chez des footballeurs professionnels et semi-professionnels.

Section snippets

Population

Nous avons utilisé un ensemble de données mesurées chez 284 footballeurs masculins évoluant dans 16 équipes de football professionnel ou semi-professionnel de trois pays (Japon, France et Finlande) sur une saison; plus de détails sur le recrutement ainsi que les caractéristiques des footballeurs sont présentés dans l'article de Edouard et al. [9]. Cette étude a reçu un accord du comité d'éthique du CHU de Saint-Étienne (IORG0007394; IRBN322016/CHUSTE)...

Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était la ...

Résultats

Les métriques de performance, précision, *recall*, spécificité, *accuracy*, score F1 et score ROC, ont été calculées pour chaque modèle sur les données «test». Le Tableau I présente les statistiques sur les métriques extraites, notamment la moyenne, l'écart-type, la valeur minimale et la valeur maximale.

La Fig. 1 présente l'importance relative des prédicteurs triés en fonction de leurs valeurs absolues moyennes, ainsi que les écarts-types associés. Les barres colorées en vert représentent les...

Discussion

Nous avons développé des modèles d'apprentissage automatique pour tester leur capacité à prédire le risque de blessures des ischiojambiers chez les footballeurs sur la base de plusieurs prédicteurs mesurés en début de saison. Les méthodes proposées ici, la régression logistique, les forêts aléatoires, la méthode AdaBoost [8], couplées au suréchantillonnage SMOTE [10] et à la recherche en grille permettaient d'explorer un large éventail de facteurs de risque de blessures des ischiojambiers afin...

Conclusion

Cette étude préliminaire a montré que le développement d'un algorithme prédictif de la blessure des ischiojambiers en football était envisageable. Cependant, il est important de prendre en compte un certain nombre de métriques pour décrire les performances des modèles de prédiction. Il convient, bien entendu, de poursuivre le développement de ces approches «science des données» mais aussi, et en parallèle, de développer la transmission des informations issues de ces modèles prédictifs auprès...

Déclaration de liens d'intérêts

P.E. est Rédacteur en Chef du *Journal de Traumatologie du Sport* et à ce titre perçoit une indemnité financière. Autrement, les autres auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts....

[Recommended articles](#)

Références (10)

J. Ekstrand *et al.*

Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24% of all injuries in men's professional football: the UEFA Elite Club Injury Study from 2001/02 to 2021/22

Br J Sports Med (2023)

J.D. Ruddy *et al.*

Predictive modeling of hamstring strain injuries in elite Australian footballers

Med Sci Sports Exerc (2018)

J. Tondut *et al.*

La prédiction des blessures en sport: fiction ou réalité?

J Traumatol Sport (2023)

H. Van Eetvelde *et al.*

Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: a systematic review

J Exp Orthop (2021)

J.G. Claudino *et al.*

Current approaches to the use of artificial intelligence for injury risk assessment and performance prediction in team sports: a systematic review

Sports Med Open (2019)

There are more references available in the full text version of this article.

Cited by (1)

[Artificial intelligence for injury prevention in sport](#)

2023, Journal de Traumatologie du Sport

[View full text](#)

© 2023 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.



All content on this site: Copyright © 2023 Elsevier B.V., its licensors, and contributors. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies. For all open access content, the Creative Commons licensing terms apply.

