



Faites le point

La prédiction des blessures en sport: fiction ou réalité?

Sport injury prediction: Fiction or reality?

Jeanne Tondut^{a b}  , Pierre-Eddy Dandrieux^{a b}, Laurent Navarro^b, Christophe Ley^c, Pascal Édouard^{a d}[Show more](#)  Share  Cite<https://doi.org/10.1016/j.jts.2023.03.006> [Get rights and content](#) 

Résumé

La blessure en sport représente aujourd'hui une grande problématique pour les athlètes et leur entourage. Des mesures de prévention sont développées et sont à disposition du milieu sportif. Parmi elles, l'émergence de nouvelles technologies et d'approches d'analyse des données offrent de nouvelles opportunités. Compte tenu du fait que ces méthodes de prédiction tendent à se développer, il nous a semblé important que les acteurs autour de l'athlète et, en particulier les professionnels de santé, aient des notions pour mieux comprendre ces approches et pouvoir interpréter les travaux présentant des analyses de prédiction (estimation du risque) des blessures. À travers cet article de mise au point, s'appuyant sur une revue narrative de la littérature, nous avons présenté le *Machine Learning* (ML) ainsi que ses applications et ses limites. Le ML, ou «apprentissage automatique» en français, est un outil dérivé des statistiques, apparenté à l'intelligence artificielle qui permet de construire, à partir de données d'entrée (variables prédictives) et de sortie (variables à prédire), des modèles capables de prédire un événement. Ainsi, comme toute analyse, le ML peut présenter certaines limites et certains risques qu'il convient d'éviter, mais aussi de connaître et détecter quand on lit des articles/travaux utilisant le ML ou quand on veut l'utiliser. En conclusion, en traumatologie du sport, les modèles de *Machine Learning* offrent l'opportunité: 1) d'aider le diagnostic de blessures ou 2) d'optimiser l'entraînement des athlètes en estimant leur risque de blessure, à la fois dans un contexte de *screening* et de *monitoring*. Toutefois, cet outil de prédiction ne peut s'adapter à toutes les situations sans risque et peut parfois conduire à de fausses prédictions. Ainsi, le *Machine Learning* offre des perspectives intéressantes avec la possibilité d'avoir un outil d'aide à la décision pour les acteurs de terrain, mais il convient de prendre en compte les limites et les risques de cette approche afin de les utiliser au mieux et d'en tirer les meilleurs avantages. Le *Machine Learning* n'est pas une boule de cristal qui

permet de voir le futur, mais une méthode d'analyse de données qui s'appuie sur des données mesurées et dépend donc de la qualité de ces dernières.

Summary

Today, injury in sport represents a major problem for athletes and their entourage. Prevention measures are developed and are available to the sports community. Among them, the emergence of new technologies and data analysis approaches offer new opportunities. Given the fact that these prediction methods tend to develop, it seemed important to us that the actors around the athlete, and in particular health professionals, have notions to better understand these approaches and to be able to interpret the work presenting injury prediction (risk estimation) analyses. Through this article, based on a narrative review of the literature, we have presented Machine Learning (ML), as well as its applications and limitations. ML, or "machine learning", is a tool derived from statistics, related to artificial intelligence, which makes it possible to build, from input data (predictive variables) and output data (variables to be predicted), models capable of predicting an event. Thus, like any analysis, ML can present certain limitations and risks that should be avoided, but also to know and detect when reading articles/works using ML, or when you want to use it. In conclusion, in sports traumatology, Machine Learning models offer the opportunity: 1) to help diagnose injuries or; 2) to optimize athletes' training by estimating their risk of injury, both in a screening and monitoring context. However, this prediction tool cannot adapt to all situations without risk and can sometimes lead to false predictions. Thus, Machine Learning offers interesting perspectives with the possibility of having a decision support tool for field actors, but it is necessary to take into account the limits and risks of this approach in order to use them best and get the best benefits. Machine Learning is not a crystal ball that allows us to see the future, but a method of data analysis that relies on measured data and therefore depends on the quality of the latter.

Section snippets

Définition du *Machine Learning*

Le «Machine Learning» (ML), ou «apprentissage automatique» en français, est un outil dérivé des statistiques qui fait partie des méthodes d'intelligence artificielle [1]. À partir d'une base de données constituée de couples de données d'entrée (variables prédictives) et de données de sortie associées (variables à prédire), l'algorithme de ML est capable «d'apprendre», c'est-à-dire de construire un modèle permettant, à partir des données d'entrée, de prédire les données de sortie. Cette...

Quelles applications du *Machine Learning* en traumatologie du sport?

Le *Machine Learning* peut donc permettre la prédiction d'une valeur (d'intérêt) à partir d'observations. En traumatologie du sport, le ML peut avoir deux objectifs (Fig. 2) [3]:

- la prédiction du diagnostic;...
- la prédiction du pronostic....

...

Validation d'un modèle en traumatologie du sport

Il existe deux stratégies de validation en fonction de la population utilisée pour entraîner le modèle. Si les individus du *test set* sont les mêmes individus que ceux qui constituent le *training set*, on parle de validation interne. Si, au contraire, les individus du *test set* sont différents de celui du *training set*, on parle de validation externe [10].

La validation externe peut présenter des avantages intéressants dans un contexte où le modèle de ML développé servira, a posteriori, à une...

Quelles limites et quels risques liés à l'utilisation de l'intelligence artificielle?

Le ML n'est pas une boule de cristal qui permet de voir dans le futur. Il s'agit d'une approche analytique des données qui permet de développer un modèle à partir d'une base de données et qui pourra, ensuite, sur la base de nouvelles données d'entrée, prédire une donnée de sortie. Ainsi, comme toute analyse, le ML peut présenter certaines limites et certains risques qu'il convient d'éviter, mais aussi de connaître et de détecter quand on lit des articles/travaux utilisant le ML ou quand on veut ...

Conclusion: une fiction aux portes de la réalité

En somme, les modèles de *Machine Learning* offrent l'opportunité: 1) d'aider le diagnostic de blessures; ou 2) d'optimiser l'entraînement des athlètes en estimant leur risque de blessures, à la fois dans un contexte de *screening* et de *monitoring*. Toutefois, cet outil de prédiction ne peut s'adapter à toutes les situations sans risque et peut parfois conduire à de fausses prédictions. De plus, il ne peut prédire un évènement que sur la base de ce qui aura été mesuré. Or, la blessure est...

Déclaration de liens d'intérêts

PE est rédacteur en chef du *Journal de Traumatologie du Sport* et, à ce titre, perçoit une indemnité financière.

Les autres auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts....

Remerciements

JT est financée par le projet FULGUR (ANR-19-STPH-003) de l'Agence nationale de la recherche....

[Recommended articles](#)

Références (13)

C.M. Bishop *et al.*

Pattern recognition and machine learning

(2006)

H. Van Eetvelde *et al.*

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

J Exp Orthop (2021)

G.S. Collins *et al.*

Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis (TRIPOD): the TRIPOD statement

Br J Cancer (2015)

Y. Liu *et al.*

How to read articles that use machine learning: users' guides to the medical literature

JAMA (2019)

J. Karuc *et al.*

Can injuries be predicted by functional movement screen in adolescents? The application of machine learning

J Strength Cond Res (2021)

R. Bahr

Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport

Br J Sports Med (2005)

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

Cited by (5)

[Complementarity of assessment techniques for the prevention and the performance in tennis](#)

2023, Journal de Traumatologie du Sport

[Show abstract](#) ✓

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

2023, Journal de Traumatologie du Sport

[Prediction of injuries using machine learning based on the monitoring of the perception of the physical and mental states of athletes: Preliminary study on 110 high-level athletes followed over a period of 18 months](#)

2023, Journal de Traumatologie du Sport

[Show abstract](#) ✓

[Football hamstring injury prediction using machine learning: Preliminary study on 284 football players](#)

2023, Journal de Traumatologie du Sport

[Show abstract](#) ✓

[Exploring Stakeholders' Perceptions of Interactions in Competitive Sports: A Study on the Introduction of AI in the Process](#) ↗

2023, IFIP Advances in Information and Communication Technology



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.

