

# Déclaration de consensus du Comité International Olympique : méthodes de recueil et de report des données épidémiologiques relatives aux blessures et aux maladies dans le sport en 2020 (y compris l'extension STROBE pour Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS))

Roald Bahr<sup>®</sup>,<sup>1,2</sup> Ben Clarsen<sup>©</sup>,<sup>1,3</sup> Wayne Derman,<sup>4</sup> Jiri Dvorak,<sup>5</sup> Carolyn A Emery,<sup>6,7</sup> Caroline F Finch,<sup>8</sup> Martin Hagglund,<sup>9</sup> Astrid Junge,<sup>10,11</sup> Simon Kemp,<sup>12,13</sup> Karim M Khan<sup>©</sup>,<sup>14,15</sup> Stephen W Marshall,<sup>16</sup> Willem Meeuwisse,<sup>17,18</sup> Margo Mountjoy<sup>©</sup>,<sup>19,20</sup> John W Orchard<sup>©</sup>,<sup>21</sup> Babette Pluim,<sup>22,23,24</sup> Kenneth L Quarrie,<sup>25,26</sup> Bruce Reider,<sup>27</sup> Martin Schwellnus,<sup>28</sup> Torbjørn Soligard<sup>©</sup>,<sup>29,30</sup> Keith A Stokes<sup>©</sup>,<sup>31,32</sup> Toomas Timpka<sup>33,34</sup> Evert Verhagen,<sup>35</sup> Abhinav Bindra,<sup>36</sup> Richard Budgett,<sup>29</sup> Lars Engebretsen,<sup>1,29</sup> Ugur Erdener,<sup>29</sup> Karim Chamari<sup>37</sup>

## RÉSUMÉ

La surveillance des blessures et des maladies, ainsi que les études épidémiologiques, sont fondamentales dans l'effort concerté visant à protéger la santé des athlètes. Pour favoriser la cohérence des définitions et de la méthodologie utilisées et pouvoir comparer les données entre les études, des groupes de recherche ont publié à ce jour 11 déclarations de consensus spécifiques à un sport ou à un environnement, portant sur l'épidémiologie des blessures (et, à terme, des maladies) liées au sport. Notre objectif était de renforcer la cohérence de la collecte des données, des définitions des blessures et des rapports de recherche par le biais d'une série de recommandations actualisées pour les études sur les blessures et les maladies en sports, y compris concernant une nouvelle extension de la liste de contrôle STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology). Le CIO a invité un groupe de travail composé d'experts internationaux à passer en revue la littérature pertinente et à formuler des recommandations. La procédure prévoyait une enquête ouverte en ligne, plusieurs étapes de rédaction du texte et de consultation par des groupes de travail, ainsi qu'une réunion de consensus de 3 jours en octobre 2019. Cette déclaration inclut des recommandations pour la collecte des données et les rapports de recherche portant sur des éléments essentiels : la définition et la classification des problèmes de santé ; la gravité des problèmes de santé ; le recueil et la déclaration de l'exposition des athlètes ; l'expression du risque ; la charge des problèmes de santé ; les caractéristiques de la population étudiée et les méthodes de collecte des données. Sur cette base, nous avons également élaboré de nouvelles recommandations pour la déclaration des cas au titre d'extension de STROBE : STROBE Sports Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS). Le CIO encourage les programmes de surveillance et les études, en compétition et hors compétition, visant à décrire les tendances et les modèles de blessures et de maladies, à comprendre leurs causes et à prendre des mesures pour protéger la santé des athlètes. La mise en œuvre des méthodes décrites dans cette déclaration doit favoriser la cohérence de la collecte des données et des rapports de recherche.

## INTRODUCTION

La surveillance des blessures et des maladies, ainsi que les études épidémiologiques, sont des aspects fondamentaux dans

le cadre des efforts concertés visant à protéger la santé des athlètes. Des programmes de surveillance des blessures soigneusement conçus, la saisie de données précises et leur analyse minutieuse sont les éléments constitutifs des programmes de prévention des blessures et des maladies dans le sport. Les projets de surveillance des blessures et des maladies qui s'inscrivent dans ce cadre visent à répondre aux questions majeures suivantes : Quel est le risque pour un athlète de subir une blessure aiguë, de développer une blessure de surmenage ou de tomber malade dans le cadre d'un sport donné ? Dans un sport donné, quel est le schéma caractéristique et la gravité des blessures et des maladies ? Comment comparer les taux de blessures dans les différents sports ? Les caractéristiques des participants et les facteurs relatifs à la compétition et à l'entraînement ont-ils une incidence sur le risque ?

Pour favoriser la cohérence des définitions et des méthodes utilisées et pouvoir comparer les données entre les études, les équipes de recherche ont publié 11 documents de consensus sur l'épidémiologie des blessures dans le sport (et, à terme, des maladies). La plupart d'entre eux portaient sur des sports spécifiques : cricket,<sup>1</sup> football,<sup>2</sup> rugby à quinze,<sup>3</sup> rugby à treize,<sup>4</sup> sports aquatiques,<sup>5</sup> tennis,<sup>6</sup> athlétisme<sup>7</sup> et courses hippiques.<sup>8</sup> Deux déclarations de consensus portaient sur les événements multisports<sup>9</sup> et les événements à participation massive (par exemple, les marathons).<sup>10</sup>

Nous avons à présent plus de dix ans d'expérience en matière de recommandations dans ce domaine. L'épidémiologie du sport a progressé, une attention nouvelle étant accordée aux blessures de surmenage et aux maladies. Les méthodes de collecte et de communication des données ont également progressé, car les données sont recueillies dans le cadre d'une surveillance de routine ou d'études observationnelles ou interventionnelles prédéfinies dans différents contextes, allant du sport communautaire au sport de haut niveau, des sportifs jeunes aux plus âgés, dans le sport valide et dans le handisport, dans les sports d'équipe et individuels. Lorsque la première de ces déclarations de consensus sur la surveillance des blessures en sports a été élaborée en 2005, il n'existait aucun accord sur les méthodes de rapport de recherche (par exemple, le réseau EQUATOR venait de tenir sa réunion inaugurale). De nombreuses questions importantes en matière de recherche

► Le document supplémentaire est publié en ligne uniquement. Pour le consulter, veuillez vous rendre sur la revue en ligne (<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2019-101969>).

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

**Correspondance avec le** professeur Roald Bahr, Oslo Sports Trauma Research Center, Department of Sports Medicine, Norwegian School of Sport Sciences, 0863 Oslo, Norway ; [roald@nih.no](mailto:roald@nih.no)

Cet article a été publié dans le British Journal of Sports Medicine et l'Orthopaedic Journal of Sports Medicine.

Accepté le 7 janvier 2020

© Auteur(s) (ou leur(s) employeur(s)) 2020. Réutilisation autorisée sous CC BY-NC. Pas de réutilisation commerciale. Voir droits et permissions. Publié par BMJ.

**A citer :** Bahr R, Clarsen B, Derman W, et al. Br J Sports Med Publication électronique avant impression: [Veuillez inclure Jour Mois Année]. doi:10.1136/bjsports-2019-101969

BMJ

épidémiologique ont été abordées dans aucune des déclarations de consensus précédentes relatives au sport.

En 2019, le CIO a réuni un groupe d'experts pour mettre à jour les recommandations dans le domaine de l'épidémiologie en sports : c'est l'objet de la présente déclaration de consensus. Nous nous sommes inspirés de l'évolution récente des méthodes et de l'expérience des scientifiques travaillant dans le domaine de la surveillance des blessures et des maladies liées au sport. Un des objectifs spécifiques était de promouvoir la cohérence dans la collecte des données, les définitions des blessures et les rapports de recherche (en accord, si possible, avec les recommandations du réseau EQUATOR). Notre objectif était de fournir des conseils pratiques aux chercheurs/investigateurs sur la façon de planifier et de réaliser la collecte et la communication des données. Nous prévoyons que la présente déclaration sur les sports en général sera complétée par des déclarations ultérieures spécifiques à chaque sport, assorties de recommandations plus détaillées adaptées au sport et/ou au contexte. Nous avons également étendu la liste de contrôle STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology),<sup>11</sup> devenue STROBE-Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS), afin d'aider les utilisateurs à programmer des études de surveillance et à rédiger des articles reposant sur des données relatives aux blessures/maladies.

## MÉTHODES

Le processus s'est déroulé en huit étapes : (1) une enquête en ligne ; (2) des groupes de travail ont examiné les réponses à l'enquête, la littérature disponible et le projet de texte ; (3) tous les membres du groupe de consensus ont examiné le projet de texte ; (4) les groupes de travail initiaux ont révisé leur projet de texte ; (5) une réunion de consensus de 3 jours s'est tenue à Lausanne, en Suisse (9-11 octobre 2019) ; (6) de nouveaux groupes de travail ont révisé le projet de texte ; (7) un groupe de rédaction (RB, KC, BR, KMK) a effectué les dernières modifications ; (8) tous les auteurs ont examiné et approuvé le projet final.

Le département médical et scientifique du CIO a désigné RB pour présider le groupe de consensus. Il a sélectionné un groupe de consensus incluant au moins un des auteurs des précédentes déclarations de consensus sur l'épidémiologie des blessures dans le sport. Nous avons veillé à inclure des experts ayant une expérience de la recherche dans différents contextes (types de sports, groupes d'âge et niveaux de performance) et dont les résultats portent sur une variété de problèmes de santé (par exemple, incluant aussi les maladies et pas seulement les blessures aiguës).

1. Enquête en ligne : l'enquête incluait 25 questions invitant à formuler des commentaires en texte libre sur les aspects identifiés dans les déclarations de consensus précédentes. Le lien de l'enquête était en accès libre pour le public. Il a été envoyé par mail et publié sur Twitter le 1<sup>er</sup> février 2019 et clôturé le 15 mars 2019. Nous avons reçu des commentaires de 188 participants, dont 19 membres du groupe de consensus. Un rapport intégrant toutes les réponses a été transmis au groupe de consensus le 31 août 2019.
2. Le groupe de consensus a été divisé en sept groupes de travail. Chaque groupe de travail était chargé d'un sous-ensemble des parties exposées dans le présent document final (par exemple, « Classification des problèmes de santé »). Pour chaque partie, le groupe a passé en revue les réponses à l'enquête, étudié la littérature pertinente disponible (y compris les déclarations de consensus précédentes) et rédigé un projet de texte incluant le contexte nécessaire et les définitions et recommandations proposées.
3. RB a élaboré un projet de texte complet, partagé en ligne avec le groupe de consensus, et il a été demandé à tous les membres de fournir des commentaires/suggestions par écrit. Les commentaires réalisés en ligne étaient visibles par tous les membres du groupe.
4. Les groupes de travail ont révisé leurs parties spécifiques à partir des contributions des autres membres du groupe de consensus.
5. Lors de la réunion de consensus présentielle, à laquelle ont assisté tous les membres du groupe de consensus, toutes les parties du projet révisé ont été abordées l'une après l'autre, notamment les recommandations et les définitions.

6. Sept nouveaux groupes de révision, composés de personnes n'ayant pas rédigé la partie d'origine faisant l'objet de la discussion, se sont chargés de prendre des notes et de réviser le texte. Le cas échéant, certains points ont été votés pour obtenir la majorité.
7. Le projet révisé a été modifié pour des raisons de cohérence et de forme par RB, puis revu par les autres membres du groupe de rédaction (KC, BR, KMK).
8. Enfin, le document a été distribué aux membres du groupe de consensus pour approbation finale.

## DÉFINITION ET CLASSIFICATION DES PROBLÈMES DE SANTÉ

### Terminologie applicable aux problèmes de santé

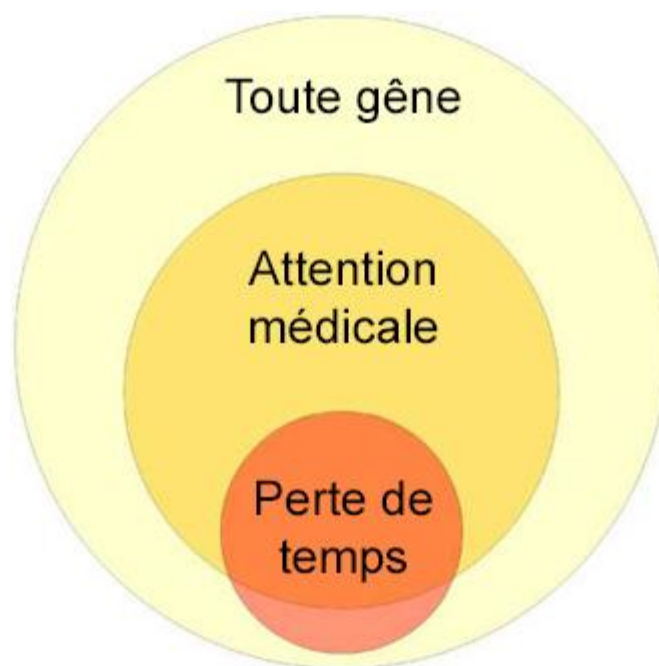
L'OMS définit la santé comme suit : « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ». <sup>12</sup> Élargissant cette définition, Clarsen *et al*<sup>13</sup> ont défini un problème de santé chez un athlète comme toute affection qui altère l'état normal de parfaite santé de celui-ci, indépendamment de ses conséquences sur sa participation ou ses performances sportives ou du fait que l'athlète ait consulté un médecin. C'est un terme générique qui inclut, sans s'y limiter, les blessures et les maladies.

Les problèmes de santé peuvent avoir des conséquences diverses. Un problème de santé entraînant la nécessité pour un athlète de recevoir des soins médicaux est appelé problème de santé « soins médicaux » (*medical attention*), et un problème de santé entraînant l'incapacité pour un joueur de terminer sa séance d'entraînement ou sa compétition actuelle ou future est appelé problème de santé « perte de temps » (*time loss*).<sup>1 3-5 7 14</sup> Tous les problèmes de santé ne limitent pas la capacité d'un athlète à participer et n'exigent pas de soins médicaux. Par conséquent, des définitions plus larges (auto-déclaration, déclaration reposant sur les symptômes ou la performance) permettront de prendre en compte un plus grand nombre de problèmes de santé. La Figure 1 illustre ces différences.

### Définition de blessure et de maladie

Les déclarations de consensus précédentes sur les blessures et les maladies dans le sport ont proposé des définitions très cohérentes des différences entre les blessures et les maladies.<sup>1 3-5-10 14 15</sup>

Les différences dans la définition proviennent du sport ou du contexte



**Figure 1** Répartition des problèmes de santé en fonction de leurs conséquences (n'est pas à l'échelle). Adapté de Clarsen and Bahr.<sup>84</sup>

spécifique pour lequel les déclarations ont été élaborées. Pour cette déclaration de consensus, nous définissons les blessures et les maladies comme suit :

Une *blessure* est une lésion tissulaire ou tout autre dérèglement de la fonction physique normale dû à la pratique d'un sport, à la suite d'un transfert rapide ou répétitif d'énergie cinétique.

Une *maladie* est une plainte ou un trouble vécu par un.e athlète, non lié à une blessure. Les maladies comprennent les problèmes de santé physique (p. ex. grippe), mental (p. ex. dépression) ou de bien-être social, ou l'élimination ou la perte d'éléments vitaux (air, eau, chaleur).

Nous convenons que la distinction entre blessure et maladie n'est pas toujours évidente. Le consensus était que, pour les blessures, le mode principal implique un transfert d'énergie cinétique, alors que d'autres types de blessures, comme les coups de soleil ou la noyade, peuvent avoir une étiologie différente.

Ces définitions se veulent inclusives ; elles englobent un large éventail de problèmes de santé liés à des blessures ou à des maladies pouvant affecter un athlète. En fonction de l'objectif de l'activité de surveillance, l'enregistrement des données peut se limiter à des problèmes de santé spécifiques qui composent un sous-ensemble plus restreint des définitions ci-dessus (c'est-à-dire, par le biais d'une définition opérationnelle). Si le programme de surveillance porte sur un champ d'application restreint (par exemple, destiné à saisir uniquement les commotions cérébrales dans le rugby scolaire), l'enregistrement des données peut se limiter au type de blessure spécifique concerné.

### Relation avec l'activité sportive

Les problèmes de santé peuvent provenir :

1. *directement* de la participation à une compétition ou de l'entraînement aux techniques fondamentales d'un sport (par exemple, collision entre joueurs lors d'un match, surmenage dû à un entraînement répétitif ou transmission d'une infection cutanée par contact avec un autre joueur) ;
2. *indirectement* de la participation à des activités liées à la compétition ou à l'entraînement sportif, mais pas pendant une compétition ou une séance d'entraînement (par exemple, glisser, tomber et se blesser dans le village olympique, contracter une maladie à la suite d'un voyage international pour se rendre à une compétition ou une maladie considérée comme étant liée à une charge d'entraînement accrue pendant quelques semaines) ;
3. d'activités *qui ne sont absolument pas liées à la participation à un sport*, c'est-à-dire qui se produiraient en l'absence de participation à une compétition ou d'entraînement aux techniques fondamentales d'un sport (par exemple, accident de voiture, arrêt cardiaque soudain à la maison).

Selon les objectifs de l'étude, les chercheurs/investigateurs peuvent décider de déclarer séparément les problèmes de santé dans ces catégories distinctes.

### Mode d'apparition

Traditionnellement, les problèmes de santé sont classés en deux catégories : ceux qui se manifestent soudainement et ceux qui se manifestent progressivement. Les problèmes de santé d'apparition soudaine ont été considérés comme ceux issus d'un événement spécifique identifiable (par exemple, un choc entre un athlète et un objet qui entraîne une fracture). Les problèmes de santé d'apparition progressive, en revanche, ont été considérés comme ceux dont l'apparition ne s'accompagne pas d'un événement soudain et définissable (par exemple, une tendinopathie due à un mouvement répétitif).

Le terme « blessure de surmenage » s'applique en général aux blessures qui surviennent progressivement. Cependant, ce terme est utilisé de manière incohérente dans la littérature<sup>16 17</sup> et la plupart des systèmes de surveillance des blessures ne définissent pas les « blessures de surmenage ».<sup>16</sup>

Les problèmes de santé peuvent présenter à la fois des caractéristiques d'apparition soudaine et d'apparition progressive. Par exemple, un coureur de fond ayant un régime d'entraînement intensif peut avoir une récupération insuffisante, ce qui entraîne des modifications cumulatives de l'os liées au stress, mais se présente comme une fracture aiguë du tibia sans

douleur préalable. En raison de la dichotomie entre l'apparition soudaine et l'apparition progressive, sur laquelle se fondent la plupart des méthodes de saisie des données, des nuances aussi importantes peuvent passer inaperçues. Une option permettant de résoudre ce problème serait de classer les problèmes de santé en fonction de la pathologie sous-jacente, que celle-ci révèle un mécanisme pathogène unique ou répétitif, sur la base d'études basées sur l'imagerie (par exemple, IRM, échographie) ou des biopsies des tissus. Toutefois, la saisie systématique de ces informations de manière fiable dans un système de surveillance est complexe.

### Mode d'apparition - Blessure

Dans le cas des blessures, l'épidémiologie traditionnelle fournit une solution à ce problème car elle considère les problèmes de santé comme le résultat d'une série d'interactions entre l'agent, l'hôte et l'environnement.<sup>18</sup>

<sup>19</sup> L'épidémiologie des blessures a adapté ce modèle et définit l'énergie cinétique comme « l'agent » de la blessure.<sup>20-22</sup>

Dans ce modèle, conformément à la définition ci-dessus, la blessure est due à un transfert d'énergie cinétique (agent) qui endommage les tissus. La blessure peut provenir d'un échange quasi-instantané de quantités importantes d'énergie cinétique (par exemple, lors d'une collision entre athlètes), de l'accumulation progressive d'un transfert de faible énergie dans le temps (comme dans l'exemple de la lésion due au stress osseux) ou d'une combinaison des deux mécanismes (un régime d'entraînement répétitif entraînant une faiblesse du tendon qui se manifeste ensuite de manière aiguë par une déchirure due aux forces d'accélération exercées lors d'un seul saut). Ce modèle indique que le mode d'apparition des blessures doit être considéré comme un enchaînement continu d'expositions à l'énergie.

### Mode d'apparition - Maladie

Les maladies, au même titre que les blessures, peuvent être associées à un événement déclencheur spécifique (par exemple, un joueur ingère une toxine dans la nourriture et souffre d'une maladie gastro-intestinale qui se manifeste dans les heures suivant l'exposition) ou peuvent entraîner une évolution progressive impossible à associer à un événement déclencheur spécifique (par exemple, une fatigue progressive due à une surcharge d'entraînement). De même, le délai d'apparition soudaine d'une maladie peut être de quelques secondes ou minutes (par exemple, une anaphylaxie aiguë) ou intervenir quelques heures après l'exposition à un agent pathogène ou à une toxine (par exemple, une gastro-entérite), voire quelques jours ou semaines (par exemple, une infection des voies respiratoires supérieures).

Le mode d'apparition des maladies peut également être lié à un événement spécifique, avec ou sans pathologie subclinique sous-jacente. Par exemple, l'encéphalomyélite myalgique se présente généralement sans événement déclencheur, alors que la grippe est le plus souvent due à une source d'exposition ponctuelle (même s'il peut s'avérer difficile de retrouver celle-ci). Comme pour les blessures, de nombreuses maladies révèlent à la fois une pathologie sous-jacente et un événement soudain (par exemple, un athlète peut être prédisposé à une hyperréactivité bronchique, qui peut se manifester de manière aiguë par une bronchoconstriction lorsqu'il est exposé à la pollution atmosphérique sur un site).

### Classification du mode d'apparition

Nous recommandons de cesser d'utiliser les notions d'apparition soudaine et d'apparition progressive comme une simple dichotomie pour la surveillance des blessures/maladies et de mettre en œuvre des méthodes permettant de saisir les subtilités pertinentes. Nous encourageons les chercheurs/investigateurs à développer et à employer des mesures qui aideront à identifier les blessures et les maladies faisant intervenir des mécanismes mixtes aigus et répétitifs. Les collecteurs de données doivent déterminer si un problème de santé résulte d'un mécanisme aigu évident, d'un mécanisme répétitif évident ou d'une combinaison des deux ([Tableau 1](#)). Les exemples 1 et 3 du [tableau 1](#) illustrent clairement une étiologie aiguë et répétitive, respectivement, alors que l'exemple 2 représente une étiologie mixte.



## Déclaration de consensus

### Classification du mécanisme de blessure

En général, le mécanisme d'apparition de la blessure n'a été défini que dans le cadre de blessures qui surviennent soudainement. Les problèmes de santé dont l'apparition est soudaine peuvent être dus à des mécanismes avec ou sans contact. Cette classification est examinée ci-dessous et présentée dans le [tableau 2](#).

**Tableau 1** Exemples : évaluation du mode d'apparition

Mécanisme	Présentation	Exemple
Apparition soudaine aiguë (1)	Un sprinteur freine soudainement pendant une course, s'arrête et fait quelques pas en boitant, manifestement en proie à une douleur due à une blessure aux ischio-jambiers.	
Apparition soudaine répétitive (2)	Un gymnaste est victime d'une fracture franche du tibia et du péroné à la réception d'un saut ; l'imagerie par tomodensitométrie révèle des changements morphologiques préexistants compatibles avec un stress osseux, c'est-à-dire une fracture de stress.	
Apparition progressive répétitive (3)	Un nageur éprouve une douleur de plus en plus forte à l'épaule au cours d'une saison ; diagnostic de tendinopathie de la coiffe des rotateurs à l'IRM.	

Les *mécanismes de contact direct* entraînent directement le problème de santé de manière immédiate et proximale.

Les *mécanismes de contact indirect* proviennent aussi du contact avec d'autres athlètes ou un objet. La force n'est pas exercée directement sur la partie blessée, mais contribue à la chaîne de causalité qui mène au problème de santé.<sup>23-26</sup>

Les *mécanismes sans contact* sont ceux qui entraînent des problèmes de santé sans aucun contact direct ou indirect avec une autre source externe. Les blessures dont l'apparition est progressive sont, par nature, sans contact.

Nous prévoyons que les déclarations de consensus à venir, propres à chaque sport, fourniront des sous-classifications plus détaillées qui tiendront compte des caractéristiques spécifiques des mécanismes de contact (par exemple, sous-classification du contact avec des objets, comme un ballon, une batte, un filet ou une barrière). Les futures déclarations spécifiques à chaque sport pourront également fournir des recommandations concernant d'autres catégories de classifications liées à la cause des blessures (par exemple, infractions aux règles, mouvements particuliers ou autres caractéristiques propres à un sport). Le chapitre<sup>27</sup> de la Classification internationale des maladies (CIM) sur les causes externes et la Classification internationale des causes externes de traumatismes<sup>28</sup> fournissent des codes spécifiques qui peuvent se révéler utiles.

### Événements multiples et problèmes de santé

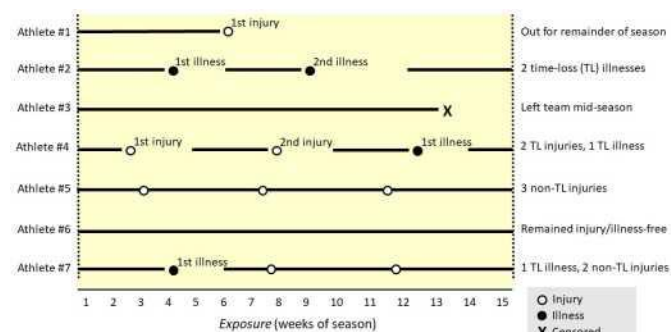
L'une des caractéristiques particulières de l'épidémiologie en sport, par rapport à d'autres domaines, est la probabilité relativement élevée qu'un athlète présente plusieurs problèmes de santé au cours de la période de suivi. La [figure 2](#) illustre cette situation.

L'apparition relativement fréquente de problèmes de santé multiples chez un même athlète pose des difficultés lors de la déclaration et de l'analyse des données concernant les blessures et les maladies en sports.<sup>29</sup> En particulier, il faut garder à l'esprit

**Tableau 2** Exemples : classification du contact en tant que mécanisme de blessure d'apparition soudaine. LCA : Ligament Croisé Antérieur.

Blessure	Type de contact	Exemples
Sans contact	Aucun	Aucun signe de trouble ou d'altération du mode de déplacement du joueur.
Indirect	Par un autre athlète	Déchirure du LCA chez un joueur de basket qui atterrit en valgus/rotation du genou après un saut, sans contact avec d'autres joueurs.

Contact	Indirect	Par un autre athlète	Déchirure du LCA chez une joueuse de handball qui atterrit, déséquilibrée après avoir été poussée à l'épaule par un adversaire alors qu'elle était en suspension.
	Indirect	Par un objet	Un skieur alpin subit une commotion cérébrale lors d'une chute, après avoir été déséquilibré et heurté la porte avec le genou.
Contact	Direct	Avec un autre athlète	Déchirure du LCA chez un joueur de football à la suite d'un plaquage direct sur la face antérieure du genou, forçant le genou en
	Direct	Avec un objet	Joueur de volley frappé au visage par un ballon à pointes, ayant entraîné une commotion cérébrale.



**Figure 2** Exemples de données hypothétiques sur les blessures/maladies recueillies à titre prospectif (adapté de Finch et Marshall).<sup>114</sup> Le X indique qu'une période de surveillance est terminée parce que l'athlète est parti, sans aucun lien avec des problèmes de santé, avant la fin de la période d'étude; c'est ce que l'on appelle la censure.

qu'il est peu probable que le nombre d'athlètes participant à une étude soit le même que le nombre d'affections signalées et il convient d'indiquer les deux. S'agissant de déclarer la fréquence (ou la proportion) de diagnostics spécifiques ou d'autres caractéristiques, il est important d'indiquer clairement si elle correspond à la proportion de tous les athlètes suivis, à celle de tous les athlètes blessés ou à celle de toutes les blessures déclarées.

### Problèmes de santé ultérieurs, récurrents et/ou exacerbés

Un problème de santé ultérieur était-il lié à des problèmes de santé antérieurs ? Il s'agit d'une question importante en la matière. Pour savoir si les problèmes de santé font suite à des problèmes de santé antérieurs, il faut que les deux séries de problèmes soient classées correctement en recourant à une terminologie cohérente. Cet exercice peut permettre de mieux comprendre les facteurs étiologiques qui sont à l'origine de problèmes de santé postérieurs.<sup>30</sup>

Hamilton *et al*.<sup>31</sup> ont fourni un cadre utile pour la classification des blessures/maladies ultérieures et des exacerbations dans le sport ([Figure 3](#)). Des cadres plus récents intègrent des critères élargis<sup>30 32 33</sup> qui exigent le jugement de praticiens qualifiés, ce qui peut aller au-delà de la portée et de la capacité de nombreux protocoles de surveillance. Lorsque les cadres de déclaration deviennent plus complexes, le risque d'erreurs sur les données est plus élevé.<sup>34</sup> En général, nous ne recommandons pas les cadres complexes, qui peuvent toutefois être envisagés pour la collecte et l'analyse de données sophistiquées lorsque l'expertise et les ressources appropriées sont disponibles.

La terminologie recommandée pour les blessures ultérieures, adaptée de Hamilton *et al*.<sup>31</sup> consiste à noter si les blessures ultérieures : (i) concernent le même site mais d'autres tissus (par exemple, le genou mais le ménisque au lieu du seul LCA) ou (ii) concernent d'autres sites. La terminologie applicable aux maladies ultérieures<sup>31</sup> indique si celles-ci relèvent du même système (par exemple, respiratoire) mais d'un autre diagnostic (par exemple, bronchospasme différent d'une maladie virale) ou d'autres systèmes. Les définitions correspondantes sont présentées à la [figure 3](#). Il convient de noter qu'une blessure peut être consécutive à une



**Figure 3** Schéma de classification des problèmes de santé ultérieurs (adapté de Hamilton *et al*<sup>61</sup>). Définitions : (1) blessure (maladie) de référence = la première blessure (maladie) enregistrée, (2) blessure (maladie) ultérieure = toute blessure (maladie) survenant après la blessure (maladie) de référence (i) blessure ultérieure à un endroit différent de la blessure de référence (maladie ultérieure impliquant un système différent de la maladie de référence) ; (ii) blessure ultérieure au même endroit mais d'un type de tissu différent de celui de la blessure de référence (maladie ultérieure impliquant le même système mais d'un type différent/autre diagnostic) ou (iii) blessure (maladie) ultérieure récurrente = blessure ultérieure au même endroit et du même type que la blessure de référence (maladie ultérieure impliquant le même système et le même type que la maladie de référence). Les troisième, quatrième ou autres problèmes de santé doivent être évalués par rapport au problème de santé de référence initial et à tous les autres problèmes précédents (par exemple, les deuxième et troisième problèmes de santé).

maladie, et vice versa (par exemple, une blessure de stress osseux faisant suite au diagnostic d'un trouble alimentaire, une dépression faisant suite à une longue récupération après une reconstruction du LCA).

Les blessures ultérieures situées sur le même site et affectant le même tissu que la blessure initiale sont des *récidives* si la blessure initiale était guérie/complètement rétablie ; elles sont des *exacerbations* si la blessure initiale n'est pas encore guérie/complètement rétablie. Les maladies ultérieures concernant le même système et le même type que la maladie initiale sont des *récidives* si l'athlète est complètement rétabli de la maladie initiale, et des *exacerbations* s'il n'est pas encore rétabli de la maladie initiale.

La guérison/le rétablissement complet à la suite d'une blessure (ou d'une maladie) est défini comme le moment où l'athlète est entièrement disponible pour l'entraînement et la compétition (voir la partie « Gravité des problèmes de santé »).

Afin d'illustrer la manière de classer une blessure ultérieure, prenons l'exemple de l'athlète « A » qui, après une rupture du LCA et une reconstruction chirurgicale, se présente à la fin de la période de rééducation, avant le retour au sport, avec un gonflement et une douleur au genou après une blessure due à une chute ayant entraîné une déchirure de la greffe. Cette blessure serait classée comme une *exacerbation* de la blessure de référence. En revanche, l'athlète « B » a réussi sa rééducation après une reconstruction du LCA et a repris le jeu ; ce joueur présente une douleur et un gonflement au même genou. Si le diagnostic consiste en une déchirure de la greffe du LCA, il s'agit d'une *blessure récurrente*. Si le diagnostic consiste en une déchirure du ménisque (greffe du LCA intacte), il s'agit d'une *blessure ultérieure locale*.

**Tableau 3** Recommandations concernant les éléments de données principaux à collecter et à communiquer dans les systèmes de surveillance afin de permettre le suivi des blessures/maladies multiples et ultérieures (modifié à partir de Finch and Fortington<sup>15</sup>)

Éléments de données	Pourquoi c'est important
1. Identifiant unique permettant de relier toutes les blessures/maladies d'un même participant	Tous les participants doivent disposer d'un identifiant unique qui couvre l'ensemble des saisons/périodes et doit être anonyme afin de protéger la vie privée et la confidentialité.
2. Ordre chronologique des blessures/maladies	Il est essentiel d'indiquer la date exacte (jour, mois, année) d'apparition de chaque problème de santé pour que la séquence soit claire. Pour plus de précision, il est important de préciser l'heure si plusieurs épreuves/échauffements ont lieu par jour (par exemple, en natation).
3. Précisions sur les types de blessures/maladies multiples	Les blessures et maladies multiples peuvent être dues à un événement ou une étiologie différents ou identiques, coïncider au même moment ou présenter une combinaison des deux. Les blessures/maladies doivent être liées aux circonstances/événements spécifiques les ayant provoquées. L'horodatage, directement lié aux diagnostics de toutes les blessures/maladies, peut fournir des informations sur ces relations.
4. Précisions sur les blessures/maladies, y compris le diagnostic	Recueillir des informations sur la nature, la partie du corps/le système, le tissu/l'organe, la latéralité et le diagnostic pour toutes les blessures/maladies. La classification et le codage des diagnostics des blessures/maladies sportives sont excellents.
5. Précisions sur les circonstances et le temps écoulé	Le temps écoulé entre les blessures/maladies sera déterminé par l'horodatage. En cas d'arrêt de la pratique d'un sport, il est important de recueillir les informations et les dates et heures concernant le repos, la rééducation, le traitement, l'entraînement, la participation à un sport adapté et le retour au sport.

Afin d'illustrer la manière de classer une maladie ultérieure, prenons l'exemple de l'athlète « C » qui s'est retiré de la pratique sportive en raison d'une infection des voies respiratoires supérieures due au virus de la grippe de type A, qui évolue ensuite vers une infection des voies respiratoires inférieures et donne lieu à un diagnostic de pneumonie virale. Comme l'athlète « C » a fait l'objet d'un diagnostic de pneumonie avant son rétablissement et son retour au sport, le diagnostic de pneumonie est une *exacerbation* d'une maladie récurrente. En revanche, l'athlète « D », après s'être complètement rétabli de l'infection des voies respiratoires supérieures et avoir repris le jeu, se voit diagnostiquer une pneumonie ; cette maladie est une *nouvelle maladie ultérieure*.

Le délai de récurrence ou d'exacerbation doit être enregistré en jours (voir la partie « Gravité des problèmes de santé »).

La liste minimale des éléments de données recommandés pour la collecte d'informations sur les blessures ou maladies ultérieures est présentée au [tableau 3](#).

### Classification des diagnostics de blessures et de maladies sportives

Les méthodes de classification des blessures et des maladies sont utilisées en médecine du sport pour :

1. Classer et regrouper avec précision les diagnostics pour la recherche ou la rédaction de rapports, favorisant un regroupement facile en classifications principales pour la synthèse, de sorte que les tendances en matière de blessures et de maladies soient suivies dans le temps ou que l'incidence ou la prévalence des blessures ou des maladies soient comparées entre groupes (par exemple, différentes équipes, ligues, sports, sexes), ce qui peut donner lieu à des études sur les facteurs de risque et la prévention.
2. Créer des bases de données à partir desquelles on peut extraire des cas pour effectuer des recherches sur des types particuliers ou spécifiques de blessures et de maladies.

À la fin des années 1980, les praticiens et les chercheurs utilisaient la neuvième édition de la CIM.<sup>27</sup> Le référentiel de la CIM est une norme internationale majeure et, pourtant, y compris dans la 11<sup>e</sup> édition publiée en 2018, certaines classifications importantes pour la surveillance des blessures et des maladies sportives font défaut. Le claquage des ischio-jambiers et l'hypotension posturale liée à l'exercice en sont deux exemples.<sup>35-37</sup> Nous encourageons les développeurs à inclure davantage de diagnostics de médecine du sport dans les futures révisions de la CIM.

**Tableau 4** Catégories recommandées de régions et de parties du corps pour les blessures

Région	Partie du corps	OSICS	SMDCS	Observations
Tête et cou	Tête	H	HE	Comprend le visage, le cerveau (commotion), les yeux, les oreilles et les dents.
	Cou	N	NE	Comprend les cervicales, le larynx, les principaux vaisseaux.
Membre supérieur	Épaule	S	SH	Comprend la clavicule, l'omoplate, la coiffe des rotateurs et l'attache du tendon du biceps.
	Bras	U	AR	
	Coude	E	EL	Ligaments, insertion du tendon du biceps et du triceps.
	Avant-bras	R	FA	Comprend les blessures non articulaires du radius et du cubitus.
	Poignet	W	WR	Carpe.
	Main	P	HA	Comprend les doigts et le pouce.
Tronc	Poitrine	C	CH	Sternum, côtes, seins et organes de la poitrine.
	Colonne thoracique	D	TS	Colonne thoracique, articulations costo-vertébrales.
	Lombo-sacrée	L	LS	Comprend la colonne lombaire, les articulations sacro-iliaques, le sacrum, le coccyx et les fesses.
	Abdomen	O	AB	Sous le diaphragme et au-dessus du canal inguinal, comprend les organes abdominaux.
Membre inférieur	Hanche/aîne	G	HI	Hanche et structures musculo-squelettiques antérieures (par exemple, symphyse pubienne, adducteurs proximaux, iliopsoas). <sup>116</sup>
	Cuisse	T	TH	Comprend le fémur, les ischio-jambiers (y compris la tubérosité ischiatique), les quadriceps et les adducteurs médio-distaux.
	Genou	K	KN	Comprend la rotule, le tendon rotulien et la patte d'oie (pes anserinus).
	Jambe	Q	LE	Comprend les blessures non articulaires du tibia et du péroné, du mollet et du tendon d'Achille.
	Cheville	A	AN	Comprend la syndesmose, les articulations talo-crurales et subtaliennes.
	Pied	F	FO	Comprend les orteils, le calcanéum et le fascia plantaire.
Non précisée	Région non précisée	Z	OO	
Régions multiples	Blessure unique intéressant deux ou plusieurs régions	X	OO	

OSICS, Orchard Sports Injury and Illness Classification System; SMDCS, Sport Medicine Diagnostic Coding System.

Au début des années 1990, au Canada et en Australie, deux systèmes de codage de diagnostic alternatifs ont été conçus spécifiquement pour la médecine du sport et ils sont désormais les systèmes de surveillance des blessures en sport les plus utilisés dans le monde. Leur caractère « libre d'accès » a permis à d'autres chercheurs de les utiliser gratuitement (à condition de mentionner la source). Ces méthodes de codage des diagnostics sont le SMDCS (Sport Medicine Diagnostic Coding System) et l'OSICS (Orchard Sports Injury Classification System). Toutes deux reposent sur des codes initiaux permettant de représenter la partie du corps et des codes complémentaires permettant de représenter le type de blessure ou la pathologie.

L'un des avantages de ces systèmes de codage est qu'ils sont moins lourds à appliquer que les codes de la CIM, surtout lorsqu'ils sont intégrés dans des systèmes électroniques dotés de menus déroulants qui recourent aux catégories de parties du corps et de types de tissus/pathologies. Le système de codage complet de la CIM-11 comprend 55 000 codes, dont la plupart ne sont pas pertinents en médecine du sport, par rapport aux 750 à 1 500 codes pour les versions du SMDCS et de l'OSICS.

Lors de la déclaration de données globales sur les blessures, nous recommandons d'utiliser les catégories de parties du corps (tableau 4), de types de tissus et de pathologies (tableau 5) décrites ci-dessous. Le tableau 6 présente la manière dont les données sur les blessures peuvent être déclarées en recourant à ces catégories. En outre, les catégories de système/région des organes (tableau 7) et d'étiologies (table 8) sont présentées ci-dessous pour les maladies.

Lors de l'enregistrement des blessures ou des maladies, le diagnostic doit être consigné de manière aussi détaillée que possible compte tenu des informations disponibles et de l'expertise de la personne établissant le rapport. Conscient du fait que certaines études reposeront sur l'auto-déclaration de l'athlète ou sur la déclaration par délégation des parents, des entraîneurs ou d'autres personnes n'ayant pas reçu de formation médicale, ce groupe de consensus a également recommandé différentes catégories afin de guider la déclaration des maladies (tableau 9). Lorsque les données relatives aux blessures sont transmises par des athlètes ou du personnel non médical, il est recommandé de se limiter à la partie du corps, car les données concernant le type de tissu et la pathologie ne sont pas fiables.<sup>38</sup>

En vue de simplifier l'établissement des rapports sur la base des codes de diagnostic, un document d'accompagnement a été rédigé, incluant un fichier de données Excel supplémentaire qui fournit une liste complète des codes révisés du SMDCS et de l'OSICS (Orchard Sports Injury and Illness Classification System), ainsi qu'une traduction entre les deux systèmes et la CIM.<sup>39</sup>

## Blessures - Catégories de parties du corps

Dans la mesure du possible, nous avons essayé de définir les parties du corps d'un point de vue anatomique, comme des articulations ou des segments. Cependant, nous avons prévu des exceptions en fonction des présentations cliniques courantes applicables dans le sport lorsque cela semblait nécessaire. Par exemple, nous avons défini la partie de la hanche/l'aîne, qui est une combinaison d'une articulation et d'une fraction de segment et qui, par conséquent, ne constitue pas une région anatomique spécifique.

Lorsqu'un événement traumatique entraîne plus d'une lésion, les diagnostics individuels doivent être enregistrés et classés séparément. Cependant, pour les besoins des rapports sur l'incidence et la prévalence des blessures, il sera comptabilisé comme une blessure et la gravité à déclarer sera celle de la blessure principale (la plus grave) (voir ci-dessous pour de plus amples explications).

## Blessures - Catégories de types de tissus et de types de pathologies

Nous avons utilisé la méthodologie consensuelle pour comparer les codes de « type de blessure » des systèmes OSICS et SMDCS afin de dégager des définitions des différents types de blessures. Nous avons élaboré ce tableau de façon à ce qu'il soit la référence unique en matière de « types de blessures » (conformément à l'OSICS), mais nous avons divisé deux colonnes en « tissu » (en tant que domaine général) et en « pathologie » plus spécifique. Cela reflète l'approche originale adoptée dans le SMDCS.

## Recommandations : déclaration des caractéristiques des blessures

Les caractéristiques des blessures sont souvent présentées dans un tableau par région et dans un tableau par type de blessure, ou les deux. Les tableaux croisés fournissant les données par région et par type de blessure, c'est-à-dire combinant les deux en un seul tableau, sont souvent volumineux et peu exploitables. Il peut y avoir de nombreuses cellules vides ou ne contenant que très peu de cas (ce qui peut alors compromettre la confidentialité), à moins que l'ensemble des données ne soit particulièrement volumineux. De plus, ces tableaux fournissent souvent des informations insuffisantes dans le cas des recherches axées sur des domaines ou des sports spécifiques. Par exemple, dans un sport où les entorses du genou sont fréquentes, il peut être intéressant de déclarer des sous-groupes de celles-ci (par exemple, LCA, ligament latéral interne) de manière plus détaillée.

**Tableau 5** Catégories de types de tissus et de pathologies recommandées pour les blessures

Tissu	Type de pathologie	OSICS	SMDCS	Observations
Muscle/Tendon	Blessure musculaire	M	10.07-10.09	Comprend l'entorse, la déchirure, la rupture et le tendon intramusculaire.
	Contusion musculaire	H	10.24	
	Syndrome des loges musculaires	Y	10.36	
	Tendinopathie	T	10.28-10.29	Comprend le paratendon, la bourse séreuse correspondante, l'aponévrosite plantaire, la déchirure partielle, la subluxation du tendon (toutes sans rupture) et l'enthésopathie.
	Rupture du tendon	R	10.09	Lésion complète/pleine épaisseur ; les blessures partielles du tendon sont considérées comme des tendinopathies.
Nerf	Lésion au cerveau ou à la moelle épinière	N	20.40	Comprend les commotions cérébrales et toutes les formes de lésions cérébrales et de la moelle épinière.
	Lésion du nerf périphérique	N	20.39, 20.41-20.42	Comprend les névromes.
Os	Fracture	F	30.13-30.16, 30.19	Traumatique, y compris fracture d'avulsion et des dents.
	Lésion de stress osseux	S	30.18, 30.32	Comprend l'œdème de la moelle osseuse, la fracture de stress et la périostite.
	Contusion osseuse	J	30.24	Lésion traumatique osseuse aiguë sans fracture. Les lésions ostéochondrales sont considérées comme des « cartilages articulaires ».
	Nécrose avasculaire	E	30.35	
	Lésion de la physe.	G	30.20	Comprend l'apophyse.
Cartilage/synovie/bourse	Lésion du cartilage	C	40.17, 40.21, 40.37	Comprend les lésions méniscales, labrales et du cartilage articulaire, ainsi que les lésions ostéochondrales.
	Arthrite	A	40.33-40.34	Arthrose post-traumatique.
	Synovite/Capsulite	Q	40.22, 40.34	Comprend le chevauchement des articulations.
	Bursite	B	40.31	Comprend les bursites calcifiantes et les bursites traumatiques.
Capsule ligamentaire/articulaire	Entorse articulaire (déchirure du ligament ou épisode d'instabilité aiguë)	L ou D	50.01-50.11	Comprend les déchirures partielles et totales, ainsi que les lésions des ligaments non spécifiques et de la capsule articulaire ; comprend les dislocations/subluxations articulaires.
	Instabilité chronique	U	50.12	
Tissus/peau superficiels	Contusion (superficielle)	V	60.24	Contusion, ecchymose et lésion vasculaire.
	Lacération	K	60.25	
	Abrasion	I	60.26-60.27	
Vaisseaux	Traumatisme vasculaire	V	70.45	
Moignon	Lésion du moignon	W	91.44	Chez des patients amputés
Organes internes	Traumatisme des organes	O	80.46	Comprend les traumatismes de tout organe (à l'exclusion des commotions cérébrales) et la noyade, pertinents pour tous les organes spécialisés non mentionnés ailleurs (poumons, organes abdominaux et pelviens, thyroïde, seins).
Non spécifiques	Lésion sans aucun type de tissu	P ou Z	00.00 (également 00.23, 00.38, 00.42)	Aucune pathologie tissulaire spécifique n'a été diagnostiquée.
	précisé			

OSIICS, Orchard Sports Injury and Illness Classification System; SMDCS, Sport Medicine Diagnostic Coding System.

Dans de nombreux cas, il est préférable de regrouper la région, le type et le diagnostic dans un seul tableau, comme dans l'exemple du [tableau 6](#), où certaines catégories ont été regroupées au niveau de la région du corps (en gras), certaines régions divisées en types de blessures (sous-titre) et d'autres encore au niveau du diagnostic spécifique (en italique). Il est prévu que les déclarations de consensus à venir concernant des sports spécifiques fournissent des recommandations sur des formats standard adaptés à chaque sport, afin de faciliter la comparaison directe des données sur les principaux types de blessures provenant d'études relatives au même sport.

## Maladie - Catégories pour les systèmes d'organes et l'étiologie

Les catégories consensuelles de maladies sont présentées dans les [tableaux 7 et 8](#). Elles sont plus détaillées que les versions originales du SMDCS et de l'OSIICS. Nos tableaux s'écartent du format de catégorisation de la CIM, qui regroupe les systèmes anatomiques et les types de pathologie. Nous pensons qu'il est important de prendre conscience qu'une maladie, tout comme une blessure, affecte un système anatomique et présente un type pathologique spécifique. Une infection respiratoire ne doit pas être considérée uniquement comme une affection respiratoire ou une infection, car elle est probablement les deux. Les systèmes de maladies que nous recommandons sont similaires à bon nombre de ceux de la CIM, mais nous en avons fusionné certains, comme le système respiratoire supérieur et le nez/la gorge.

L'expérience professionnelle des personnes qui communiquent des données sur la santé influencera la qualité finale des données (voir la partie « Méthodes de collecte des données »).<sup>40</sup> Lorsqu'on demande aux athlètes eux-mêmes (ou à des personnes externes au milieu médical, comme les

entraîneurs) de saisir des données concernant la maladie, il faut les encourager à noter les symptômes plutôt qu'à tenter de poser un diagnostic. Le [tableau 9](#) présente une liste de groupes de symptômes caractéristiques de différents systèmes. Nous attirons l'attention sur le fait que ce tableau exige une validation supplémentaire et peut faire l'objet de modifications à l'avenir. La mise en correspondance des symptômes avec les systèmes anatomiques se fait au détriment d'une certaine précision. Cependant, lorsque les experts ne sont pas disponibles, il est préférable d'avoir des données générales de diagnostic des systèmes que de ne pas avoir de données du tout.

## Recommandations : déclaration des caractéristiques des maladies

Comme ce fut le cas lorsque nous avons abordé la déclaration des données sur les blessures, nous recommandons de ne pas déclarer les données sur les maladies sous forme de tableaux croisés des systèmes d'organes par type d'étiologie. Il est préférable de regrouper le système/la région et l'étiologie dans un seul tableau, comme dans l'exemple sur les blessures présenté au [tableau 6](#). En fonction du profil de la maladie dans le sport/contexte, certaines catégories de régions peuvent être regroupées, d'autres subdivisées en fonction du type d'étiologie et même au niveau du diagnostic spécifique (lorsqu'il est disponible), afin de dégager les maladies les plus significatives. Nous espérons que les déclarations de consensus ultérieures concernant des sports spécifiques préconiseront des formats standard utiles à chaque sport.

## GRAVITÉ DES PROBLÈMES DE SANTÉ

Il est possible de décrire la gravité des problèmes de santé dans le sport à l'aide de différents critères.<sup>41-43</sup> Parmi ceux-ci figurent la durée de la



période pendant laquelle un athlète est incapable de s'entraîner/jouer (appelée « perte de temps »), les conséquences déclarées par l'athlète (différentes mesures de santé et de performance sportive évaluées par le patient), l'étendue clinique de la maladie/blessure et le coût pour la société (évaluation économique).

Lorsqu'ils réfléchissent au critère de gravité à utiliser, les investigateurs doivent tenir compte des avantages et des limites de chaque approche par rapport aux objectifs de leur étude ou de leur programme de surveillance.

### Perte de temps lors de l'entraînement et de la compétition

La mesure de gravité la plus largement utilisée en médecine du sport est celle de la durée de la perte de temps (*time loss*). Elle était recommandée dans de précédentes déclarations de consensus,<sup>3 5-8 44</sup> et elle est relativement simple à relever, y compris lorsque la collecte des données est réalisée par des entraîneurs non experts, des parents ou par les athlètes eux-mêmes.

Lorsqu'ils utilisent cette approche, nous recommandons aux enquêteurs d'enregistrer la gravité sous la forme du nombre de jours d'indisponibilité de l'athlète pour l'entraînement et la compétition, à partir de la date d'apparition et jusqu'à ce qu'il soit de nouveau totalement disponible pour l'entraînement et la compétition.

Le nombre de jours de perte de temps doit être compté à partir du jour suivant le début de l'incapacité de l'athlète à participer (jour 1), jusqu'au jour précédant la pleine disponibilité de l'athlète pour l'entraînement et la compétition. Par conséquent, les cas où un athlète ne termine pas une compétition ou une séance d'entraînement déterminée, mais revient le même jour ou le lendemain, doivent être enregistrés en tant que 0 jour de perte de temps (voir le [tableau 10](#) pour des exemples). Nous constatons que, dans certains cas, la perte de temps ne suit pas immédiatement l'apparition du problème de santé et peut être différée et/ou intermittente ([tableau 10](#)).

Lorsque les athlètes se rétablissent de problèmes de santé en dehors des périodes d'entraînement ou de compétition prévues (par exemple, pendant une pause de fin de saison), les enquêteurs doivent enregistrer la date de fin comme étant celle à laquelle l'athlète aurait normalement été prêt à s'entraîner et à participer à des compétitions.

Lors de l'agrégation des données entre athlètes, il convient d'indiquer la gravité sous la forme du nombre total de jours de perte de temps, ainsi que la médiane et les quartiles. Il faut interpréter les moyennes et les écarts-type avec prudence, car la distribution des jours de perte de temps est susceptible d'être faussée.

Si les données sont présentées séparément dans les catégories de gravité, nous recommandons d'utiliser les plages de temps suivantes : 0, de 1 à 7 jours, de 8 à 28 jours, >28 jours.

Si un accident provoque des blessures multiples, il faut calculer la gravité de la blessure en fonction de la blessure entraînant la perte de temps la plus longue (par exemple, si un skieur alpin tombe et subit deux blessures, une commotion cérébrale qui met 10 jours à se résorber et une fracture du tibia qui met 120 jours à guérir, la perte de temps pour cet événement est de 120 jours).

### Problèmes de santé rencontrés lors d'événements se déroulant sur plusieurs jours

Une fois que les athlètes ont quitté la manifestation sportive, il peut s'avérer difficile d'obtenir des informations précises sur leur affection et leur retour au sport. Pour les cas qui n'ont pas été clos par une date de retour au sport au moment de la fin de l'événement, nous recommandons ce qui suit :

1. Si l'investigateur peut se mettre en contact avec le personnel médical de l'équipe et enregistrer la date réelle de retour au sport, il doit saisir cette information. Il est recommandé de noter les dates réelles.
2. Si cela n'est pas possible, il faut demander au personnel médical de l'équipe de fournir une estimation de la date à laquelle l'athlète devrait reprendre le sport. Dans ce cas, cette information doit être clairement

indiquée en tant qu'estimation de la gravité.

3. Si cela n'est pas possible, le personnel médical de la manifestation sportive doit enregistrer la date à laquelle l'athlète quitte le tournoi, c'est-à-dire la dernière date à laquelle il a été vu alors que son problème de santé n'était pas résolu. Dans ce cas, l'information doit être clairement libellée en tant que durée de blessure censurée à droite (terme statistique applicable aux situations où l'on ne peut observer qu'une partie de la perte de temps).

### Limites de l'utilisation de la perte de temps pour mesurer la sévérité

En général, la perte de temps reflète la gravité des blessures, mais elle présente des limites. Tout d'abord, la ligne de démarcation entre la fin de la perte de temps et la reprise « d'un entraînement et d'une compétition dans des conditions normales » n'est pas nécessairement une ligne bien définie. Dans certains sports, les athlètes peuvent être en mesure de participer avant qu'une blessure ou une maladie ne soit complètement guérie, par exemple en adaptant la technique, en acceptant un niveau de performance inférieur ou en jouant un rôle différent dans une équipe (par exemple, un danseur de ballet qui travaille à la barre mais ne danse pas au sol ou ne réalise pas de sauts). La participation avant la guérison complète d'une blessure ou d'une maladie tendrait à « sous-estimer » la gravité absolue de la blessure si l'on considérait que la guérison complète est l'étalon-or. À l'inverse, les athlètes peuvent choisir de ne pas reprendre les compétitions et les entraînements « normaux » pendant une période plus longue après la résolution clinique d'une blessure ou d'une maladie afin de retrouver leur pleine forme (par exemple, un joueur de football professionnel après une reconstruction du LCA). Cela reviendrait à surestimer la gravité de l'affection.

En deuxième lieu, une mesure de la gravité basée sur la perte de temps sous-estime la gravité des problèmes de santé qui limitent la performance d'un joueur mais ne l'empêchent pas de jouer. De nombreuses blessures d'apparition progressive correspondent à cette définition (par exemple, la tendinopathie rotulienne). De même, lorsque les athlètes souffrent d'une maladie récurrente ou chronique, comme l'asthme ou l'arthrite inflammatoire, ils peuvent avoir une perte de temps relativement faible (d'entraînement, de compétition), mais être très gênés en ce qui concerne le contenu et l'intensité de l'entraînement.<sup>45-47</sup>

En troisième lieu, la perte de temps ne convient pas lorsqu'il s'agit de décrire les types de problèmes de santé les plus graves, comme ceux qui obligent à se retirer du sport, entraînent une invalidité permanente ou un décès, car les données relatives à la perte de temps pour ces blessures sont censurées à droite.

### Symptômes et conséquences déclarés par les athlètes

Il existe des outils de mesure des symptômes des blessures et des maladies qui abordent directement la deuxième limite de la perte de temps évoquée précédemment, à savoir la sous-estimation de l'effet de la douleur et des symptômes continus situés en dessous du seuil de perte de temps. Un outil comme le Questionnaire sur les problèmes de santé du Centre de recherche sur les traumatismes sportifs d'Oslo (Oslo Sports Trauma Research Center Questionnaire on Health Problems - OSTRC-H) complète les mesures de la gravité en fonction de la perte de temps, car il permet aussi de saisir les symptômes et les conséquences fonctionnelles des blessures et des maladies. Cet instrument conçu spécialement à cet effet en 2013<sup>45</sup> et mis à jour en 2020<sup>13</sup> a joué un rôle croissant dans la surveillance des blessures et des maladies en sport, notamment dans les sports et les milieux où les blessures et les maladies dues à un surmenage représentent une charge importante en matière de santé et de performances.<sup>48</sup>

Cet outil (qui peut être utilisé via une application mobile) invite les athlètes à consigner la réduction de leur participation sportive, les modifications apportées à l'entraînement, les baisses de performance et les symptômes.<sup>45</sup> En fonction de la réponse à ces questions, les chercheurs peuvent calculer un score de sévérité allant de 0 à 100 à certains moments précis. Ceux-ci peuvent être regroupés (additionnés sous la forme de la zone située sous la courbe) afin de surveiller les blessures et les maladies dans le temps ([figure 4](#)). C'est ce que l'on appelle le score de sévérité cumulé.



## Déclaration de consensus

**Tableau 6** Données concernant le modèle et la charge des blessures dues aux matchs parmi les équipes professionnelles de rugby en Nouvelle-Zélande (2005-2018, données non publiées).

Région	Blessures	Incidence	Perte de temps moyenne	Charge
Type	n	Blessures pour 1 000 heures (IC 95 %)	Jours (IC 95 %)	Jours de perte de temps pour 1 000 heures (IC 95 %)
<i>Diagnostic</i>	277	12,9 (de 11,5 à 14,5)	9 (de 8 à 10)	325 (de 317 à 333)
Tête	204	9,5 (de 8,3 à 10,9)	10 (de 9 à 11)	257 (de 250 à 263)
<i>Commotion cérébrale</i>	60	2,8 (de 2,2 à 3,6)	8 (de 6 à 10)	135 (de 130 à 140)
Cou	168	7,8 (de 6,7 à 9,1)	21 (de 14 à 27)	628 (de 618 à 639)
Épaule	15	0,7 (de 0,4 à 1,1)	209 (de 27 à 337)	165 (de 159 à 170)
Luxation aiguë	18	0,8 (de 0,5 à 1,3)	8 (de 4 à 13)	25 (de 23 à 27)
Hématome	102	4,8 (de 3,9 à 5,7)	19 (de 12 à 25)	292 (de 285 à 300)
Entorse	54	2,5 (de 1,9 à 3,3)	14 (de 10 à 20)	68 (de 65 à 72)
<i>Entorse de l'articulation acromio-claviculaire</i>	48	2,2 (de 1,7 à 2,9)	30 (de 14 à 80)	225 (de 218 à 231)
<i>Entorse de l'articulation gléno-humérale</i>	4	0,2 (de 0,1 à 0,4)	6 (de 3 à 133)	7 (de 6 à 8)
Bras	27	1,3 (de 0,9 à 1,8)	9 (de 5 à 17)	42 (de 39 à 44)
Coude	10	0,5 (de 0,2 à 0,8)	99 (de 44 à 131)	65 (de 61 à 68)
Avant-bras	96	4,5 (de 3,6 à 5,4)	10 (de 7 à 27)	194 (de 188 à 200)
Poignet et main	81	3,8 (de 3 à 4,7)	13 (de 10 à 16)	75 (de 71 à 79)
Poitrine	6	0,3 (de 0,1 à 0,6)	5 (de 3 à 50)	5 (de 4 à 6)
Colonne thoracique	32	1,5 (de 1 à 2,1)	10 (de 5 à 21)	66 (de 63 à 70)
Colonne lombaire	6	0,3 (de 0,1 à 0,6)	12 (de 5 à 20)	3 (de 3 à 4)
Bassin/fesses (à l'exclusion de l'aîne)	40	1,9 (de 1,4 à 2,5)	9 (de 6 à 11)	82 (de 78 à 86)
Hanche/aîne	138	6,4 (de 5,4 à 7,6)	14 (de 11 à 17)	171 (de 165 à 176)
Cuisse	165	7,7 (de 6,6 à 8,9)	31 (de 23 à 37)	544 (de 535 à 554)
Genou	29	1,4 (de 0,9 à 1,9)	43 (de 29 à 58)	124 (de 120 à 129)
Lésion du cartilage du genou	22	1,0 (de 0,7 à 1,5)	44 (de 28 à 62)	101 (de 96 à 105)
<i>Lésion méniscale</i>	125	5,8 (de 4,9 à 6,9)	30 (de 20 à 37)	390 (de 382 à 398)
Lésion du ligament du genou	75	3,5 (de 2,8 à 4,4)	33 (de 24 à 37)	154 (de 149 à 159)
<i>Lésion du LCM</i>	9	0,4 (de 0,2 à 0,8)	275 (de 70 à 295)	92 (de 88 à 96)
<i>Lésion du LCA</i>	6	0,3 (de 0,1 à 0,6)	20 (de 12 à 218)	23 (de 21 à 25)
<i>Lésion du LCP</i>	8	0,4 (de 0,2 à 0,7)	35 (de 7 à 132)	55 (de 52 à 58)
<i>Lésion du point d'angle postéro-latéral et du LCL</i>	100	4 (de 3,2 à 4,9)	17 (de 14 à 23)	190 (de 184 à 196)
Jambe	147	6,9 (de 5,8 à 8)	15 (de 11 à 21)	320 (de 313 à 328)
Cheville	113	5,3 (de 4,4 à 6,3)	15 (de 11 à 21)	228 (de 222 à 235)
Entorse de la cheville	46	2,1 (de 1,6 à 2,8)	15 (de 9 à 19)	78 (de 74 à 82)
<i>Entorse du ligament latéral</i>	34	1,6 (de 1,1 à 2,2)	33 (de 28 à 43)	108 (de 104 à 112)
<i>Entorse de la syndesmo</i>	40	1,9 (de 1,4 à 2,5)	37 (de 14 à 57)	84 (de 80 à 88)
Pied				

Pour une explication de ces concepts, voir également la figure 5, qui illustre le même ensemble de données de manière moins détaillée sous la forme d'une matrice des risques, ainsi que les parties consacrées aux taux, à la gravité et à la charge des problèmes de santé.

LCL, ligament collatéral latéral ; LCM, ligament collatéral médial ; LCP, ligament croisé postérieur.

## Déclaration de consensus

**Tableau 7** Catégories recommandées de système/région des organes pour les maladies

Systèmes/organes	CIM-11	OSICS	SMDCS	Observations
Cardiovasculaire	11	MC	CV	
Dermatologique	14	MD	DE	
Dentaire	(13)	MT	DT	
Endocrinologique	05	MY	EN	
Gastro-intestinal	(13)	MG	GI	
Génito-urinaire	16	MU	GU	Comprend les affections rénales, obstétricales et gynécologiques.
Hématologique	03	MH	BL	
Musculo-squelettique	15	MR	MS	Comprend les affections rhumatologiques.
Neurologique	08	MN	NS	
Ophthalmologique	09	MO	OP	
Otologique	10	ME	OT	Oreille uniquement.
Psychiatrique/psychologique	06	MS	PS	
Respiratoire	12	MP	RE	Comprend le nez et la gorge.
Thermorégulateur	(22)	MA	TR	
Systèmes multiples		MX	MO	
Inconnu ou non précisé		MZ	UO	

CIM, Classification internationale des maladies ; OSICS, Orchard Sports Injury and Illness Classification System ; SMDCS, Sport Medicine Diagnostic Coding System.

**Tableau 8** Catégories recommandées pour l'étiologie des maladies

CIM, Classification internationale des maladies ; OSICS, Orchard Sports Injury and Illness Classification System ; SMDCS, Sport Medicine Diagnostic Coding System.

Étiologie	CIM-11	OSICS	SMDCS	Observations
Allergique	(22)	MxA	71	
Environnemental - lié à l'exercice	(23)	MxE	72	Maladie due à la chaleur, hypothermie, hyponatrémie, déshydratation.
Environnemental - sans exercice	(22/7)	MxS	73	Inclut le sommeil/le réveil, les coups de soleil.
Immunologique/Inflammatoire	(04)	MxY	74	
Infection	01	MxI	75	Viral, bactérien, parasitaire.
Tumeur	02	MxB	76	
Métabolique/Nutritionnel	05	MxN	77	
Thrombotique/Hémorragique	(11/03)	MxV	78	
Affection dégénérative ou chronique	-	MxC	79	Affections chroniques acquises.
Anomalie du développement	20	MxJ	80	Comprend les affections congénitales.
Lié à la drogue/empoisonnement	22	MxD	81	Comprend les médicaments, les produits illicites.
Multiple		MxX	82	
Inconnu ou non précisé		MxZ	83	

**Tableau 9** Catégories recommandées de groupes de symptômes de maladie pour l'autodéclaration des athlètes ou les rapporteurs de données non médicaux

Système/région	Groupe de symptômes
Voies respiratoires supérieures (nez, gorge)	Nez qui coule, congestion, rhume des foins (allergie), douleur des sinus, pression des sinus, mal de gorge, toux, nez bouché, éternuements, gorge qui gratte, enrouement, congestion de la tête, gonflement des glandes du cou, écoulement post-nasal (mucus qui coule de l'arrière du nez dans la gorge).
Voies respiratoires inférieures	Congestion de la poitrine, respiration sifflante (sifflement), toux de la poitrine, douleur thoracique lors de la respiration/toux, essoufflement, respiration laborieuse,
Gastro-intestinal	Brûlures d'estomac, nausées, vomissements, perte d'appétit, douleurs abdominales, constipation, perte ou prise de poids (>5 kg au cours des 3 derniers mois), modification des habitudes intestinales, diarrhée, sang dans les selles.
Cardiovasculaire	Essoufflement, accélération des battements cardiaques, battements cardiaques irréguliers ou anormaux, douleur thoracique, douleur ou gêne thoracique à l'effort, vertiges, évanouissements, pertes de connaissance, syncope.
Urogénital/Gynécologique	Sensation de brûlure lors de la miction, sang dans l'urine, douleurs dans les reins, difficulté à uriner, faible miction, miction fréquente, plaies génitales, disparition des menstruations normales, menstruations irrégulières ou peu fréquentes, crampes/douleurs menstruelles, règles trop longues, saignements excessifs pendant les règles, pertes vaginales, pertes péniennes, gonflement des glandes de l'aîne.
Neurologique	Maux de tête, crises ou convulsions, faiblesse musculaire, picotements nerveux, douleurs nerveuses, perte de sensation, fatigue chronique.
Psychologique	Anxiété, nervosité, agitation excessive, sentiment de dépression (déprime), tristesse excessive, troubles du sommeil, sautes d'humeur, sentiment de stress excessif.
Dermatologique	Éruption cutanée, zones sombres/clairées/colorées sur la peau qui ont changé de taille ou de forme, lésions cutanées qui démangent.
Tissu musculo-squelettique, rhumatologique et conjonctif (non lié à une blessure)	Douleurs articulaires, raideur articulaire, gonflement articulaire, contractions musculaires, crampes musculaires, douleurs musculaires, rougeur articulaire, chaleur dans une articulation.
Dentaire	Douleurs dentaires, gencives douloureuses, saignement des gencives, dents hypersensibles, mauvaise haleine persistante, dents fissurées ou cassées, douleurs à la mâchoire, plaies buccales.
Otologique	Douleurs d'oreille, gêne dans l'oreille, perte d'audition (apparue récemment), surdité, écoulement du conduit auditif, saignement du conduit auditif, bourdonnement dans les oreilles.
Ophthalmologique	Douleur oculaire, démangeaisons ou brûlures oculaires, picotements oculaires, écoulement oculaire, modification de la vision, y compris vision double, sang dans l'œil, larmolement excessif, mouvements oculaires anormaux, gonflement de l'œil, vision de tache blanche, œil tombant, halo autour des lumières, éclairs, gonflement de la paupière.
Maladies non spécifiques	Sensation de fièvre, frissons, douleurs, douleurs dans tout le corps, sensation de fatigue.
Énergie, gestion de la charge et nutrition (système non anatomique)	Performances anormalement faibles et inexplicables, capacités d'entraînement et de compétition diminuées, fatigue.

L'une des limites que présente cette méthode est que le score de sévérité est un chiffre arbitraire et qu'il n'a pas été validé de manière approfondie en tant qu'indicateur de la gravité des blessures.

### Enregistrement de la gravité des problèmes de santé à partir d'une évaluation clinique

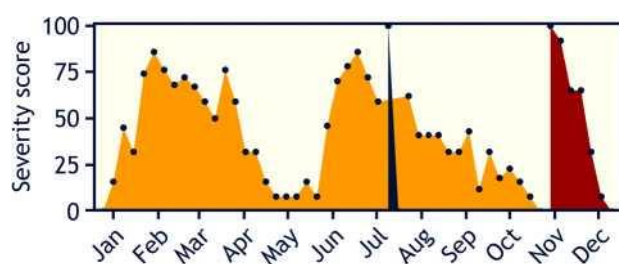
Les investigateurs peuvent également déclarer la gravité des problèmes de santé à partir de résultats cliniques comme la nécessité d'une hospitalisation ou d'une intervention chirurgicale,<sup>10 42</sup> l'arrêt du sport, une invalidité permanente ou le décès.<sup>10 49</sup>

#### Niveau et urgence des soins médicaux

La gravité d'une blessure ou d'une maladie peut également être enregistrée en fonction du niveau et de l'urgence des soins médicaux reçus par l'athlète. Cette approche est celle convenant le mieux à l'enregistrement des affections aiguës, et elle est souvent utilisée lors d'événements à participation massive et dans le cadre du sport communautaire.<sup>42 50 51</sup> Schwellnus *et al*<sup>10</sup> fournissent un exemple de cette approche dans leur déclaration sur l'événement communautaire de masse dans les sports d'endurance.

**Tableau 10** Exemples pratiques de calcul de la perte de temps

Cas	Perte de temps (jours)
Un joueur de volley universitaire est remplacé lors d'un match en raison d'une blessure, mais revient pour participer à un autre match plus tard le même jour.	0
Un cycliste interrompt une séance d'entraînement en raison d'une légère diarrhée, puis reprend son entraînement normal le lendemain.	0
Une joueuse de hockey se fait un claquage aux ischio-jambiers au cours d'une séance d'entraînement le lundi et reprend l'entraînement normal le lundi de la semaine suivante.	6
Un joueur de cricket de niveau loisir se blesse à l'épaule pendant un match, un samedi. Son épaule est raide et douloureuse pendant les 2 jours qui suivent le match (dimanche et lundi). L'équipe ne s'entraîne qu'une fois par semaine, tous les jeudis, mais le joueur estime qu'il aurait pu s'entraîner normalement si l'entraînement avait plutôt eu lieu le mardi.	2
Perte de temps « décalée » : blessure le dimanche, contusion à la cuisse, le sportif peut s'entraîner le lundi et le mardi mais ne peut pas s'entraîner le mercredi et revient le dimanche (la perte de temps commence le mercredi même si la blessure a eu lieu le dimanche).	3
Perte de temps « intermittente » : un jeune atteint de la maladie d'Osgood-Schlatter est signalé au début d'un camp d'entraînement le lundi. Le joueur peut s'entraîner normalement le lundi, le mardi et le jeudi, mais manquer l'entraînement du mercredi et du vendredi (la perte de temps est comptabilisée uniquement pour le mercredi et le vendredi).	2



**Figure 4** Exemple de scores de sévérité utilisés pour mesurer la gravité de trois problèmes de santé « caractéristiques ». Chaque point noir représente le score de sévérité hebdomadaire. La zone en orange représente une blessure dont l'apparition est progressive (score de sévérité cumulé (somme des scores hebdomadaires, zone située sous la courbe) : 1820), la zone en noir représente une maladie de courte durée (100) et la zone en rouge foncé une lésion aiguë du LCM (362).<sup>45</sup>

### Invalidité permanente et décès

Toutes les affections entraînant une invalidité permanente ou un décès qui surviennent pendant la période de collecte des données doivent être déclarées séparément. Il existe quelques définitions spécifiques acceptées dans le secteur :

- Par *blessure aux conséquences catastrophiques*, on entend une lésion confirmée de la moelle épinière ou un traumatisme cérébral entraînant une incapacité fonctionnelle permanente (selon l'échelle de l'American Spinal Injury Association (ASIA)<sup>52</sup> et évaluée à 12 mois). Cela ne couvre pas les blessures entraînant des troubles neurologiques transitoires comme les brûlures/piqûres, les paresthésies, les quadriplégies transitoires ou les cas de commotion cérébrale pour lesquels le rétablissement est complet. Le terme *événement aux conséquences catastrophiques* a également été étendu aux événements sans blessure qui mettent la vie en danger, comme les arrêts cardiaques soudains liés au sport et les coups de chaleur dus à l'effort<sup>53</sup> ; des recommandations plus détaillées sur ce sujet sont fournies dans la déclaration de consensus sur les manifestations communautaires de masse dans le domaine des sports d'endurance.<sup>10</sup>
- *Mortalité* : tout décès d'un athlète lié à l'entraînement ou à la compétition. Lorsque le décès survient des mois ou des années après l'événement, les chercheurs doivent justifier le lien avec l'entraînement ou la compétition.<sup>49 54</sup>

Ces affaires font souvent l'objet d'une grande attention médiatique et nous rappelons donc aux investigateurs la nécessité de veiller au respect de la vie privée. Il faut appliquer des considérations particulières à l'approche, au consentement et à la collecte de données auprès des familles ayant subi une perte majeure.

### Autres mesures de la gravité

En fonction du contexte sportif et de l'objectif de la collecte des données, les investigateurs peuvent également mesurer la gravité d'une manière différente.<sup>41</sup> Les mesures de la fonction, de la performance et des résultats déclarés par le patient peuvent être utilisées pour enregistrer la gravité. Voici quelques exemples concrets :

- Mesures fonctionnelles, par exemple, Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé.<sup>55</sup>
- Mesures des performances liées au sport, par exemple l'équilibre, le renforcement musculaire et l'endurance. Nous incluons dans cette catégorie les athlètes qui déclarent avoir arrêté le sport.
- Mesures des résultats déclarés par les patients, par exemple, ACL Quality of Life questionnaire<sup>56</sup> Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score<sup>57</sup> et Sport Concussion Assessment Tool.<sup>58</sup>

### SAISIE ET REPORT DE L'EXPOSITION DE L'ATHLÈTE

Il est essentiel d'évaluer l'exposition des sportifs pour quantifier le risque de blessure et de maladie dans le sport.<sup>42 59</sup> Il existe de nombreuses façons de la mesurer et aucune mesure unique ne convient aux différents contextes de surveillance et aspects liés à la recherche. Le choix des mesures d'exposition est considérablement influencé par des facteurs spécifiques au sport et au contexte, ainsi que par les types de problèmes de santé visés. Par conséquent, il est souvent nécessaire d'enregistrer l'exposition de plusieurs manières différentes.

### Suivi de l'exposition à des fins d'analyse des blessures

Pour les blessures, la mesure de l'exposition correspond en général au temps au cours duquel les athlètes sont exposés au risque de blessure (par exemple, les minutes de jeu), à la distance parcourue ou au nombre d'événements spécifiques (par exemple, les tacles, les lancers ou les sauts). Dans certains sports, l'exposition est en général exprimée par le nombre de participations à des activités sportives (par exemple, jeux, courses, séances d'entraînement), souvent appelées « expositions lors d'activités sportives ». Le **tableau 2** de l'annexe 1 supplémentaire en ligne fournit une série d'exemples de mesures d'exposition utilisées.

Dans les sports d'équipe, il est recommandé d'enregistrer l'exposition de chaque joueur au sein d'une équipe plutôt que de simplement estimer le



nombre de matches joués par l'équipe et la durée de ceux-ci (exposition de l'équipe), car la première méthode permet au chercheur d'analyser les facteurs de risque individuels. Les résultats de tous les joueurs sont ensuite additionnés afin d'obtenir l'exposition correspondant au sport ou à l'équipe.

Le risque de blessure étant souvent très différent entre l'entraînement et la compétition, ces expositions doivent être enregistrées et déclarées séparément. Pour que ce soit fait de manière cohérente, il faut définir la compétition et l'entraînement, et envisager les situations où il peut s'avérer difficile d'appliquer cette définition.

Nous définissons la compétition comme *un jeu organisé et programmé entre des athlètes ou des équipes d'athlètes adverses, ou un ou plusieurs athlètes en compétition (i) contre la montre et/ou (ii) pour réaliser un score (évalué par un juge ou mesuré)*.

Nous définissons l'entraînement comme *une activité physique réalisée par l'athlète et visant à maintenir ou à améliorer ses compétences, sa forme physique et/ou ses performances dans son sport*.

Dans de nombreux sports, il est courant de simuler une compétition dans le cadre de l'entraînement. Il peut s'agir, par exemple, de « mêlées amicales » de pré-saison entre deux équipes ou de la division d'une équipe unique en plusieurs équipes qui s'affrontent. En général, il faut les considérer comme une exposition pendant l'entraînement. De plus, des activités comme l'échauffement et le retour au calme doivent être comptabilisées séparément et déclarées comme des blessures d'entraînement, même si elles se produisent dans le cadre de la compétition.

Il est probable que dans certains sports, ces définitions ne seront pas entièrement applicables. Dans de tels cas, nous encourageons les groupes de consensus spécifiques à un sport à définir ce qui constitue une compétition et un entraînement pour ce sport.

### Suivi de l'exposition à des fins d'analyse des maladies

Les athlètes risquent de développer une maladie même lorsqu'ils ne participent pas à un sport et, par conséquent, il ne convient pas d'utiliser des mesures d'exposition comme les heures de jeu ou le nombre de mouvements pour quantifier les risques de maladie (sauf dans les rares cas d'infections transmissibles spécifiques à la participation à un sport, par exemple, la varicelle de la mûle). À la place, il est souvent plus pertinent d'utiliser des mesures d'exposition reposant sur le temps au cours duquel les athlètes sont sous surveillance (par exemple, des jours ou des années), plutôt que sur le temps consacré à la compétition et à l'entraînement.

### Enregistrement de l'exposition lors de compétitions de plusieurs jours

Les compétitions qui se déroulent sur plusieurs jours, comme les championnats et les tournois, présentent un défi pour la mesure de l'exposition, notamment pour l'analyse des blessures. Dans l'idéal, les investigateurs devraient obtenir des enregistrements précis de la participation individuelle de chaque athlète (par exemple, les minutes d'entraînement et de compétition) tout au long du tournoi. Toutefois, ce n'est pas toujours possible. On peut aussi réaliser des estimations d'exposition acceptables par l'obtention de données récapitulatives de chaque équipe pour chaque journée du tournoi (par exemple, nombre de joueurs). À titre de norme minimale applicable, l'exposition peut être estimée pour chaque événement en multipliant le nombre d'athlètes inscrits par la durée du tournoi (nombre de jours de compétition). Dans les tournois multisports, il faut réaliser ce calcul pour chaque sport. Cependant, cette approche suppose que tous les athlètes ont la même exposition et participent tous les jours, ce qui est rarement le cas.

### Sous-catégories d'entraînement

Les différents types d'entraînement doivent, dans la mesure du possible, être enregistrés et déclarés séparément. On peut en général classer les types d'entraînement comme suit :

1. Entraînement spécifique au sport : séances portant sur les techniques et/ou les tactiques de la discipline, en général sous la supervision d'un entraîneur.
2. Renforcement et condition physique : séances composées uniquement d'un entraînement de renforcement musculaire et/ou d'une mise en

condition. Dans de nombreux cas, les séances d'entraînement sont mixtes (spécifiques au sport, mais incluant une partie de renforcement et de mise en condition comme, par exemple, la pliométrie et l'endurance). D'un point de vue pragmatique, toute séance incluant un entraînement spécifique au sport doit être catégorisée en tant que telle, y compris si elle inclut des exercices de renforcement et de mise en condition, dans le seul but de simplifier le contrôle de l'exposition.

3. Autres séances d'entraînement : celles incluant des activités autres que l'entraînement spécifique au sport ou que des exercices de renforcement et de mise en condition. Il s'agit de séances de récupération (par exemple, course de faible intensité et étirements), de rééducation et de transition après une rééducation (c'est-à-dire, après la reprise du sport mais avant la reprise d'un entraînement normal).

Les systèmes de surveillance des blessures spécifiques à un sport peuvent être amenés à s'écarter de ces recommandations s'il faut répondre à une préoccupation particulière en matière d'entraînement mais, au minimum, il faut réaliser le suivi de toutes les expositions à l'entraînement incluant un entraînement spécifique à un sport.

Nous recommandons d'élaborer, au sein des systèmes de surveillance des blessures spécifiques à un sport, des procédures spécialisées pour retracer la diversité des expositions à l'entraînement dans leur sport particulier. Les programmes d'entraînement varient considérablement d'un sport à l'autre et de nombreux entraîneurs conçoivent à dessein des programmes qui intègrent un entraînement multidimensionnel (par exemple, étirements pliométriques, entraînement spécifique au sport, course légère) en une seule séance. En général, les enquêteurs doivent privilégier la collecte de données spécifiques relatives aux activités d'entraînement considérées comme celles qui présentent le plus de risques pour la santé.

Les dispositifs portables de surveillance de l'activité physique permettent aux investigateurs de recueillir un grand nombre de données sur les compétitions et les entraînements dans le sport de haut niveau et auprès des participants à des sports communautaires, au sein de larges groupes d'échantillons. Nous recommandons l'utilisation de ces dispositifs pour le suivi de l'exposition. Cependant, nous rappelons que tout dispositif doit être adapté à son objectif et que les investigateurs doivent obtenir des garanties quant à sa validité et sa fiabilité *avant* d'utiliser les données recueillies par ces dispositifs pour la surveillance des blessures.

### EXPRESSION DU RISQUE

**Taux et proportions** Les taux et les proportions de blessures et de maladies dans les études sur le sport sont en général présentés sous la forme d'un nombre de « cas » du résultat recherché (le « numérateur »), divisé par la population susceptible de développer ce résultat (le « dénominateur »).<sup>60</sup> Les questions qui portent sur la recherche, comme « Combien de joueurs se sont blessés au genou ? », « Quel est le risque de se blesser dans ce sport ? » ou « Comment comparer le sport A au sport B en ce qui concerne le risque de commotion cérébrale ? » étant très différentes, il existe plusieurs façons de déclarer les risques liés aux blessures et aux maladies en sports. Nous expliquons ici quelques termes fondamentaux.

**Prévalence : combien ?** La prévalence est une proportion et fait référence au nombre de cas *existants* divisé par la population totale à risque à un moment donné (prévalence ponctuelle, par exemple la proportion (pourcentage) de *joueurs* dans une équipe de volley qui souffrent - aujourd'hui - de tendinopathie patellaire). Il s'agit d'un cliché à un moment donné, mais qui peut être répété pour déterminer les variations de la prévalence dans le temps (par exemple, chaque semaine). Les mesures en série permettent, par exemple, d'indiquer la prévalence moyenne au cours de la saison et de comparer les différentes étapes de la saison.

La *prévalence de la période* étend le concept d'un point unique dans le temps à un créneau défini (par exemple, une saison, une année). Il s'agit du pourcentage d'*athlètes* ayant signalé l'affection concernée (par exemple, une tendinopathie patellaire) à un moment quelconque au cours de ce créneau déterminé. Notamment, cela inclut les personnes souffrant déjà de cette affection au début de la période d'étude, ainsi que celles qui l'ont contractée pendant cette période.

*Incidence : à quelle fréquence se produisent les nouveaux cas ?* L'incidence est un taux et, comme tout taux, le temps est un facteur déterminant. L'incidence fait référence au nombre de nouvelles blessures/maladies qui surviennent dans la population au cours d'une période de temps définie. Le terme « taux d'incidence » est synonyme, mais nous estimons qu'il s'agit d'une tautologie, car l'incidence correspond bien à un taux.

Il convient de noter que la prévalence est calculée sur la base du nombre d'athlètes présentant un problème de santé, alors que l'incidence fait référence au nombre de nouveaux problèmes de santé.

### Recommandations : expression du risque dans SIIS

Les mesures reposant sur l'incidence représentent en général des résultats qui conviennent mieux aux affections à déclenchement soudain (par exemple, entorses de la cheville, blessures du LCA) et les mesures reposant sur la prévalence aux affections à déclenchement progressif (par exemple, asthme, tendinopathie patellaire).<sup>46</sup> Les blessures de surmenage et les problèmes de douleur comme la lombalgie et la tendinopathie patellaire sont souvent chroniques, accompagnées de phases de rémission et d'exacerbation. Par exemple, dans une équipe professionnelle de volley, il pourrait n'y avoir qu'un seul nouveau cas de tendinopathie patellaire (l'incidence sera donc faible), mais 40 % des joueurs (c'est-à-dire, des cas presque tous préexistants) pourraient être atteints de tendinopathie patellaire au cours de la saison (prévalence de la période). Par conséquent, pour ces affections, la prévalence (proportion d'athlètes affectés) est une mesure convenant mieux que l'incidence (nombre de nouveaux cas au cours de la saison).

En raison de la grande diversité des sports et des activités qui les composent, il n'existe pas d'approche unique pour exprimer le risque de manière adéquate pour tous les projets de surveillance des blessures sportives.<sup>61</sup> En général, les mesures reposant sur l'incidence, qui fournissent une fenêtre temporelle standard pour la population à risque (blessures par heure), sont préférables aux mesures pour lesquelles le temps à risque varie d'un individu à l'autre (blessures par exposition aux activités sportives, c'est-à-dire par séance d'entraînement ou par match), car les mesures fondées sur le temps permettent de mieux comparer les sports entre eux.

Pour que les chiffres fournis soient faciles à interpréter, et éviter les petites décimales, ces données sont généralement rapportées « pour 1 000 heures de jeu » (par exemple, le taux de commotion déclaré dans l'étude sur le rugby masculin est de 4,7 pour 1 000 heures de jeu, et non de 0,0047 par heure de joueur).<sup>62</sup> Ces chiffres permettent de comparer les risques (par exemple, comment varie le risque de commotion cérébrale dans les sports de contact ?) Nous prévoyons que les déclarations ultérieures concernant des sports spécifiques proposeront des mesures adaptées et standardisées en fonction de l'incidence pour chaque sport. Le [Tableau 2](#) de l'annexe 1 supplémentaire en ligne fournit une série d'exemples de mesures du risque.

Si un événement traumatique provoque plusieurs blessures, celles-ci ne doivent être comptabilisées qu'une seule fois lors du calcul de l'incidence globale (par exemple, si un skieur alpin fait une chute et souffre deux blessures, une commotion et une fracture du tibia, celles-ci sont comptabilisées comme une seule blessure lors du calcul de l'incidence).

Il n'est pas facile de mesurer avec précision l'exposition aux agents pathogènes (qui peut être plus élevée hors entraînement ou hors compétition). Le risque de maladie doit donc être estimé sur la base de la période d'exposition complète (par exemple, la durée d'une compétition, d'une saison sportive, d'une année), et non en tenant compte de la seule exposition pendant la pratique du sport. Nous recommandons de déclarer le risque de maladie, soit sous forme d'incidence, c'est-à-dire le nombre de nouveaux cas de maladie divisé par une période de temps (par exemple, maladies par 365 jours/athlète),<sup>63</sup> soit sous forme de prévalence de la maladie par période, c'est-à-dire le pourcentage d'athlètes ayant été malades au cours d'une période définie.<sup>64 65</sup>

Lorsque les mesures concernant l'exposition dans le temps ne sont pas disponibles, mais que le nombre de participants l'est, on peut calculer des taux bruts de blessures par nombre de participants et par période. Dans ce cas, nous estimons que l'incidence la plus efficace pour permettre des

comparaisons au niveau de la population parmi les sports ou les études est celle des « blessures pour 365 jours/athlète ».

De même, le pourcentage de participants souffrant d'une blessure ou d'une maladie nouvelle ou récurrente (c'est-à-dire, à l'exclusion des cas préexistants et des exacerbations) pendant l'événement a été utilisé pour fournir une idée du risque associé à la participation à chaque sport lors des Jeux Olympiques d'été et d'hiver.<sup>64 65</sup> Toutefois, cette approche - prévalence par période - peut laisser supposer des risques relatifs très différents pour des activités dont le degré d'exposition des participants varie considérablement.<sup>64</sup> Par exemple, l'exposition diffère significativement entre un joueur de football et un sprinteur. La prévalence de la période décrit le risque absolu de participation aux Jeux Olympiques, mais pas le risque relatif (le risque de blessure pendant une heure de jeu de football par rapport à une heure de marathon).

Les taux de blessures déclarés par événement (par exemple, par plaquage au rugby) fournissent des informations sur la probabilité qu'un aspect particulier du jeu (« événement ») entraîne une blessure. Le fait d'identifier des événements qui à la fois,<sup>66</sup> entraînent des blessures ou pas,<sup>67 68</sup> aide les chercheurs à déterminer les possibilités de prévention de celles-ci. En l'absence d'informations sur la fréquence de l'événement dans un sport et sur la durée moyenne de l'activité à laquelle les participants sont exposés, les taux par événement fournissent aussi une vision incomplète des risques d'ensemble que présente un sport. L'utilisation en parallèle de dénominateurs basés sur le temps et sur l'événement (par exemple, les tacles en football) peut contribuer à fournir des informations sur l'événement (par exemple, le type de tacle) le plus souvent associé aux blessures et sur l'événement qui présente le risque le plus élevé lorsqu'il se produit. Jusqu'à présent, il y a eu relativement peu d'études de surveillance des blessures ayant fourni de telles statistiques conjointes.<sup>29</sup> En ce qui concerne les sports télévisés et ceux recourant aux nouvelles technologies comme les dispositifs de suivi des activités, il est possible de mesurer la durée du temps de jeu et l'intensité pour chaque joueur. De même, le codage du nombre, des caractéristiques et de la durée des activités auxquelles se livre chaque participant (par exemple, les tacles) est une pratique courante dans certains sports professionnels (par exemple, le football). Nous présentons un exemple concret d'utilisation de méthodes de surveillance pour étudier le risque de blessure au rugby dans l'annexe 1 supplémentaire en ligne.

### Communication des risques aux parties prenantes

D'un point de vue clinique et pratique, il est important que les utilisateurs finaux (les athlètes, les entraîneurs et les membres du personnel médical) puissent donner un sens aux rapports sur les blessures et les associer davantage aux plans de gestion des risques. L'expression de l'incidence des blessures en fonction des spécifications du sport concerné permet de le faire. Ainsi, si l'incidence des blessures pour un groupe musculaire spécifique (par exemple, les ischio-jambiers) est exprimée par 0,9 blessure pour 1 000 heures d'exposition, l'incidence par joueur et par saison (0,28 blessure par joueur et par saison) pourrait être multipliée par le nombre moyen d'athlètes par équipe pour le sport concerné (25 en football). Le résultat est de sept blessures aux ischio-jambiers par équipe et par saison, nombre qui est plus facile à interpréter par les utilisateurs finaux.

Un autre indicateur pertinent, facile à communiquer aux managers, aux entraîneurs et aux athlètes, et qui est associé aux performances de l'équipe en football,<sup>69</sup> est celui de la disponibilité des joueurs. La disponibilité des joueurs pour les matches est calculée comme la somme des occasions de matches des joueurs (c'est-à-dire, le nombre de matches multiplié par l'effectif complet de l'équipe), moins la somme des absences des joueurs pour cause de blessure ou de maladie, et elle peut être exprimée en pourcentage moyen sur la période considérée (par exemple, une saison). La disponibilité pour l'entraînement peut être calculée de la même manière.

Nous recommandons que les déclarations de consensus spécifiques aux sports proposent des mesures pertinentes pour communiquer les risques aux parties prenantes concernées.

## FARDEAU DES PROBLÈMES DE SANTÉ

Le fardeau est une mesure collective de l'impact global d'un problème de santé sur une population déterminée. Dans le domaine de la santé publique, ce fardeau est souvent exprimée sous la forme de coûts financiers, de mortalité ou de morbidité. L'une des approches courantes consiste à utiliser certaines mesures spécifiques comme les années de vie pondérées par la qualité ou par le handicap.<sup>70</sup> Le fardeau permet de comparer différents problèmes de santé : La lombalgie induit-elle un fardeau plus lourd que le diabète pour la société ?

Le fardeau des blessures et des maladies peut aussi s'exprimer par des mesures qui combinent leur fréquence et leurs conséquences.<sup>71 72</sup> Par exemple, en football et en rugby à XV, le fardeau des blessures déclarées correspond au nombre de jours de « perte de temps » (avec « arrêt de sport » pour 1 000 heures d'exposition du joueur.<sup>73-79</sup> Cette approche diffère du calcul de l'incidence (abordée précédemment) où le numérateur est le nombre de blessures, et dans le cadre du fardeau il s'agit de la conséquence de ces blessures : les jours de perte de temps.

Étant donné que les mesures de l'incidence et des conséquences varient en fonction de l'objectif et du cadre de collecte des données, il n'existe pas de méthode unique pour calculer le fardeau dans le domaine du sport. Afin de simplifier la comparaison entre les sports, les investigateurs devraient envisager de déclarer le nombre de jours de perte de temps par 365 jours/athlète pour chaque résultat concerné, en plus des mesures reposant sur des expositions spécifiques au sport. Nous espérons que les déclarations de consensus ultérieures concernant des sports spécifiques proposeront des mesures adaptées et standardisées de calcul du fardeau pour chaque sport.

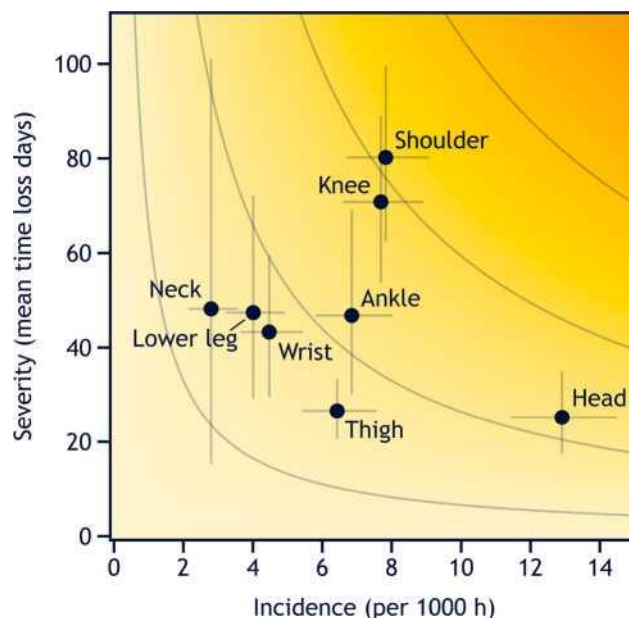
On peut aussi visualiser le fardeau à l'aide d'une matrice des risques, dans laquelle l'incidence de chaque problème de santé concerné est représentée par rapport à ses conséquences (comme la perte de temps moyenne, qu'illustre la figure 5). C'est un moyen efficace de communiquer le fardeau global (et ses facteurs déterminants) pour une série de problèmes de santé. Toutefois, l'interprétation des matrices des risques présente certaines limites, en fonction de la manière dont les chiffres sont conçus et dont les données sont structurées (voir Fuller pour une analyse détaillée).<sup>80</sup>

Les mesures du fardeau qui recourent à la perte de temps pour déterminer la gravité ne tiennent pas compte des problèmes de santé les plus graves (c'est-à-dire, les décès et les blessures et maladies invalidantes non mortelles) ni des autres situations où l'athlète ne peut pas reprendre le sport (par exemple, pour cause de retraite). Comme nous l'avons vu précédemment, les mesures de gravité axées sur la perte de temps sous-estiment également les blessures de surmenage et les maladies chroniques.<sup>46 47</sup> Dans ce cas, on peut utiliser les scores moyens de sévérité de l'OSTRC-H au lieu de la perte de temps, comme le montre la figure 6.<sup>13</sup>

## CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

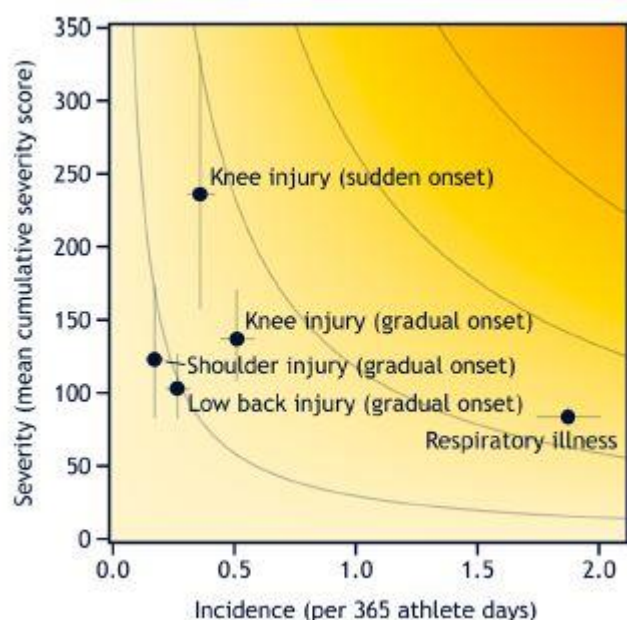
Selon l'objectif de l'étude, il est possible d'intégrer des données démographiques et sanitaires aux protocoles de surveillance des blessures et des maladies. Les informations démographiques saisies doivent, au minimum, inclure l'âge, le sexe, le niveau de compétition et le type de handicap ou de déficience dans le sport paralympique. Elles peuvent être complétées par des données sur d'autres caractéristiques pertinentes qui pourraient aider les chercheurs/investigateurs à évaluer les facteurs de risque.

Il est important de décrire les performances et le niveau d'entraînement de la population étudiée, à la fois parce qu'ils sont souvent étroitement liés aux résultats de santé et pour permettre de comparer les études correspondantes.<sup>42</sup> Il n'est pas du ressort de ce groupe de consensus de fournir une classification universelle du niveau de performance. Par exemple, les critères utilisés pour définir le « haut niveau » varient considérablement d'un sport à l'autre. Nous encourageons les groupes de consensus méthodologique propres à chaque sport à définir ce qui caractérise les sportifs de "haut niveau", ceux des "collectifs nationaux" et ceux de "loisir" dans leur discipline.



**Figure 5** Matrice des risques établie sur la base de la durée de la perte de temps illustrant la charge des blessures liées aux matches dans des équipes de rugby professionnelles en Nouvelle-Zélande entre 2005 et 2018 (données non publiées). Plus le jaune est foncé, plus la charge est élevée. Les lignes grises courbes représentent les points à charge équivalente. Les barres d'erreur verticales et horizontales représentent les IC à 95 %. Voir aussi le tableau 6, qui illustre le même ensemble de données de façon plus détaillée.





**Figure 6** Matrice des risques élaborée à partir des scores de sévérité du Questionnaire sur les problèmes de santé de l'Oslo Sports Trauma Research Center, illustrant la charge des blessures et des maladies chez les athlètes d'endurance norvégiens de haut niveau (données non publiées). Les barres d'erreur représentent les IC à 95 %.

### Classification des catégories sportives

Il existe de nombreuses façons de classer et de regrouper les sports. Tout système de classification des sports utilisé en matière de surveillance doit être clairement décrit dans la partie des méthodes d'établissement des rapports. La description doit permettre à d'autres chercheurs de comprendre et de reproduire le processus de regroupement des sports. Le problème de recherche abordé doit déterminer le système de classification utilisé, et non l'inverse.

### MÉTHODES DE COLLECTE DES DONNÉES

Les méthodes sous-jacentes à la collecte des données ont une influence considérable sur les résultats des études de surveillance des blessures et des maladies dans le sport.<sup>42 81 82</sup> Une revue systématique des systèmes de surveillance des blessures en vigueur dans le sport a révélé que les caractéristiques concernant la qualité des données n'ont été publiées que pour 7 des 15 systèmes, et les études de validation pour 4 d'entre eux seulement.<sup>83</sup> Cet revue a conclu que la mise en place de méthodes standardisées de collection améliorerait la qualité des données récoltées.

Compte tenu de la grande diversité des contextes dans lesquels la surveillance est exercée, les méthodes de collecte des données doivent être suffisamment souples pour s'adapter à la spécificité de chaque contexte (par exemple, la culture sportive, le niveau sportif, la disponibilité des ressources), de chaque question de recherche, et aux objectifs de l'étude.<sup>42</sup> La combinaison de ces facteurs va déterminer :

- *qui* doit fournir les informations (par exemple, un athlète, un médecin, un physiothérapeute, un entraîneur, un bénévole non médical) ;
- quelles sont les *sources de données* à utiliser (par exemple, déclaration auto-rapportée par l'athlète, dossiers médicaux, examens, enregistrement vidéo) ;
- la *fréquence* de la collecte des données et des rapports (par exemple, quotidienne, hebdomadaire, mensuelle) ;
- le *moment* et le *créneau* de collecte des données (par exemple, le jour de la blessure/maladie ou de la compétition/de l'entraînement ou le jour suivant, dans la semaine) ;
- la *durée* de la surveillance (par exemple, un tournoi, une saison, une année entière, une carrière de joueur).

Si l'on tient compte de toutes ces variables, il est évident qu'il n'existe pas de solution universelle.<sup>84 85</sup>

### Encadré 1 Recommandations pour la mise en œuvre de la surveillance des blessures et des maladies. La mise en œuvre d'un projet de surveillance des blessures et des maladies doit inclure les aspects suivants :

- Méthodes reposant sur la présente déclaration de consensus quant aux définitions et aux procédures de collecte de données.
- Normes obligatoires applicables au respect de délais déterminés pour remplir les formulaires de rapport.
- Document d'orientation (protocole de qualité) transmis à tous les clubs et au personnel médical de l'équipe nationale (avant la saison/le tournoi).
- Contact régulier entre le responsable de l'étude et la personne responsable dans chaque club/équipe nationale (réunion en face à face avant la saison/le tournoi, conférence téléphonique à mi-saison ou en milieu de tournoi).
- Toutes les blessures sont vérifiées par recoupement avec les dossiers médicaux du club/de l'équipe et font l'objet d'un suivi avec le personnel médical en cas de données manquantes, incomplètes, incohérentes ou en double (à intervalles réguliers pendant la saison/le tournoi).
- Nettoyage des données et examen final de l'ensemble des données avec la personne responsable dans chaque club/équipe avant l'analyse définitive (fin de la saison/du tournoi).
- Rapports sur les blessures, dans lesquels les données individuelles des clubs/équipes sont consignées, analysées et comparées à la moyenne de tous les clubs/équipes participants (à la mi-saison et à la fin de la saison/du tournoi).
- Réunion médicale (fin de saison/tournoi), au cours de laquelle les résultats de la surveillance complète et la valeur translationnelle sont présentés aux médecins du club/de l'équipe à des fins de discussion.

En 2001, l'OMS<sup>81 86</sup> a publié des recommandations pour la surveillance des blessures qui sont toujours d'actualité. Notamment, certains aspects généraux concernant la qualité des systèmes de collecte de données (c'est-à-dire, l'objectivité, la fiabilité, la validité, la praticabilité, le risque de biais, le rapport coût-efficacité/temps-efficacité, l'acceptabilité), la qualité de la mise en œuvre (par exemple, le document guide, la communication, la conformité et la vérification des données) et certaines questions méthodologiques (par exemple, le traitement des valeurs manquantes, l'exhaustivité des rapports, la couverture de surveillance, le taux de réponse).<sup>9 87 88</sup> En outre, le choix de la définition des blessures, de la mesure de l'exposition et des méthodes employées pour exprimer le taux influencent considérablement les résultats, comme indiqué dans les parties correspondantes du présent document.

Il est possible d'améliorer la *fiabilité* du système par une formation adaptée, un soutien continu aux personnes qui communiquent les données et un manuel de procédure détaillé,<sup>86</sup> et il faudrait l'évaluer au minimum par une analyse de la fiabilité inter-juges des personnes rapportant les données.<sup>88</sup>

La *validité* et l'exhaustivité du report des données peuvent être analysées en les comparant à une autre source de données « de référence ».<sup>38 89-93</sup> Une étude récente a montré que le personnel participant à la recherche et enregistrant les données d'un programme de surveillance a signalé un plus grand nombre de blessures légères que les non chercheurs.<sup>94</sup>

L'encadré 1 présente un exemple de mesures spécifiques visant à améliorer la fiabilité d'un projet de surveillance, qui s'inspirent de la procédure du Professional Rugby Injury Surveillance Project.<sup>95</sup>

### Du stylo et du papier aux solutions électroniques

Les problèmes de santé et l'exposition peuvent être enregistrés par le biais de différentes méthodes, allant des formulaires de collecte de données sur papier à un système de surveillance complet en ligne qui utilise, par exemple, des plateformes Internet, des applications ou des messages de texte.<sup>51 90 91 96-100</sup> L'approche traditionnelle du papier et du crayon est souvent facile à mettre en œuvre,<sup>50</sup> car elle limite le besoin de

connaissances techniques spécifiques, d'équipements et de coûts connexes.<sup>51 101</sup> Les données peuvent être vérifiées et nettoyées à mesure qu'elles sont saisies manuellement.<sup>101</sup>

La saisie électronique des données permet de réduire le temps consacré à la double saisie de celles-ci<sup>50</sup> et aux erreurs qui en découlent.<sup>101</sup> En termes de coûts, il existe un potentiel de rentabilité à long terme grâce à l'élimination des dépenses liées à l'impression, l'expédition, la gestion et le stockage des documents physiques.<sup>101</sup>

Les solutions en ligne permettent d'effectuer en temps réel des requêtes instantanées et à distance à la demande concernant des données (y compris pour les utilisateurs finaux, comme le personnel médical de l'équipe), ainsi que leur intégration dans d'autres flux de données (par exemple, les performances, la charge, le sommeil). Les solutions en ligne doivent de préférence faire l'objet d'un exercice de prototypage avant d'être mises en œuvre dans un cadre plus large de surveillance des blessures. L'intégration complète des systèmes de rapports de surveillance dans les systèmes de tenue des dossiers médicaux électroniques cliniques a été utilisée avec succès dans un certain nombre de ligues professionnelles de haut niveau.<sup>102</sup> Les solutions électroniques peuvent permettre d'obtenir des taux de réponse élevés chez les athlètes,<sup>90 91 98</sup> mais il existe également des rapports faisant état d'un faible engagement de leur part,<sup>97</sup> ce qui montre qu'il est important de comprendre les freins/obstacles à leur adhésion. Il est important d'utiliser des outils de surveillance qui limitent au maximum l'intrusion dans les activités quotidiennes des collecteurs de données (athlètes, équipes médicales, entraîneurs), par exemple en limitant le nombre de questions posées afin de saisir uniquement les données essentielles. Une autre recommandation est de fournir un incitatif clair aux athlètes et équipes justifiant leur participation à la surveillance des blessures, par exemple, en offrant un retour d'information continu venant du système de collecte de données (par exemple, données de performance, données de surveillance de la charge) ou d'un envoi régulier des rapports aux équipes, aux athlètes et aux autres parties prenantes concernées.<sup>103</sup>

Les méthodes de collecte des données doivent être adaptées à la question de recherche spécifique, au contexte sportif et aux compétences de l'équipe de recherche, et doivent respecter des normes de qualité strictes. La qualité du système de surveillance passe par la qualité des formulaires (base de référence, problèmes de santé et exposition) ainsi que par celle de la procédure de collecte des données, de la mise en œuvre, du nettoyage des données et des méthodes d'analyse.<sup>51</sup> Il convient d'examiner la qualité et la facilité d'utilisation des formulaires et des procédures de collecte de données avant de les mettre en œuvre. Il convient d'analyser la fiabilité et la validité, et toutes les traductions doivent respecter les normes d'adaptation interculturelle.<sup>104 105</sup> L'adhésion au protocole de collecte des données, ainsi que l'exhaustivité et la cohérence des réponses, doivent faire l'objet d'un suivi régulier pendant la mise en œuvre. La collaboration entre les groupes de recherche pour le partage des ressources et l'analyse conjointe des données peut contribuer à faire progresser la gestion des blessures/maladies sportives.<sup>106</sup> La mise à disposition de formulaires de collecte des données et de matériel connexe dans des formats libres d'accès facilite la participation des organismes sportifs aux activités de surveillance,<sup>51</sup> et la présente déclaration de consensus propose quelques exemples de formulaires, comme indiqué à l'annexe 2 supplémentaire en ligne.

### Éthique de la recherche et sécurité des données

L'éthique de la recherche régit la conduite de la recherche médicale et vise à protéger la dignité, les droits et le bien-être des personnes qui y participent. Elle expose des principes comme le consentement éclairé, la confidentialité des données, le recours à des comités d'éthique de recherche, ainsi que les risques, les contraintes et les avantages. D'une importance cruciale, le consentement éclairé est le processus par lequel l'autorisation est accordée en pleine connaissance des éventuelles conséquences (risques et avantages), par exemple, pour que les données les concernant soient utilisées à des fins de recherche. Dans certains contextes, on peut considérer que la surveillance des blessures et des maladies fait partie intégrante des processus d'audit des données et de contrôle de la qualité et, tant que les données personnelles des patients sont entièrement dépersonnalisées, elle ne nécessite pas de consentement

éclairé. Il incombe à tous les chercheurs (et à tous les autres utilisateurs des données) de prendre en considération, et d'y adhérer le cas échéant, les lignes directrices internationales reconnues en matière d'éthique de la recherche (comme la Déclaration d'Helsinki<sup>107</sup> et la Déclaration de Taipei).<sup>108</sup>

La protection des données régit la manière dont les données sont collectées, partagées, utilisées et conservées, et vise à garantir que les données à caractère personnel sont à l'abri d'une utilisation imprévue, involontaire ou malveillante. Il convient d'accorder une attention particulière à la sécurité des données stockées sur des systèmes externalisés (« cloud ») et autres référentiels électroniques. Les chercheurs doivent respecter les règles de protection des données applicables à leur domaine (comme le Règlement général sur la protection des données en Europe).<sup>109</sup>

### RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE DÉCLARATION : SURVEILLANCE DES BLESSURES ET DES MALADIES DANS LE SPORT (STROBE)

La déclaration relative à STROBE a été publiée en 2007.<sup>110</sup> Depuis, elle a été adaptée (extensions) afin de garantir qu'elle est pertinente dans d'autres domaines d'intérêt comme les maladies infectieuses<sup>111</sup> et, plus récemment (2018), pour la pharmaco-épidémiologie.<sup>112</sup> Ces extensions de STROBE ont souligné, comme la version d'origine, qu'elles ne font que guider la manière de *déclarer* les résultats des études d'observation plutôt que de guider la *conception des études*. Cependant, les deux sont liés et les chercheurs/investigateurs sont vivement encouragés à prendre en compte les éléments des listes de contrôle lors de la planification des études, ce qui peut éventuellement améliorer la qualité des études et garantir que les chercheurs/investigateurs sont en mesure de rendre compte des éléments nécessaires à la fin de l'étude. STROBE dispose de listes de contrôle pour les trois types d'études les plus courants : les études de cohorte, les études de cas-témoins et les études transversales. Nous résumons ici nos recommandations consensuelles sur la collecte et la communication des données SIIS en tant qu'extension de la liste de contrôle initiale de STROBE. Elles s'appliquent indépendamment de la conception de l'étude. Il convient de noter que de nombreux autres modèles d'étude courants dans la recherche sur la médecine du sport et de l'exercice, comme les essais contrôlés randomisés, doivent faire l'objet d'un rapport conformément à d'autres normes (comme les Consolidated Standards of Reporting Trials, qui seront actualisées en 2020).<sup>113</sup> La plupart des études sur la médecine du sport reposant sur des méthodes de surveillance qui permettent de recueillir des données sur les résultats des blessures et des maladies, les recommandations de cette déclaration de consensus s'appliquent très largement.

Afin de guider les chercheurs/investigateurs dans le domaine de la médecine du sport et de l'exercice, nous avons adapté (« étendu ») la liste de contrôle STROBE de manière à ce qu'elle reflète les recommandations de la présente déclaration de consensus actuelle du CIO sur les études de surveillance des blessures et des maladies en sport. Cette extension porte sur 21 éléments parmi ceux d'origine. Elle ne comprend que des éléments spécifiques à la communication des blessures et des maladies en sport, car les modifications visant à refléter les développements méthodologiques plus étendus en matière d'épidémiologie devraient être documentées de manière plus appropriée par le réseau EQUATOR qui supervise STROBE.

Cette nouvelle liste de contrôle -STROBE-SIIS- devrait aider les chercheurs/investigateurs à concevoir une étude de surveillance des blessures et des maladies, à en planifier le protocole et à mieux rendre compte de leurs observations (annexe 3 supplémentaire en ligne). L'utilisation systématique de STROBE-SIIS permet aux auteurs de s'assurer que les autres chercheurs pourront plus facilement reproduire, comparer et synthétiser les études de recherche en médecine du sport et de l'exercice.

De même, nous recommandons vivement aux chercheurs/investigateurs de publier leurs protocoles d'étude avant la fin de l'étude, idéalement dans un registre officiel en libre accès, et de rendre compte de toute modification apportée au protocole initial au cours de l'étude, ainsi que de la justification de cette modification, une fois l'étude terminée. Les

informations sur l'endroit où les protocoles et leurs modifications sont accessibles au public doivent être fournies dans les articles soumis à la publication. Les commentaires sur cette liste de contrôle sont les bienvenus et nous suivrons et évaluerons l'impact de son utilisation au fil du temps. Nous invitons les chercheurs/investigateurs ayant une expertise pertinente à traduire cette liste de contrôle dans d'autres langues au profit de la communauté internationale de la médecine du sport.

## Affiliations des auteurs

<sup>1</sup>Oslo Sports Trauma Research Center, Department of Sports Medicine, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway  
<sup>2</sup>Aspetar Orthopaedic and Sports Medicine Hospital, Doha, Qatar <sup>3</sup>Department of Health Promotion, Norwegian Institute of Public Health, Bergen, Norway  
<sup>4</sup>Institute of Sport and Exercise Medicine, Division of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine and Health Sciences, Stellenbosch University, Stellenbosch, South Africa <sup>5</sup>Spine Unit, Swiss Concussion Center and Swiss Golf Medical Center, Schulthess Clinic, Zurich, Switzerland  
<sup>6</sup>Sport Injury Prevention Research Centre, Faculty of Kinesiology, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada  
<sup>7</sup>Pediatrics and Community Health Sciences, Cumming School of Medicine, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada  
<sup>8</sup>School of Medical and Health Sciences, Edith Cowan University, Joondalup, Western Australia, Australia  
<sup>9</sup>Department of Medical and Health Sciences, Division of Physiotherapy, Linköping University, Linköping, Sweden  
<sup>10</sup>Medical School Hamburg, Hamburg, Germany  
<sup>11</sup>Swiss Concussion Centre, Schulthess Clinic, Zurich, Switzerland  
<sup>12</sup>Rugby Football Union, London, UK <sup>13</sup>Department of Epidemiology and Population Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, UK  
<sup>14</sup>Department of Family Practice, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada  
<sup>15</sup>British Journal of Sports Medicine, London, UK  
<sup>16</sup>Injury Prevention Research Center and Department of Epidemiology at the Gillings School of Global Public Health, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, North Carolina, USA  
<sup>17</sup>Sport Injury Prevention Research Centre, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada  
<sup>18</sup>National Hockey League, Calgary, Alberta, Canada  
<sup>19</sup>Department of Family Medicine (Sport Medicine), McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada  
<sup>20</sup>FINA Bureau (Sport Medicine), Lausanne, Switzerland  
<sup>21</sup>School of Public Health, University of Sydney, New South Wales, Sydney, Australia  
<sup>22</sup>Department of Sports Medicine, Royal Netherlands Lawn Tennis Association, Amstelveen, The Netherlands  
<sup>23</sup>Amsterdam Collaboration on Health & Safety in Sports (ACHSS), AMC/VUmc IOC Research Center of Excellence, Amsterdam, The Netherlands <sup>24</sup>Faculty of Health Sciences, University of Pretoria, Hatfield, South Africa <sup>25</sup>New Zealand Rugby, Wellington, New Zealand  
<sup>26</sup>Sports Performance Research Institute New Zealand, AUT University, Auckland, New Zealand  
<sup>27</sup>Department of Orthopaedic Surgery and Rehabilitation, University of Chicago, Chicago, Illinois, USA  
<sup>28</sup>Sport, Exercise Medicine and Lifestyle Research Institute (SEMLI), University of Pretoria, Hatfield, South Africa  
<sup>29</sup>Medical and Scientific Department, International Olympic Committee, Lausanne, Switzerland  
<sup>30</sup>Sport Injury Prevention Research Centre, Faculty of Kinesiology, Calgary, Alberta, Canada  
<sup>31</sup>Department for Health, University of Bath, Bath, UK  
<sup>32</sup>Rugby Football Union, Twickenham, UK  
<sup>33</sup>Athletics Research Center, Linköping University, Linköping, Sweden  
<sup>34</sup>Centre for Healthcare Development, Region Ostergötland, Linköping, Sweden <sup>35</sup>Amsterdam Collaboration on Health and Safety in Sports, Department of Public and Occupational Health, Amsterdam UMC, Amsterdam, The Netherlands <sup>36</sup>Athlete Commission, International Olympic Committee, Lausanne, Switzerland <sup>37</sup>Aspetar Sports Medicine and Orthopedic Hospital, Doha, Qatar

**Avis de correction** Cet article a été corrigé depuis sa première publication en ligne. La déclaration concernant les intérêts concurrents a été ajoutée et la figure 1 remplacée.

**Twitter** Roald Bahr @RoaldBahr, Ben Clarsen @benclarsen, Jiri Dvorak @dvorak\_11, Carolyn A Emery @CarolynAEmery, Caroline F Finch @CarolineFinch, Martin Hagglund @MHagglund, Simon Kemp @drsimonkemp, Margo Mountjoy @margo.mountjoy, John W Orchard @DrJohnOrchard, Babette Pluim @docpluim, Kenneth L Quarrie @kenquarrie, Torbjorn Soligard @TSoligard, Keith A Stokes @drkeithstokes, Evert Verhagen @Evertverhagen and Lars Engebretsen @larsengebretsen

**Remerciements** Les auteurs tiennent à remercier Ali Abdalla Hassan et Mohamed Abdo Badwi Ismael de l'Hôpital Aspetar Orthopaedic and Sports Medicine pour leur aide dans la réalisation de l'enquête en ligne. Les auteurs tiennent également à remercier Paul Blazey et

David Moher pour l'élaboration et la révision de la liste de contrôle STROBE-SIIS.

**Contributeurs** Veuillez consulter la partie « Méthodes ».

**Financement** Le Comité international olympique a financé la réunion de consensus.

**Intérêts concurrents** BR reçoit une rémunération pour ses fonctions de rédacteur en chef de The Orthopaedic Journal of Sports Medicine. KK est le rédacteur en chef de The British Journal of Sports Medicine.

**Consentement des patients pour la publication** Non requis.

**Provenance et examen par les pairs** Non commandé ; examen interne par les pairs.

**Déclaration de disponibilité des données** Aucune donnée n'est disponible.

**Libre accès** Il s'agit d'un article en libre accès distribué conformément à la licence *Creative Commons Attribution Non Commercial* (CC BY-NC 4.0), qui autorise des tiers à distribuer, remixer, adapter et exploiter cette œuvre de manière non commerciale, et à accorder une licence à leurs œuvres dérivées selon des modalités différentes, à condition que l'œuvre originale soit correctement citée, que le crédit correspondant soit cité, que les modifications apportées soient indiquées et que l'utilisation ne soit pas commerciale. Voir : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

## ORCID iDs

Roald Bahr <http://orcid.org/0000-0001-5725-4237>  
 Ben Clarsen <http://orcid.org/0000-0003-3713-8938>  
 Carolyn A Emery <http://orcid.org/0000-0002-9499-6691> Caroline F Finch <http://orcid.org/0000-0003-1711-1930> Martin Hagglund <http://orcid.org/0000-0002-6883-1471> Karim M Khan <http://orcid.org/0000-0002-9976-0258> Margo Mountjoy <http://orcid.org/0000-0001-8604-2014> John W Orchard <http://orcid.org/0000-0003-3530-1711> Kenneth L Quarrie <http://orcid.org/0000-0003-1703-8489> Torbjorn Soligard <http://orcid.org/0000-0001-8863-4574> Keith A Stokes <http://orcid.org/0000-0002-5049-2838> Toomas Timpka <http://orcid.org/0000-0001-6049-5402> Evert Verhagen <http://orcid.org/0000-0001-9227-8234>

## Références

- Orchard JW, Ranson C, Olivier B, et al. International consensus statement on injury surveillance in cricket: a 2016 update. *Br J Sports Med* 2016;50:1245-51.
- Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clin J Sport Med* 2006;16:97-106.
- Fuller CW, Molloy MG, Bagate C, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby Union. *Br J Sports Med* 2007;41:328-31.
- King DA, Gabbett TJ, Gissane C, et al. Epidemiological studies of injuries in rugby League: suggestions for definitions, data collection and reporting methods. *J Sci Med Sport* 2009;12:12-19.
- Mountjoy M, Junge A, Alonso JM, et al. Consensus statement on the methodology of injury and illness surveillance in FINA (aquatic sports): Table 1. *Br J Sports Med* 2016;50:590-6.
- Pluim BM, Fuller CW, Batt ME, et al. Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis, April 2009. *Br J Sports Med* 2009;43:893-7.
- Timpka T, Alonso J-M, Jacobsson J, et al. Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in athletics (track and field): consensus statement. *Br J Sports Med* 2014;48:483-90.
- Turner M, Fuller CW, Egan D, et al. European consensus on epidemiological studies of injuries in the thoroughbred horse racing industry. *Br J Sports Med* 2012;46:704-8.
- Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, et al. Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *Br J Sports Med* 2008;42:413-21.
- Schwellnus M, Kipps C, Roberts WO, et al. Medical encounters (including injury and illness) at mass community-based endurance sports events: an international consensus statement on definitions and methods of data recording and reporting. *Br J Sports Med* 2019;53:1048-55.
- IUO B. Strobe Statement - Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology ISPM - University of Bern, 2009. Available: <https://www.strobe-statement.org/index.php?id=available-checklists> [Accessed 11 Nov 2019].
- WHO WHO. *Preamble to the constitution of who as adopted by the*. New York: International Health Conference, 1946.
- Clarsen B, Bahr R, Myklebust G, et al. Improved reporting of overuse injuries and health problems in sport: an update of the Oslo sport trauma research center questionnaires. *Br J Sports Med*.
- Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scand J Med Sci Sports* 2006;16:83-92.
- Orchard J, Newman D, Stretch R, et al. Methods for injury surveillance in international cricket. *J Sci Med Sport* 2005;8:1-14.
- Roos KG, Marshall SW. Definition and Usage of the Term "Overuse Injury" in the



- US High School and Collegiate Sport Epidemiology Literature: A Systematic Review. *Sports Med* 2014;44:405-21.
- 17 Neil ER, Winkelmann ZK, Edler JR. Defining the Term "Overuse": An Evidence-Based Review of Sports Epidemiology Literature. *J Athl Train* 2018;53:279-81.
- 18 Haddon W. Energy damage and the ten countermeasure strategies. *Hum Factors* 1973;15:355-66.
- 19 Frost WH. Some conceptions of epidemics in GENERAL1. *Am J Epidemiol* 1976;103:141-51.
- 20 Gordon JE. The epidemiology of accidents. *Am J Public Health Nations Health* 1949;39:504-15.
- 21 Langley J, Brenner R. What is an injury? *Inj Prev* 2004;10:69-71.
- 22 Waller JA. *Injury control: a guide to the causes and prevention of trauma*. Lexington Books, 1985.
- 23 Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. *Am J Sports Med* 2004;32:1002-12.
- 24 Cooper DE. Video analysis of anterior cruciate ligament tears in professional American football athletes: letter to the editor. *Am J Sports Med* 2018;46:Np73.
- 25 Brophy RH, Johnston JT, Schub D, et al. Video analysis of anterior cruciate ligament tears in professional American football athletes: response. *Am J Sports Med* 2018;46:NP73-4.
- 26 Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8:141-50.
- 27 WHO WHO. Classification of diseases (ICD), 2018. Available: <https://www.who.int/classifications/icd/en/> [Accessed 11 Nov 2019].
- 28 WHO WHO. International classification of external causes of injury (ICECI), 2003. Available: <https://www.who.int/classifications/icd/adaptations/iceci/en/> [Accessed 11 Nov 2019].
- 29 Fortington LV, van der Worp H, van den Akker-Scheek I, et al. Reporting multiple individual injuries in studies of team ball sports: a systematic review of current practice. *Sports Med* 2017;47:1103-22.
- 30 Finch CF, Cook J. Categorising sports injuries in epidemiological studies: the subsequent injury categorisation (sic) model to address multiple, recurrent and exacerbation of injuries. *Br J Sports Med* 2014;48:1276-80.
- 31 Hamilton GM, Meeuwisse WH, Emery CA, et al. Subsequent injury definition, classification, and consequence. *Clin J Sport Med* 2011;21:508-14.
- 32 Toohey LA, Drew MK, Fortington LV, et al. An updated subsequent injury categorisation model (SIC-2.0): data-driven categorisation of subsequent injuries in sport. *Sports Med* 2018;48:2199-210.
- 33 Toohey LA, Drew MK, Fortington LV, et al. Comparison of subsequent injury categorisation (sic) models and their application in a sporting population. *Inj Epidemiol* 2019;6:9.
- 34 Shrier I, Steele RJ. Classification systems for reinjuries: a continuing challenge. *Br J Sports Med* 2014;48:1338-9.
- 35 Ekstrand J, Healy JC, Waldén M, et al. Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. *Br J Sports Med* 2012;46:112-7.
- 36 Ahmad CS, Dick RW, Snell E, et al. Major and minor League baseball hamstring injuries: epidemiologic findings from the major league baseball injury surveillance system. *Am J Sports Med* 2014;42:1464-70.
- 37 Roberts SP, Trewartha G, England M, et al. Epidemiology of time-loss injuries in English community-level rugby Union. *BMJ Open* 2013;3:e003998.
- 38 Gabbe BJ, et al. How valid is a self reported 12 month sports injury history? *Br J Sports Med* 2003;37:545-7.
- 39 Orchard O, Meeuwisse W, Derman W, et al. Refinement and presentation of the Calgary Sport Medicine Diagnostic Coding System (SMDSC) and the Orchard Sport Injury & Illness Classification System (OSIICS). *Br J Sports Med* 2007;17:205-7.
- 40 Finch CF, Orchard JW, Twomey DM, et al. Coding OSICS sports injury diagnoses in epidemiological studies: does the background of the coder matter? *Br J Sports Med* 2014;48:552-6.
- 41 Timpka T, Jacobsson J, Bickenbach J, et al. What is a sports injury? *Sports Med* 2014;44:423-8.
- 42 Finch CF. An overview of some definitional issues for sports injury surveillance. *Sports Med* 1997;24:157-63.
- 43 van Mechelen W. The severity of sports injuries. *Sports Med* 1997;24:176-80.
- 44 Fuller CW, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med* 2006;40:193-201.
- 45 Clarsen B, Rønson O, Myklebust G, et al. The Oslo sports trauma research center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *Br J Sports Med* 2014;48:754-60.
- 46 Bahr R. No injuries, but plenty of pain? on the methodology for recording overuse symptoms in sports. *Br J Sports Med* 2009;43:966-72.
- 47 Clarsen B, Myklebust G, Bahr R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo sports trauma research centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. *Br J Sports Med* 2013;47:495-502.
- 48 Leppänen M, Pasanen K, Clarsen B, et al. Overuse injuries are prevalent in children's competitive football: a prospective study using the OSTRC Overuse Injury Questionnaire. *Br J Sports Med* 2019;53:165-71.
- 49 Fortington LV, Kucera KL, Finch CF. A call to capture fatalities in consensus statements for sports injury/illness surveillance. *Br J Sports Med* 2017;51:1052-3.
- 50 Finch CF, Valuri G, Ozanne-Smith J. Injury surveillance during medical coverage of sporting events - development and testing of a standardised data collection form. *J Sci Med Sport* 1999;2:42-56.
- 51 Finch CF, Staines C. Guidance for sports injury surveillance: the 20-year influence of the Australian sports injury data dictionary. *Inj Prev* 2018;24:372-80.
- 52 ASIA A. *International standards for neurological classification of spinal injury*. Chicago, IL: American Spinal Injury Association, 2019.
- 53 Endres BD, Kerr ZY, Stearns RL, et al. Epidemiology of sudden death in organized youth sports in the United States, 2007-2015. *J Athl Train* 2019;54:349-55.
- 54 Kucera KL, Fortington LV, Wolff CS, et al. Estimating the International burden of sport-related death: a review of data sources. *Inj Prev* 2019;25:83-9.
- 55 WHO WHO. International classification of functioning, disability and health (ICF), 2018. Available: <https://www.who.int/classifications/icf/en/> [Accessed 5 Dec 2019].
- 56 Mohtadi N. Development and validation of the quality of life outcome measure (questionnaire) for chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Am J Sports Med* 1998;26:350-9.
- 57 Roos EM, Lohmander LS. The knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes* 2003;1:64.
- 58 Echemendia RJ, Meeuwisse W, McCrory P, et al. The sport concussion assessment tool 5th edition (SCAT5): background and rationale. *Br J Sports Med* 2017;51:848-50.
- 59 Fuller C, Drawer S. The application of risk management in sport. *Sports Med* 2004;34:349-56.
- 60 Coggon D, Barker D, Rose G. *Epidemiology for the uninitiated*. John Wiley & Sons, 2009.
- 61 Lee TA, Pickard AS. *Exposure definition and measurement*. Developing a Protocol for Observational Comparative Effectiveness Research: A User's Guide: Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2013.
- 62 Gardner AJ, Iverson GL, Williams WH, et al. A systematic review and meta-analysis of concussion in rugby Union. *Sports Med* 2014;44:1717-31.
- 63 Schwellnus M, Derman W, Page T, et al. Illness during the 2010 super 14 rugby Union tournament - a prospective study involving 22 676 player days. *Br J Sports Med* 2012;46:499-504.
- 64 Soligard T, Steffen K, Palmer D, et al. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic summer games: a prospective study of 11274 athletes from 207 countries. *Br J Sports Med* 2017;51:1265-71.
- 65 Soligard T, Steffen K, Palmer-Green D, et al. Sports injuries and illnesses in the Sochi 2014 Olympic winter games. *Br J Sports Med* 2015;49:441-7.
- 66 Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med* 2005;39:324-9.
- 67 Meeuwisse WH. What is the mechanism of NO injury (MONI)? *Clin J Sport Med* 2009;19:1-2.
- 68 Meeuwisse WH, Tyreman H, Hagel B, et al. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med* 2007;17:215-9.
- 69 Häggglund M, Waldén M, Magnusson H, et al. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA champions league injury study. *Br J Sports Med* 2013;47:738-42.
- 70 Murray CJ. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bull World Health Organ* 1994;72:429-45.
- 71 Bahr R, Clarsen B, Ekstrand J. Why we should focus on the burden of injuries and illnesses, not just their incidence. *Br J Sports Med* 2018;52:1018-21.
- 72 Drawer S, Fuller CW. Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *Br J Sports Med* 2002;36:446-51.
- 73 Brooks JHM, Fuller CW. The influence of methodological issues on the results and conclusions from epidemiological studies of sports injuries. *Sports Medicine* 2006;36:459-72.
- 74 Brooks JHM, Fuller CW, Kemp SPT, et al. Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby Union. *Am J Sports Med* 2006;34:1297-306.
- 75 Brooks JHM, et al. Epidemiology of injuries in English professional rugby Union: Part 1 match injuries. *Br J Sports Med* 2005;39:757-66.
- 76 Brooks JHM, et al. Epidemiology of injuries in English professional rugby Union:

- Part 2 training injuries. *Br J Sports Med* 2005;39:767-75.
- 77 Brooks JHM, Fuller CW, Kemp SPT, et al. An assessment of training volume in professional rugby Union and its impact on the incidence, severity, and nature of match and training injuries. *J Sports Sci* 2008;26:863-73.
- 78 Quarrie KL, Hopkins WG. Tackle injuries in professional rugby Union. *Am J Sports Med* 2008;36:1705-16.
- 79 Williams S, Trewartha G, Kemp SPT, et al. Time loss injuries compromise team success in elite rugby Union: a 7-year prospective study. *Br J Sports Med* 2016;50:651-6.
- 80 Fuller CW, Risk I. Injury risk (burden), risk matrices and risk contours in team sports: a review of principles, practices and problems. *Sports Med* 2018;48:1597-606.
- 81 Finch CF, Mitchell DJ. A comparison of two injury surveillance systems within sportsmedicine clinics. *J Sci Med Sport* 2002;5:321-35.
- 82 Tabben M, Whiteley R, Wik E, et al. Methods may matter in injury surveillance: "how" may be more important than "what, when or why". *Biology of Sport* 2020;37:3-5.
- 83 Ekegren CL, Gabbe BJ, Finch CF. Sports injury surveillance systems: a review of methods and data quality. *Sports Med* 2016;46:49-65.
- 84 Clarsen B, Bahr R. Matching the choice of injury/illness definition to study setting, purpose and design: one size does not fit all! *Br J Sports Med* 2014;48:510-2.
- 85 van Mechelen W. Sports injury surveillance systems. 'One size fits all'? *Sports Med* 1997;24:164-8.
- 86 Holder Y, Peden M, Krug E, et al. *Injury surveillance guidelines*. In: World Health Organization G, ed. 2001.
- 87 Finch CF, Goode N, Shaw L, et al. End-user experiences with two incident and injury reporting systems designed for led outdoor activities - challenges for implementation of future data systems. *Injury Epidemiology* 2019;6:39.
- 88 Edouard P, Branco P, Alonso JM, et al. Methodological quality of the injury surveillance system used in international athletics championships. *J Sci Med Sport* 2016;19:984-9.
- 89 Kucera KL, Marshall SW, Bell DR, et al. Validity of soccer injury data from the National collegiate athletic association's injury surveillance system. *J Athl Train* 2011;46:489-99.
- 90 Nilstad A, Bahr R, Andersen TE. Text messaging as a new method for injury registration in sports: a methodological study in elite female football. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24:243-9.
- 91 Møller M, Wedderkopp N, Myklebust G, et al. Validity of the SMS, phone, and medical staff examination sports injury surveillance system for time-loss and medical attention injuries in sports. *Scand J Med Sci Sports* 2018;28:252-9. doi:10.1111/sms.12869
- 92 Bjørneboe J, Flørenes TW, Bahr R, et al. Injury surveillance in male professional football: is medical staff reporting complete and accurate? *Scand J Med Sci Sports* 2011;21:713-20.
- 93 Flørenes TW, Nordsletten L, Heir S, et al. Recording injuries among world cup skiers and snowboarders: a methodological study. *Scand J Med Sci Sports* 2011;21:196-205.
- 94 Wik EH, Materne O, Chamari K, et al. Involving research-invested clinicians in data collection affects injury incidence in youth football. *Scand J Med Sci Sports* 2019;29:1031-9.
- 95 EPRISPS EPRISPSG. England professional rugby injury surveillance project 2018.
- 96 Fagher K, Jacobsson J, Dahlström Ö, et al. An eHealth application of self-reported sports-related injuries and illnesses in Paralympic sport: pilot feasibility and usability study. *JMIR Hum Factors* 2017;4:e30.
- 97 Bromley S, Drew M, Talpey S, et al. Collecting health and exposure data in Australian Olympic combat sports: feasibility study utilizing an electronic system. *JMIR Hum Factors* 2018;5:e27.
- 98 Møller M, Wedderkopp N, Myklebust G, et al. The SMS, phone, and medical examination sports injury surveillance system is a feasible and valid approach to measuring handball exposure, injury occurrence, and consequences in elite youth sport. *Scand J Med Sci Sports* 2018;28:1424-34.
- 99 Soomro N, Chhaya M, Soomro M, et al. Design, development, and evaluation of an injury surveillance APP for cricket: protocol and qualitative study. *JMIR Mhealth Uhealth* 2019;7:e10978.
- 100 Yeomans C, Kenny IC, Cahalan R, et al. The design, development, implementation and evaluation of IRISweb; a rugby-specific web-based injury surveillance system. *Phys Ther Sport* 2019;35:79-88.
- 101 Malik I, Burnett S, Webster-Smith M, et al. Benefits and challenges of electronic data capture (EDC) systems versus paper case report forms. *Trials* 2015;16:37.
- 102 Dreyer NA, Mack CD, Anderson RB, et al. Lessons on data collection and curation from the NFL injury surveillance program. *Sports Health* 2019;11:440-5.
- 103 Ekegren CL, Donaldson A, Gabbe BJ, et al. Implementing injury surveillance systems alongside injury prevention programs: evaluation of an online surveillance system in a community setting. *Injury Epidemiology* 2014;1:19.
- 104 Gamage PJ, Fortington LV, Finch CF. Adaptation, translation and reliability of the Australian 'Juniors Enjoying Cricket Safely' injury risk perception questionnaire for Sri Lanka. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2018;4:e000289. doi:10.1136/bmjsem-2017-000289
- 105 Harkness J, Pennell BE, Schoua-Glusberg A, et al. Survey Questionnaire Translation and Assessment. In: Presser S, Rothgeb JM, Couper MP, et al, eds. *Methods for testing and evaluating survey questionnaires*: Wiley online library, 2004: 453-73.
- 106 van Dyk N, van der Made AD, Timmins RG, et al. There is strength in numbers for muscle injuries: it is time to establish an international collaborative registry. *Br J Sports Med* 2018;52:1228-9.
- 107 WMA. Wma Declaration of Helsinki - ethical principles for medical research involving human subjects, 2013. Available: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- 108 WMA. Wma Declaration of Taipei on ethical considerations regarding health databases and biobanks, 2016. Available: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-taipei-on-ethical-considerations-regarding-health-databases-and-biobanks/>
- 109 EU. Eu data protection rules: European Commission, 2018. Available: [https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules/eu-data-protection-rules\\_en](https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules/eu-data-protection-rules_en) [Accessed 11 Nov 2019].
- 110 Elm Evon, Altman DG, Egger M, et al. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *BMJ* 2007;335:806-8.
- 111 Field N, Cohen T, Struelens MJ, et al. Strengthening the reporting of molecular epidemiology for infectious diseases (STROME-ID): an extension of the STROBE statement. *Lancet Infect Dis* 2014;14:341-52.
- 112 Langan SM, Schmidt SAJ, Wing K, et al. The reporting of studies conducted using observational routinely collected health data statement for pharmacoepidemiology (RECORD-PE). *BMJ* 2018;185:k3532.
- 113 CONSORT. The CONSORT statement, 2010. Available: <http://www.consort-statement.org/>
- 114 Finch CF, Marshall SW. Let us stop throwing out the baby with the bathwater: towards better analysis of longitudinal injury data. *Br J Sports Med* 2016;50:712-5.
- 115 Finch CF, Fortington LV. So you want to understand subsequent injuries better? start by understanding the minimum data collection and reporting requirements. *Br J Sports Med* 2018;52:1077-8.
- 116 Weir A, Brukner P, Delahunt E, et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med* 2015;49:768-74.