

*Recherche originale*

## **Les blessures liées à la pratique du basketball : revue systématique des études épidémiologiques**

*Basketball-related injuries: a systematic review of epidemiological studies*

C. FOSCHIA<sup>a</sup>, F. TASSERY<sup>b</sup>, V. CAVELIER<sup>c</sup>, A. RAMBAUD<sup>d</sup>, P. EDOUARD<sup>a,d</sup>

### *Affiliations*

- a. *Unité de Médecine du Sport, Service de Physiologie Clinique et de l'Exercice, Hôpital Nord, CHU Saint-Etienne, Campus Santé Innovations, 42055 Saint-Etienne Cedex 2, France*
- b. *Commission Médicale de la Fédération Française de Basketball (FFBB), Médecin directeur national, 117 rue du Château des Rentiers, 75013 Paris, France*
- c. *Médecin du sport, 8 rue Saint-Eloi, 42720 Briennon*
- d. *Laboratoire Inter-Universitaire de Biologie de la Motricité (LIBM EA 7424), Université Jean Monnet, Université de Lyon, 42023 Saint-Etienne cedex, France*

### **Auteur correspondant :**

Dr Clément FOSCHIA

Unité de Médecine du Sport - Service de Physiologie Clinique et de l'Exercice  
Campus Santé Innovation  
CHU de Saint-Etienne  
42055 SAINT-ETIENNE Cedex 2  
+33 4 77 12 79 85  
clement14.foschia@gmail.com

### **Co-auteurs :**

Dr François TASSERY  
Dr Vincent CAVELIER  
Dr Alexandre RAMBAUD  
Dr Pascal EDOUARD

## RESUME :

### **Introduction :**

Le basketball est un sport à risque de blessures, notamment par les caractéristiques physiques des joueurs et les contraintes liées à ce sport. L'épidémiologie des blessures est une étape importante dans une stratégie de prévention des blessures. Ainsi, notre objectif a donc été de déterminer, par une revue systématique de la littérature, l'épidémiologie des blessures liées à la pratique du basketball.

### **Méthode :**

Il s'agissait d'une revue systématique de la littérature, utilisant cinq bases de données : Pubmed, Scopus, Web of Science, SportDiscus et Cochrane Library, et ayant inclus les études, publiées en anglais, ayant recueillie toutes les blessures liées à la pratique du basketball, et rapportant à minima le nombre de sujets basketteurs, le nombre de blessures et une donnée d'exposition en heures de pratique ou en athlète-exposé AE.

### **Résultats :**

Sur les 3699 articles retrouvés initialement avec les mots clés, 21 ont été inclus dans cette revue systématique, regroupant 46504 basketteurs et 20175 blessures. L'incidence totale des blessures était de 13,0 blessures/1000AE et 5,7 blessures/1000 heures de pratique. Le membre inférieur était la localisation la plus touchée (64% des blessures), et les entorses étaient le type de blessure majoritaire (39% des blessures), et l'entorse de cheville était le diagnostic principal (16%). Ces blessures entraînaient dans 74% des cas un arrêt de pratique inférieur à 8 jours. Les hommes, les matchs, les joueurs de plus de 20 ans, et les professionnels étaient plus à risque de blessure. Les mécanismes de blessure par contact étaient majoritaires (64%).

### **Conclusion :**

Le basketball semble donc clairement un sport à risque avec une incidence élevée de blessures. Des mesures de prévention sont nécessaires, et doivent être mises en place particulièrement au niveau du membre inférieur par des mesures limitant le risque d'entorse et lésions musculaires.

**MOTS CLES :** Basketball, Blessures, Epidémiologie, Prévention des blessures

## **ABSTRACT:**

### **Introduction:**

Basketball is a sport with a high risk of injury, especially due to players' physical characteristics and specific constraints of this sport. The epidemiology of injuries is an important step in an injury prevention strategy. Therefore, our objective was to determine, through a systematic review of the literature, the epidemiology of basketball-related injuries.

### **Method:**

We performed a systematic review of the literature, using five databases: Pubmed, Scopus, Web of Science, SportDiscus and Cochrane Library, including studies, published in English, reporting basketball-related injuries, reporting at least the number of basketball players participants, the number of injuries and exposure data in hours of exposure or in athlete-exposure AE.

### **Results:**

From the 3,699 articles found, 21 were included in this review, including a total of 46,504 basketball players and 20,175 injuries. The total incidence of injuries was 13.0 injuries / 1,000AE and 5.7 injuries / 1,000 hours of exposure. The lower limb was the most affected location with 64% of injuries, and sprains were the major type of injury with 39% of total injuries. The ankle sprain was the main diagnosis (16%). In 74% of cases, these wounds resulted in a loss of practice of less than 8 days. Men, competitive games, players over 20, and professionals were at greater risk of injury. Injury with contact was the majority mechanism (64%).

### **Conclusion:**

Basketball is clearly a sport with a high injury risk and injury incidence. Preventive measures are necessary, and must be realized, particularly on the lower limb, with specific interventions focus on sprains and muscular lesions.

**KEYWORDS:** Basketball, Injuries, Epidemiology, Injury prevention

## **1. INTRODUCTION**

### *1.1. Le Basketball*

Le basketball est un sport avec des chocs et des contacts importants au vu des caractéristiques physiques des joueurs [1], ainsi que du style de jeu alternant des mouvements et rythmes très différents [1,2]. Plusieurs études ont pu évaluer les différents types d'efforts et de contraintes au cours de la pratique du basketball [2–4]. Le style de jeu du basketball imposait en moyenne environ 1000 mouvements différents par match, avec des changements de direction et rythme toutes les 2 à 3 secondes, dont 105 sprints (8% du temps de match). Les sauts représentaient 3% du temps de jeu, mais avec une moyenne de 46 sauts  $\pm$  12 selon les joueurs, soit deux fois plus que le nombre de sauts retrouvé chez les volleyeurs lors d'un match [5]. De plus, la fréquence cardiaque moyenne au cours d'un match était à environ 90% de la fréquence cardiaque maximale des joueurs, ce qui témoignait de l'intensité des efforts demandés au basketball.

### *1.2. Un risque de blessure majoré*

L'évolution du style de jeu du basketball au fil des années tend vers des physiques des joueurs de plus en plus imposants et des contacts et engagements de plus en plus nombreux (et même souvent recherchés) dans les actions d'attaque et de défense [6–9]. Ceci, additionné aux données sur le rythme et les efforts imposés lors de la pratique du basketball, pourrait être à l'origine d'un risque de blessure non négligeable.

En France, l'Institut National de Veille Sanitaire estime à plus de 900 000 par an le nombre de blessures liées à la pratique du sport, et le basketball y occupe une place prépondérante arrivant en première position chez les femmes (31% des blessures liées à la pratique du sport chez les femmes), et en deuxième position après le football chez les hommes (10%) [10]. L'identification et la prévention de ces blessures liées à la pratique du basketball constituent ainsi un enjeu majeur en France.

Cependant, selon le modèle de prévention des blessures de van Mechelen et al [11], l'initiation de mesures de prévention (comme l'élaboration d'un programme d'entraînement ou échauffement spécifique par exemple) passe préalablement par l'établissement de bases de données épidémiologiques dans le sport étudié, en termes d'incidences, sévérité ou facteurs de risques par exemples (étapes 1 et 2 du modèle). Ces données serviront à l'élaboration de ces mesures, mais aussi dans l'évaluation de l'efficacité de ces dernières.

### *1.3. Problématique*

A ce jour, aucune étude n'a fait de synthèse objective de l'ensemble des données de la littérature sur les blessures dans ce sport. Il nous a donc semblé nécessaire d'approfondir et d'analyser les connaissances sur l'épidémiologie des blessures au basketball.

De ce fait, l'objectif de cette étude a été de déterminer, par une revue systématique de la littérature, l'épidémiologie des blessures liées à la pratique du basketball.

## **2. METHODE**

### *2.1. Design*

Nous avons donc réalisé une revue systématique de la littérature. La question posée était : « *Quelles sont les caractéristiques de l'ensemble des blessures liées à la pratique du basketball ?* ».

La méthodologie a été mise en place selon The PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [12] et sur la base des méthodes utilisées dans d'autres revues systématiques sur l'épidémiologie des blessures dans d'autres sports [13,14]. Le protocole a été enregistré sur PROSPERO avant le début des recherches ([http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display\\_record.php?ID=CRD42018088010](http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?ID=CRD42018088010)).

### *2.2. Critères d'inclusion*

Nous avons inclus les articles 1) en langue anglaise seulement, qui 2) se référaient à des études observationnelles, prospectives ou rétrospectives, sur des suivis de cohortes de joueurs pratiquant le basketball en compétition, et s'intéressant au recueil des blessures liées à la pratique, soit du basketball seulement, soit de plusieurs sports dont le basketball mais à condition que les données sur le basketball aient été décrites de façon isolée. Par ailleurs, les études interventionnelles (comme celles analysant un programme de prévention des blessures) ont été incluses seulement si elles comportaient un groupe contrôle dont les données sur les blessures étaient précisées.

Pour être inclus, les articles devaient 1) comporter à minima le nombre de sujets basketteurs observés ET le nombre de blessures total liées à la pratique du basketball ET une donnée concernant l'exposition en heures de pratique ou en athlète-exposé (AE) pour avoir une incidence générale, et 2) s'intéresser à l'ensemble des blessures rencontrées au basketball ainsi qu'à l'ensemble des parties du corps touchées (par exemple, les études portant seulement sur les blessures du membre inférieur ou ne s'intéressant qu'aux entorses n'étaient pas

incluses). Ces données constituaient nos critères principaux. Par conséquent, les études ne présentant que les incidences sans ces 3 autres données n'étaient pas incluses. Le choix concernant l'épidémiologie globale et non centrée sur une localisation a été fait afin que tous les types et localisations soient recherchées dans les articles inclus et que les définitions utilisées pour les blessures restent générales, limitant ainsi un biais de surestimation de certaines blessures plus spécifiques du basketball qui avaient fait l'objet d'une analyse exclusive. Il n'y avait pas de limite géographique, ni liée au sexe, à l'âge ou au niveau des sujets inclus dans les études, ni sur le moment de la saison observée (début ou fin de saison, match ou entraînement...).

### *2.3. Critères d'exclusion*

Nous avons exclu les études d'autres types (revues, étude de cas) ou différentes d'un suivi de cohorte (exemple : épidémiologie des blessures au sein d'un service d'urgence) afin d'éviter tout biais de sélection dans les données des blessures ou manque des données d'exposition. Les études portant sur le handibasket étaient également exclues, car ce sport a été considéré comme trop différent du basketball valide par rapport aux contraintes biomécaniques aigues et chroniques et avec un risque de blessures spécifique [15].

### *2.4. Sélection des articles*

Les recherches ont été effectuées sur les bases de données PubMed/Medline, SPORTdiscuss, Scopus, Web of Science et Cochrane Library entre le 15/02/18 et le 09/04/18. Les algorithmes utilisés pour chaque base de données ont été listés dans le Tableau 1, utilisant le système booléen (AND/OR) avec les termes « injury » (blessure en anglais) ou synonymes (wound, pain), « epidemiology » ou les idées similaires (surveillance, pattern, profile, screening, incidence, prevalence) et « basketball » (ou basketballer).

Les articles ont été sélectionnés en utilisant le système informatique Covidence (<https://www.covidence.org>), indépendamment par deux auteurs différents (CF et PE). Les doublons étaient exclus, la sélection des articles s'est faite tout d'abord par le titre et l'abstract, puis le texte entier était lu et analysé.

Enfin, les références des articles sélectionnés, ainsi que les références provenant des revues de littérature sur le sujet (non incluses dans la sélection des articles, mais retrouvées lors de la recherche ou par la lecture des articles inclus), étaient analysées à la recherche d'autres articles pouvant être potentiellement inclus.

<b>Pubmed/Medline</b>	(wound OR wounds OR injury OR injuries OR pain) AND (surveillance OR epidemiological OR incidence OR pattern OR prevalence OR screening OR diagnosis OR profile OR epidemiology) AND (basketball OR basketballer)
<b>SPORTDiscus</b>	<b>S3 en recherche avancée</b> <b>S1 AND S2 AND</b> Avec S1 : wound OR wounds OR injury OR injuries OR pain S2 : epidemiological OR incidence OR pattern OR prevalence OR screening OR diagnosis OR profile OR epidemiology <b>S3 : basketball OR basketballer</b> <b>Cocher Revues universitaires</b>
<b>Scopus</b>	TITLE-ABS- KEY (( wound OR wounds OR injury OR injuries OR pain ) AND ( surveillance OR epidemiological OR incidence OR pattern OR prevalence OR screening OR diagnosis OR profile OR epidemiology ) AND ( basketball OR basketballer ) )
<b>Web of Science</b>	<b>TOPIC:</b> (((((wound OR wounds) OR injury) OR injuries) OR pain) AND (((((((surveillance OR epidemiological) OR incidence) OR pattern) OR prevalence) OR screening) OR diagnosis) OR profile) OR epidemiology)) AND (basketball OR basketballers))
<b>Cochrane Library</b>	(wound OR wounds OR injury OR injuries OR pain) AND (surveillance OR epidemiological OR incidence OR pattern OR prevalence OR screening OR diagnosis OR profile OR epidemiology) AND (basketball OR basketballer) <b>In Title, Abstract, Keywords</b>

**Tableau 1.** Différents algorithmes en anglais utilisés dans les cinq bases de données utilisées dans cette revue.

Traductions en français des termes utilisés (pour les besoins de la revue) : wound(s) = blessure(s) ; injury(ies) = blessure(s) ; pain = douleur ; epidemiological = épidémiologique ; pattern = modèle ; screening = dépistage ; diagnosis = diagnostic ; profile = profil ; epidemiology = épidémiologie ; basketballer = basketteur

## 2.5. Extraction des données

Les informations concernant la méthode de recueil des données et les données épidémiologiques descriptives ont ensuite été extraites.

Pour chaque article, nous avons recueilli :

- l'auteur et l'année,
- le type d'étude (observationnelle ou interventionnelle, rétrospective ou prospective),
- les dates de début et de fin et/ou la durée de suivi,
- la population étudiée, incluant le nombre de sujet, le sexe, l'âge, le niveau et le pays,
- la définition de la « blessure » utilisée,
- la définition de la classification des sévérités,
- et le mode de surveillance et de recueil, avec la fréquence de recueil, le responsable du recueil et le type de base de recueil utilisé (informatisé ou carnet par exemple).

Pour l'épidémiologie des blessures, nous avons recueilli, si elles étaient présentes, les données :

- le nombre de blessures,
- le nombre de joueurs blessés,
- d'exposition (en athlète-exposé AE ou heures de pratique),
- d'incidence (en blessures par 1000 AE ou par 1000 heures de pratique)
- de sévérité,
- le nombre de blessures en match et à l'entraînement, ainsi que le risque relatif,
- le nombre de blessures selon le poste occupé,
- le nombre de blessures selon le sexe,
- de types de blessure (en nombre absolu),
- de localisations différentes (en nombre absolu),
- et enfin de causes ou type d'effort effectué lors des blessures (en %).

### *2.6. Evaluation de la qualité des articles*

The Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies (<https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>) a été utilisé pour juger de la qualité des articles sélectionnés, car cet outil a été employé dans de nombreuses revues de littérature [14] traitant de l'épidémiologie des blessures au sport. Il s'agit d'un outil comportant 14 questions jugeant de la qualité méthodologique des articles. N'ayant pas trouvé de traduction valide, nous l'avons utilisé en anglais pour les réponses puis traduit secondairement pour les besoins de la revue.

Un « Oui » était jugé comme réponse positive aux questions et le nombre de réponses positives aux questions était donné en nombre absolu et pourcentage. Les articles ayant obtenu un pourcentage supérieur à 80% étaient jugés bons, entre 50 et 80% ils étaient jugés acceptables, et en dessous de 50% étaient jugés faibles [14].

La question 12 « Were the outcome assessors blinded to the exposure status of participants ? » (« L'évaluation de l'exposition a-t-elle été réalisée en aveugle par les investigateurs ? » en français) n'a pas été évaluée puisque l'exposition des sujets pour les études incluses étant la pratique du basketball, tous les sujets étaient forcément exposés dans ce cas et les analyses en aveugle n'étaient pas applicables. Le pourcentage de réponses positives était ainsi calculé sur la base de 13 questions.

### *2.7. Analyse statistique*

Une analyse descriptive a été faite en calculant le nombre total de sujets (basketteurs), de blessures, et d'exposition. Ces données brutes étaient additionnées en différenciant systématiquement les études mesurant l'exposition en AE ou en heure de pratique afin

d'éviter tout biais dans le calcul des incidences. Elles ont permis d'établir les incidences en nombre de blessures par type d'exposition (heures par semaine ou AE) et la fréquence des blessures.

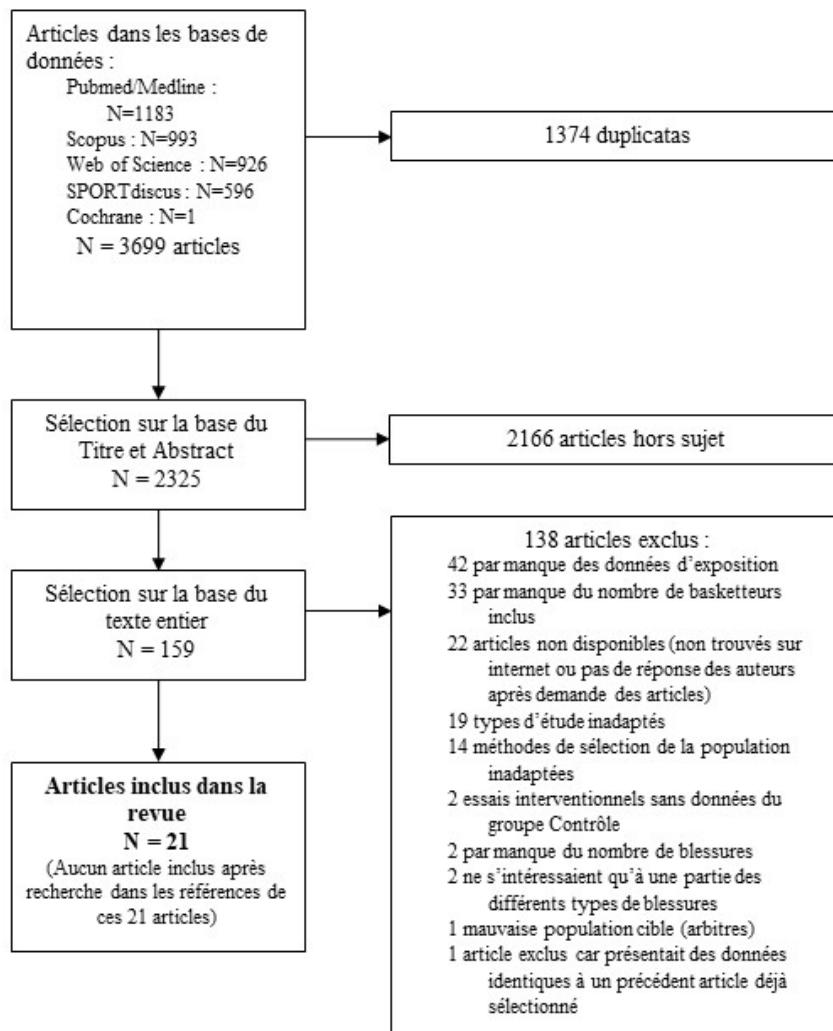
Avec les données présentes dans les articles, une analyse descriptive a été également réalisée selon les localisations, types, sévérités et causes des blessures.

Un calcul du risque relatif (RR) avec un intervalle de confiance à 95% a été effectué lorsque les données permettaient une comparaison entre deux groupes. Ces RR ont ainsi été calculés pour les comparaisons de survenue des blessures entre les sexes (femmes *vs.* hommes), entre les circonstances de survenues des blessures (match *vs.* entraînement), entre les âges (<20 ans *vs.* >20 ans ; ce seuil étant choisi car les catégories d'âge varient d'un pays à l'autre et des comparaisons plus approfondies n'étaient pas possible), et enfin selon le niveau des joueurs (amateur *vs.* professionnel). Ces calculs ont été fait également en séparant les données par rapport à leur exposition en AE ou heures de pratique pour limiter les biais.

### **3. RESULTATS**

#### *3.1. Sélection des articles*

21 articles ont été finalement inclus dans notre étude [16,17,26–35,18,36,19–25]. Le flow chart de sélection des articles est présenté dans la Figure 1.



**Figure 1.** Flow chart de sélection des articles selon The PRISMA Statement de la revue systématique

### 3.2.Designs des méthodes de surveillance des articles sélectionnés

Le Tableau 2 présente les différentes méthodes de surveillance et définitions utilisées des 21 articles de l'étude. Les définitions des « blessures » utilisées dans les articles inclus ne relevaient d'aucun consensus. Cependant, elles étaient toutes fondées sur le modèle : un évènement traumatique qui entraînait soit une limitation de participation au sport, soit nécessitait l'attention du personnel médical ou paramédical.

La sévérité des blessures enregistrées était principalement notée sous la forme de jours d'arrêt de pratique sportive, avec comme classification :

- **Mineures ou peu sévères** pour 1 à 7 jours d'arrêt,
- **Modérées ou moyennes** pour 8 à 21 ou 30 jours d'arrêt,
- **Sévères** au-delà de 21 ou 30 jours, ou alors les blessures nécessitant une chirurgie.

Une seule étude [33] utilisait un score de 0 à 100 établi par Clarsen et al. [37] pour juger de la sévérité des blessures (score basé sur 4 questions reprenant les conséquences de la blessure sur la participation aux entraînements, sur la performance et sur la sensibilité aux symptômes).

### *3.3. Evaluation de la qualité des articles*

Le Tableau 3 reprend les résultats des questions du Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies pour chaque article. Le score moyen des 21 articles sélectionnés était de 73% de réponses positives.

**Tableau 2.** Méthodes de surveillance pour chaque article

AUTEUR, ANNEE	DESIGN Observationnel (O) Interventionnel (I)	RECUEIL Rétrospectif (R) Prospectif (P)	PERIODE DE SUIVI	PAYS	FREQUENCE DE RECUEIL Journalier (J) Hebdomadaire (H)	BASES DE DONNEES Informatisée (Inf), dossiers médicaux (D), Questionnaire (Q), Carnet de suivi (C), Interview (Itw) Standardisée (Std)	RESPONSABLE DU RECUEIL Médecin (M), Kinésithérapeute (K), Athletic trainer (AT), Coach/entraîneur (CE), Auteur de l'article (A), Parents des joueurs (Pa), Joueurs (Jo)	DEFINITION DE BLESSURE	CLASSIFICATION DE LA SEVERITE	Type d'exposition Athlète-exposé (AE), Heures de pratique (HP)
<b>Beachy, 2014</b>	O	P	1988-2008	USA	J	Inf, Std	AT	Tout évènement demandant l'attention d'un AT	Légère 1-7j Modérée 8-21j Sévère > 21j	AE
<b>Caparros, 2016</b>	O	R (mais recueil prospectif)	2007-2014	Espagne	J	Inf, Std	M	Toute blessure survenue lors d'une session et qui entraîne l'absence à la session suivante	En nombre de jours manqués	HP
<b>Da Silva, 2007</b>	O	R (mais recueil prospectif)	1999-2000	Brésil	–	–	M, K	Toute blessure de l'appareil musculosquelettique provoquant un arrêt partiel ou total de l'activité	Légère 1-7j Modérée 8-30j Sévère > 30j	AE
<b>Deitch, 2006</b>	O	R NBA = 1996-2002 WNBA 1997-2002	USA	–	J	Inf, Std	AT	Les blessures qui 1) nécessitent un examen ou prescription médicale OU 2) requièrent de manquer une session OU 3) nécessitent des soins d'urgence	–	AE
<b>De Loës, 1995</b>	O	R	1987-1989	Suisse	–	Inf	M	Toute blessure aigüe ayant requis un examen médical	–	HP
<b>Emery, 2007</b>	I	P	2004-2005	Canada	J	Inf, Std	CE pour exposition CE ou M pour les blessures	–	Mineures 0-7j Modérée 8-21j Sévère > 21j	HP
<b>Gianoudis, 2008</b>	O	P	NC	Australie	H	Inf, Std	A	Tout accident lié à pratique du sport qui entraîne soit un arrêt de participation à la session, soit un examen médical ou un traitement, soit la présence de douleur ou inconfort	Non limitante Mineures 1-7j Moyennes 8-30j Sévères >30j	HP

<b>Gomez, 1996</b>	O	P	1993-1994	USA	H	Inf, Std	CE	Evènement se produisant durant un entraînement ou match qui soit entraîne une limitation de temps de la session, soit nécessite la consultation d'un médecin, soit implique la face ou le crâne	Sévère = nécessitant une hospitalisation ou une chirurgie	HP
<b>Junge, 2006</b>	O	P	2004	Grèce	J	Q, Std	M	Tout plainte physique durant un match ayant reçu l'attention d'un médecin, quelque soient les conséquences sur l'absence du match ou entraînement	0j 1-3j 4-7j 8-30j >30j	AE + HP
<b>Kuzuhara, 2016</b>	O	P	2013-2014	Japon	J	Ca	CE, Pa	Tout évènement incluant un traumatisme, hyperutilisation ou maladie, liée au sport, qui se conformait à ces 3 critères 1) durant un entraînement ou match 2) provoque une limitation de participation à un entraînement ou match 3) nécessite un besoin d'examen médical ou de médecine alternative	—	HP
<b>Lanese, 1990</b>	O	P	NC	USA	J	—	AT	Problème médical traumatique durant le sport entraînant une perte de temps d'entraînement ou match	—	HP
<b>Longo, 2012</b>	I	P	2009-2010	Italie	J	Q, Std	CE	—	—	AE + HP
<b>Lopez Gonzalez, 2017</b>	O	P	2013	Espagne	H	Itw	CE	Tout évènement qui rend indisponible le joueur pendant 1 jour au moins	Peu sévère 1-7j Moyennes 8-21j Sévères > 21j	AE + HP
<b>Meeuwisse, 2003</b>	O	P	2000-2002	Canada	J	Inf, Std	M, K	Toute blessure résultant de manquer une partie ou la totalité de sessions OU toute commotion cérébrale ou blessure cervicale transitoire	En nombre de sessions manquées, < ou > 7 sessions manquées	AE

<b>Messina, 1999</b>	O	P	1996-1997	USA	J	Inf, Std	AT pour blessures, CE pour exposition	Evènement se produisant durant un entraînement ou match entraînant soit une limitation de temps de la session, soit nécessitant la consultation d'un médecin, soit impliquait la face ou le crâne	Sévère = nécessitant chirurgie ou hospitalisation	HP
<b>Orchard, 2001</b>	O	P	1999-2001	USA	H	-	A via des sites internet de la presse	Toute blessure ou condition médicale qui empêche un joueur de participer à un match	-	AE
<b>Powell, 1999</b>	O	P	1995-1997	USA	J	Inf ou papier, Std	AT	Toute blessure qui cause l'arrêt de la participation et qui empêche un retour à cette session, OU toute blessure qui cause l'arrêt de la participation aux sessions d'après, OU toute fracture, toute blessure dentaire, OU toute lésion crânienne qui entraîne un arrêt de la session pour observation avant un retour au jeu dans la session courante ou la suivante	Mineures < 8j Modérée 8-21 Majeur > 21j	AE
<b>Richardson, 2017</b>	O	P	2014-2015	Pays-Bas	H	Q, Std	Jo	-	Score de 0 à 100 selon Clarsen et al, 2013	HP
<b>Sanchez-Jover, 2017</b>	O	R	2006-2009	Espagne	-	Q, Std	-	-	-	HP
<b>Starkey, 2000</b>	O	P	1988-1997	USA	J	Inf, Std	AT	Tout évènement qui 1) nécessite un avis ou examen médical ou 2) entraîne une absence d'une session ou 3) entraîne des soins d'urgence	-	AE + HP
<b>Zelisko, 1982</b>	O	P	NC	USA	-	-	AT, M	Tout traumatisme ou maladie venu à l'attention et évalué par AT	-	AE

**Légende :** A : Auteur de l'article ; AE : Athlète-exposé ; C : Carnet de suivi ; CE : Coach/Entraîneur ; D : Dossiers médicaux ; H : Hebdomadaire ; HP : Heures de pratique ; I : Interventionnelle ; Inf : Informatisée ; Itw : Interview ; J : Journalier ; Jo : Joueurs ; K : Kinésithérapeute ; M : Médecin ; O : Observationnel ; P : Prospectif ; Pa : Parents des joueurs ; Q : Questionnaire ; R : Rétrospectif ; Std : Standardisé

**Tableau 3.** Evaluation de la qualité méthodologique de chaque article selon The Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies.

O : Oui ; N : Non

NC : non communiqué ou disponible dans l'article ;

NA : non applicable selon la méthodologie de l'article ;

Acc : Qualité acceptable

	Beachy, 2014	Caparros, 2016	Da Silva, 2007	Deitch, 2006	De Loës, 1995	Emery, 2007	Gianoudis, 2008	Gomez, 1996	Junge, 2006	Kuzuhara, 2016	Lanese, 1990	Longo, 2012	Lopez Gonzalez, 2017	Meeuwisse, 2003	Messina, 1999	Orchard, 2001	Powell, 1999	Richardson, 2017	Sanchez-Jover, 2017	Starkey, 2000	Zelisko, 1982	Total de « OUI » pour chaque question (et % des 21 articles)
1. La question de recherche ou l'objectif de cet article ont-ils été clairement énoncés ?	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	21 (100%)
2. La population à l'étude était-elle clairement spécifiée et définie ?	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	19 (90%)
3. Le taux de participation des personnes éligibles était-il d'au moins 50 % ?	NC	NA	O	NA	NA	O	O	O	O	NC	O	NC	O	O	NA	O	O	NC	O	NA	NA	12 (57%)
4. Tous les sujets ont-ils été sélectionnés ou recrutés dans des populations identiques ou similaires (y compris à la même période) ? Les critères d'inclusion et d'exclusion permettant de participer à l'étude ont-ils été spécifiés au préalable et appliqués uniformément à tous les participants ?	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	21 (100%)
5. Une justification de la taille de l'échantillon, une description de la puissance ou des estimations de la variance et des effets ont-elles été fournies ?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0 (0%)
6. Pour les analyses présentées dans cet article, les expositions ont-elles été mesurées avant que les résultats ne soient mesurés ?	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	21 (100%)

7. Le délai était-il suffisant pour que l'on puisse raisonnablement s'attendre à voir une association entre l'exposition et le résultat, si tel était le cas ?	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	21 (100%)
8. Pour les expositions dont la quantité ou le niveau peuvent varier, l'étude a-t-elle examiné différents niveaux d'exposition en fonction du résultat (par exemple, des catégories d'exposition ou une exposition mesurée en tant que variable continue) ?	N	O	O	N	N	N	N	O	N	O	N	O	O	O	O	N	O	O	N	N	N	N	N	N	10 (48%)
9. Les mesures d'exposition (variables indépendantes) étaient-elles clairement définies, valides, fiables et appliquées uniformément pour tous les participants à l'étude ?	O	O	N	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	O	O	N	O	O	O	19 (90%)	
10. La ou les exposition(s) ont-elles été évaluées plus d'une fois dans le temps ?	O	O	N	O	O	O	NC	O	O	O	O	N	O	N	O	O	O	NC	O	N	15 (71%)				
11. Les mesures des résultats (variables dépendantes) étaient-elles clairement définies, valides, fiables et appliquées de manière cohérente pour tous les participants à l'étude ?	O	O	O	O	O	N	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N	O	O	18 (86%)				
13. Les perdus de vues étaient-ils de 20% ou moins ?	NC	NA	NC	NA	NC	O	NC	O	O	NC	N	O	NC	O	NA	NC	O	NC	NA	NA	7 (33%)				
14. Les principales variables de confusion potentielles ont-elles été mesurées et ajustées statistiquement en fonction de leur impact sur la relation entre l'exposition et les résultats ?	O	O	N	O	O	O	O	O	N	O	N	O	O	O	O	O	N	N	N	N	15 (71%)				
<b>Total "OUI" pour chaque article</b>	9	10	8	9	9	10	9	12	10	12	7	11	10	11	11	9	11	11	5	9	6				
<b>Pourcentage de "OUI" pour chaque article (réalisé sur 13 questions)</b>	69%	77%	62%	69%	69%	77%	69%	92%	77%	92%	54%	85%	77%	85%	85%	69%	85%	85%	38%	69%	46%				
<b>Jugement de la qualité de chaque article</b>	Acc	Bonne	Acc	Faible	Acc	Faible																			

### *3.4. Population*

Au total, ces 21 articles regroupaient une population de 46 504 basketteurs, dont 26 828 hommes et 19 676 femmes, pour un ratio H/F = 1,36 (Tableau 4). Tous les âges semblaient représentés hormis les moins de 8 ans pour lesquels aucun article inclus n'a rapporté de données concernant cette population.

L'exposition à la pratique du basketball a été évaluée en athlète-exposé ou AE (1 athlète participant à une session ; 1 entraînement ou match étant égal à 1 session) dans 11 articles (52%) ou en heures de pratique du basketball dans 14 (67%) ; à noter que 4 études soit 19% ont utilisé les 2 types d'exposition. Au total, on rapportait donc, tout sexe confondu, 1 356 760 AE et 1 778 849 heures de pratique au basketball.

**Tableau 4.** Présentation des caractéristiques des populations de basketteurs dans les articles

Auteur, année	Années de suivi	Nombre de saison	Population totale	Sujets	Age moyen ou tranches d'âge	Niveau	Pays	Exposition en athlète-exposé AE ou heures de pratique (match et entraînement confondus)
<b>Beachy, 2014</b>	1988-2008	20	1145	592 hommes 553 femmes	12 à 15 ans	Amateur, Middle School	USA	42630 AE chez les hommes 39558 AE chez les femmes
<b>Caparros, 2016</b>	2007-2014	7	44	44 hommes	27,6 +/- 4,1 ans	Professionnel	Espagne	32669 heures chez les hommes
<b>Da Silva, 2007</b>	1999-2000	1	66	66 femmes	—	Professionnel	Brésil	29766 AE chez les femmes
<b>Deitch, 2006</b> <small>NBA = 1996-2002 (moins la saison 98-99 car grève) WNBA 1997-2002</small>		6	1145	702 hommes 443 femmes	24-26 ans en moyenne	Professionnel	USA	70420 AE chez les hommes 22980 AE chez les femmes
<b>De Loës, 1995</b>	1987-1989	2	25248	15094 hommes 10154 femmes	14-20 ans	Amateur	Suisse	693952 heures chez les hommes 467158 heures chez les femmes
<b>Emery, 2007</b>	2004-2005	1	426	220 hommes 206 femmes	12-18 ans	Amateur	Canada	34955 heures au total
<b>Gianoudis, 2008</b>	—	1	46	28 hommes 18 femmes	14 à 18 ans	Amateur	Australie	5313 heures au total
<b>Gomez, 1996</b>	1993-1994	1	890	890 femmes	14 à 18 ans	Amateur	USA	107353 heures chez les femmes
<b>Junge, 2006</b>	2004	0,08	287	144 hommes 143 femmes	—	Professionnel	Grèce	420 AE et 280 heures chez les hommes 420 AE et 280 heures chez les femmes
<b>Kuzuhara, 2016</b>	2013-2014	1	95	56 hommes 39 femmes	10,9 +/- 1 an	Amateur	Japon	22059 heures au total
<b>Lanese, 1990</b>	—	1	26	12 hommes 14 femmes	—	Amateur, universitaire	USA	337 heures chez les hommes 283 heures chez les femmes
<b>Longo, 2012</b>	2009-2010	1	41	41 hommes	15,2 +/- 4,6 (13-24 ans)	Amateur	Italie	7866 AE et 12648 heures au total

<b>Lopez Gonzalez, 2017</b>	2013	0.3	289	208 hommes 81 femmes	8-34 ans, tous âges	Amateur	Espagne	7548 AE chez les hommes 3413 AE chez les femmes 13645 heures au total
<b>Meeuwisse, 2003</b>	2000-2002	2	312	312 hommes	16-20 ans	Amateur, collège	Canada	43514 AE au total
<b>Messina, 1999</b>	1996-1997	1	1863	973 hommes 890 femmes	14-18	Amateur, High School	USA	169885 heures chez les hommes 120751 heures chez les femmes
<b>Orchard, 2001</b>	1999-2001	2	311	311 hommes	27,6 +/- 4,57 ans	Professionnel	USA	42804 AE au total
<b>Powell, 1999</b>	1995-1997	3	12914	6831 hommes 6083 femmes	-	Amateur, High School	USA	444338 AE chez les hommes 394143 AE chez les femmes
<b>Richardson, 2017</b>	2014-2015	1	22	22 femmes	17,7 +/- 1,2 ans	Professionnel	Pays-Bas	395 heures chez les femmes
<b>Sanchez-Jover, 2017</b>	2006-2009	3	217	155 hommes 62 femmes	12-15 ans	Amateur	Espagne	15985 heures au total
<b>Starkey, 2000</b>	1988-1997	10	1094	1094 hommes	26,7 +/- 3,7 ans	Professionnel	USA	200012 AE et 80901 heures chez les hommes
<b>Zelisko, 1982</b>	-	2	23	11 hommes 12 femmes	-	Professionnel	USA	4312 AE chez les hommes 2616 AE chez les femmes
<b>TOTAL</b>	<b>65,38 saisons</b>	<b>46504 basketteurs</b>		<b>26828 hommes 19676 femmes</b>	<b>De 8 à 34 ans</b>	<b>13 Amateur 8 Professionnel</b>		<b>863864 AE et 990672 heures chez les hommes 492896 AE et 696220 heures chez les femmes  Et au total 1356760 AE Et 1778849 heures de pratiques</b>
<b>MOYENNES +/- écart-type</b>	<b>3,3 +/- 3,1 saisons de suivi</b>	<b>2214 +/- 3213 sujets</b>		<b>1412 +/- 2011 hommes 1230 +/- 1722 femmes</b>				<b>123342 +/- 143965 AE au total 127061 +/- 171089 heures de pratique au total</b>

### *3.5. L'épidémiologie des blessures au basketball*

#### *3.5.1. Les blessures au total*

Au total, 20 175 blessures ont été répertoriées sur les 46 504 basketteurs sur 65,4 saisons, soit 0,4 blessure/basketteur et 308,5 blessures/saison. Les données sont présentées dans le Tableau 5.

Seulement 6 études (29%) ont précisé le nombre de sujets blessés : 1 297 blessés pour 1 812 basketteurs au total sur une somme de 14 saisons. On rapportait ainsi une fréquence de 71,6% de joueurs blessés avec 92,6 blessés/saison sur ces 1 812 basketteurs. Si l'on considère que les équipes avaient en moyenne 12 joueurs, on peut extrapoler un chiffre de 7,7 blessés/saison/équipe.

**Tableau 5.** Nombre de sujets, de blessés, de blessures, exposition au risque et incidence des blessures par étude inclue

Auteur, année	Sujets	Exposition en athlète-exposé AE ou heures de pratique (match et entraînement confondus)	Nombre de blessés	Pourcentage de joueurs blessés	Nombre de blessures	Nombre de blessures au total	Incidence en blessures/1000AE	Incidence en blessures/1000 heures de pratique
<b>Beachy, 2014</b>	592 hommes 553 femmes	42630 AE chez les hommes 39558 AE chez les femmes			378 chez les hommes 362 chez les femmes	740	8,9 chez les hommes 9,1 chez les femmes 9,0 au total	
<b>Caparros, 2016</b>	44 hommes	32669 heures chez les hommes			161 chez les hommes	161		4,9 chez les hommes
<b>Da Silva, 2007</b>	66 femmes	29766 AE chez les femmes	47 femmes	71%	78 chez les femmes	78	2,6 chez les femmes	
<b>Deitch, 2006</b>	702 hommes 443 femmes	70420 AE chez les hommes 22980 AE chez les femmes	556 hommes 390 femmes	79% chez hommes 88% chez les femmes	2876 chez les hommes 1570 chez les femmes	4446	40,8 chez les hommes 68,3 chez les femmes 47,6 au total	
<b>De Loës, 1995</b>	15094 hommes 10154 femmes	693952 heures chez les hommes 467158 heures chez les femmes			243 chez les hommes 229 chez les femmes	472		0,3 chez les hommes 0,5 chez les femmes 0,4 au total
<b>Emery, 2007</b>	220 hommes 206 femmes	34955 heures au total			141 au total	141		4,0 au total
<b>Gianoudis, 2008</b>	28 hommes 18 femmes	5313 heures au total	26 au total	57% au total	35 au total	35		6,6 au total
<b>Gomez, 1996</b>	890 femmes	107353 heures chez les femmes			436 chez les femmes	436		4,1 chez les femmes
<b>Junge, 2006</b>	144 hommes 143 femmes	420 AE et 280 heures chez les hommes 420 AE et 280 heures chez les femmes			27 chez les hommes 28 chez les femmes	55	64,2 chez les hommes 66,7 chez les femmes 65,4 au total	96,4 chez les hommes 100 chez les femmes 98,2 au total
<b>Kuzuhara, 2016</b>	56 hommes 39 femmes	22059 heures au total			91 au total	91		4,1 au total
<b>Lanese, 1990</b>	12 hommes 14 femmes	337 heures chez les hommes 283 heures chez les femmes	10 hommes 11 femmes	83% chez les hommes 79% chez les femmes	18 chez les hommes 19 chez les femmes	37		53,4 chez les hommes 67,1 chez les femmes 59,6 au total
<b>Longo, 2012</b>	41 hommes	7866 AE et 12648 heures au total			17 chez les hommes	17	2,1 chez les hommes	1,3 chez les hommes

<b>Lopez Gonzalez, 2017</b>	208 hommes 81 femmes	7548 AE chez les hommes 3413 AE chez les femmes		36 chez les hommes 12 chez les femmes	48	4,7 chez les hommes 3,5 chez les femmes 4,4 au total	
<b>Meeuwisse, 2003</b>	312 hommes	43514 AE au total	142 hommes	46%	215 chez les hommes	215	4,9 chez les hommes
<b>Messina, 1999</b>	973 hommes 890 femmes	169885 heures chez les hommes 120751 heures chez les femmes			543 chez les hommes 436 chez les femmes	979	3,2 chez les hommes 3,6 chez les femmes 3,4 au total
<b>Orchard, 2001</b>	311 hommes	42804 AE au total			593 chez les hommes	593	13,9 chez les hommes
<b>Powell, 1999</b>	6831 hommes 6083 femmes	444338 AE chez les hommes 394143 AE chez les femmes			1933 chez les hommes 1748 chez les femmes	3681	4,4 chez les hommes 4,4 chez les femmes 4,4 au total
<b>Richardson, 2017</b>	22 femmes	395 heures chez les femmes			55 chez les femmes	55	139,2 chez les femmes
<b>Sanchez-Jover, 2017</b>	155 hommes 62 femmes	15985 heures au total	115 au total	53% au total	174 au total	174	10,9 au total
<b>Starkey, 2000</b>	1094 hommes	200012 AE et 80901 heures chez les hommes			7449 chez les hommes	7449	37,2 chez les hommes 92,1 chez les hommes
<b>Zelisko, 1982</b>	11 hommes 12 femmes	4312 AE chez les hommes 2616 AE chez les femmes			138 chez les hommes 134 chez les femmes	272	32,0 chez les hommes 51,2 chez les femmes 39,3 au total
<b>TOTAL</b>	<b>26828 hommes 19676 femmes 46504 basketteurs</b>	<b>863864 AE et 990672 heures chez les hommes 492896 AE et 696220 heures chez les femmes 1356760 AE et 1778849 heures de pratique au total</b>	<b>708 hommes 448 femmes 1297 blessés au total</b>	<b>71,6% au total (sur la base de 1812 basketteurs)</b>	<b>14627 chez les hommes 5107 chez les femmes 20175 blessures totales</b>	<b>20175</b>	<b>15,8 chez les hommes 8,0 chez les femmes 13,0 au total</b>
							<b>8,6 chez les hommes 1,1 chez les femmes 5,7 au total</b>

### 3.5.2. La localisation des blessures

13 études [18,19,33,36,22–24,27,29–32] ont détaillé les caractéristiques concernant la localisation des blessures recueillies, dont les fréquences sont présentées dans la Figure 2. Les membres inférieurs étaient de loin les plus touchés avec une incidence de 6,0 blessures/1 000AE ou 2,5 blessures/1 000 heures de pratique, suivis des membres supérieurs avec une incidence de 1,4/1000AE et 0,5/1 000 heures de pratique. On rapportait ensuite la tête (0,8/1 000AE et 0,5/1000 heures) et le tronc (regroupant le thorax, l'abdomen et le rachis – 0,9/1 000AE et 0,2/1 000heures).

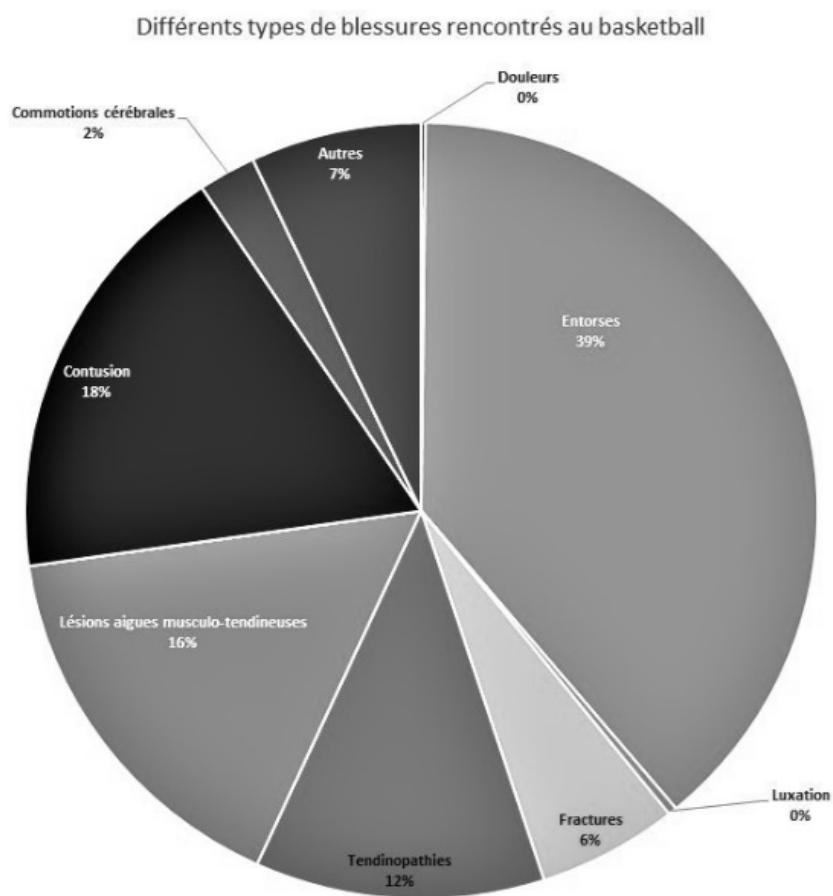
Au niveau du membre inférieur, la cheville était la principale localisation des blessures avec 25,7% des blessures totales et 39,8% des blessures du membre inférieur, suivi du genou avec 17,0% des blessures totales et 26,4% des blessures du membre inférieur. Ces deux localisations étaient les seules bien détaillées dans l'ensemble de ces études ; les autres localisations étant souvent regroupées en segment de membres successifs (épaule avec le bras par exemple), et avec des regroupements différents à chaque article (par exemple des auteurs ont regroupé les blessures du coude avec celles de l'avant-bras et du poignet, d'autres ont regroupé les atteintes du poignet avec celles de la main). Par conséquent, il n'était pas possible dans cette revue de littérature de préciser les fréquences et incidences des autres localisations.



**Figure 2.** Fréquences totales des différentes localisations des blessures chez les basketteurs ( $n=14$  articles)

### 3.5.3. Les différents types de blessures

Onze articles [18,19,36,22–25,27,28,30,32] ont détaillé le nombre des différents types de blessures (Figure 3.). Les blessures classées dans la rubrique « autres » représentaient 7% des blessures totales et représentent principalement, selon les articles, les plaies cutanées, les pathologies d'hyperutilisation et les lésions dentaires, mais n'étaient pas précisés dans tous les articles.



**Figure 3.** Répartition totale des blessures au basketball selon leur type, en pourcentage des blessures totales (selon les n = 11 articles)

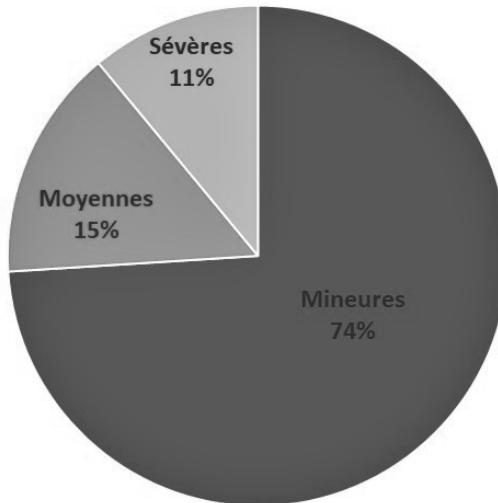
Sur le plan des incidences calculées, les entorses représentaient 3,2/1 000AE et 1,8/1 000 heures, les contusions à 1,6/1 000AE et 0,6/1 000 heures, les lésions musculo-tendineuses à 1,6/1 000AE et 0,2/1 000 heures, les tendinopathies à 1,2/1 000AE et 0,02/1 000 heures et enfin les fractures à 0,5/1 000AE et 0,2/1000 heures de pratique du basketball.

### *3.5.4. Les principaux diagnostics*

Six articles [18,19,21,24,28,29] ont précisé leurs diagnostics principaux. L'entorse de cheville (latérale surtout) était la première blessure chez les basketteurs avec une fréquence d'environ 16% des blessures totales, suivi des entorses ou luxations de doigt (13%), des lésions musculaires de la cuisse (quadriceps ou ischio-jambiers, contusions comprises si précisées) à 11%, et enfin les entorses de genou à 8,5%. Dans les blessures du genou, les ruptures du ligament croisé antérieur (2,3% des blessures totales) étaient responsables de 44% des blessures dites chirurgicales et 36% des blessures dites sévères [28] nécessitant un arrêt de plus de 30 jours.

### *3.5.5. Sévérité des blessures*

Huit articles ont détaillé la sévérité des blessures [18,21,22,24,27–29,32] dont les données sont présentées dans la Figure 4. Richardson et al. [33] ont retrouvé un score de sévérité moyen de 32,8 (55 blessures chez 22 femmes professionnelles).



*Figure 4. Fréquences des 3 types de sévérité des blessures retrouvées pour notre revue*

### *3.5.6. Comparaison de différents sous-groupes*

#### *3.5.6.1. Comparaison de survenue des blessures entre entraînement et match*

Si l'on compare les blessures en fonction de leur condition de survenue : à l'entraînement vs. en match, d'après les données des articles inclus dans notre revue de la littérature [16,17,30,32,35,18,19,23,25–29], les blessures en match représentaient 43,7% (n=4 099) des blessures totales contre 56,3% (n=5 278) des blessures à l'entraînement, alors que l'exposition des matchs représentait en moyenne 23,8% de l'exposition totale contre 76,2% pour les entraînements. L'incidence des blessures était plus élevée en match (de 2,6 à 21,4/1 000AE-match et de 11,2 à 40,5/1 000 heures de match) qu'à l'entraînement (de 1,8 à 6,0/1 000AE-entraînement et de 0,51 à 3,13/1 000 heures d'entraînement). En cumulant nos données, nous retrouvions donc une incidence totale de 2,6 blessures/1 000 heures d'entraînement contre 23,3 blessures/1 000 heures de match ( $RR = 9,09$  ; IC95% 7,12-11,6), montrant ainsi un risque nettement plus élevé en match. Les données exposées en AE n'ont pas rapporté de résultats significatifs car seulement 2 articles avaient détaillé les données nécessaires : 3,9 blessures/1 000 AE à l'entraînement et 3,8 blessures/1 000 AE en match ( $RR = 0,98$  ; IC95% 0,82-1,18).

#### *3.5.6.2. Comparaison selon les sexes*

Neuf articles [16,19,20,24,26,28,30,32,36] ont suivi des populations masculines et féminines simultanément, dont les données sont reprises dans le Tableau 5. Le calcul du risque relatif des blessures chez les hommes par rapport aux femmes retrouvait des  $RR(AE) = 1,98$  (IC95% : 1,91-2,05) et  $RR(\text{heures}) = 4,91$  (IC95% : 4,63-5,22), soit un risque plus élevé de blessures chez les hommes.

#### *3.5.6.3. Comparaison selon les postes occupés*

La comparaison de survenue des blessures selon les postes occupés a été possible sur la base de trois articles [28,29,34] : les meneurs/arrières étaient les plus blessés avec 41,5% des blessures totales, suivis des ailier/ailiers forts avec 35,8%, puis les pivots avec 22,7% .

#### *3.5.6.4. Comparaison selon les âges*

Nous avons pu différencier deux catégories d'âges : les moins de 20 ans et les plus de 20 ans (en comptant les populations professionnelles sans âge précisé par les auteurs dans la catégorie des plus de 20 ans). L'incidence totale des blessures était statistiquement plus élevée chez les plus de 20 ans (34,5/1 000 AE et 67,2/1 000 heures de pratique) par rapport aux moins de 20 ans (4,8 blessures/1 000AE et 1,5/1 000 heures de pratique), pour des RR de 7,21 (IC95% 6,97-7,45) en AE et 46,19 (IC95% 44,13-48,33) en heures.

#### *3.5.6.5. Comparaison selon le niveau des joueurs*

Le recueil du niveau des joueurs des cohortes de chaque article a permis de comparer ces deux groupes. Nous avons retrouvé un total de 6 851 blessures pour 43 200 basketteurs amateurs, et 13 109 blessures pour 2 992 basketteurs professionnels. Les incidences étaient de 4,8 blessures/1 000AE et 1,5/1 000 heures chez les amateurs, et de 34,5/1 000AE et 67,4/1 000 heures chez les professionnels. Les calculs de RR ont retrouvé des différences significatives dans les deux expositions : RR(AE) = 14,1 (IC95% 13,5-14,8) et RR(heures) = 46,2 (IC95% 44,1-48,3), montrant une incidence statistiquement plus élevée chez les joueurs professionnels.

### *3.5.7. Les différentes causes de blessure*

Cinq études ont précisé les différents mécanismes de blessures, mais avec des catégories très différentes d'une étude à l'autre. Nous avons pu regrouper seulement selon 2 mécanismes principaux : les contacts représentant un total de 64,4% des blessures (et regroupant entre autres les contacts entre joueurs, avec la balle, avec le sol en cas de chute ou avec d'autre matériel), et les blessures sans contact pour 35,6% des blessures totales (et regroupant les changements de direction, accélérations ou décélérations ou encore les mauvaises réceptions d'un saut).

## **4. DISCUSSION**

### *4.1. L'épidémiologie des blessures liées à la pratique du basketball*

Notre revue systématique de la littérature a permis de faire une synthèse des connaissances sur l'épidémiologie des blessures en basketball grâce aux données de 21 articles inclus en respectant des critères précis. Nous avons rapporté une incidence totale de 13,0 blessures/1 000AE et 5,7 blessures/1 000 heures de pratique du basketball, et une fréquence de joueurs blessés à 72% avec 0,5 blessures/joueur/saison. Au football (« soccer ») les blessures avaient une incidence selon les études allant d'environ 6 à 9 blessures/1 000AE[38], soit une incidence qui semblait plus faible qu'au basketball. Ces résultats soutiennent l'hypothèse que les blessures au basketball ne sont pas négligeables et que des moyens de prévention doivent être mis en place. Si l'on compare nos résultats avec ceux d'études non-incluses, on retrouve des résultats relativement similaires. Ainsi, avec des populations importantes et un suivi sur plusieurs saisons, Drakos et al. [39] ont rapporté une incidence totale de 11,1 blessures/1 000AE, tandis que Zuckerman et al. [40] ont rapporté une incidence de 7,97/1 000AE chez les hommes et 6,54/1 000AE chez les femmes. Agel et al. [41] ont rapporté des incidences de blessures de 7,68/1 000AE en match et 3,99/1 000AE à l'entraînement.

Le membre inférieur était de loin la localisation la plus touchée avec 64% des blessures totales suivi du membre supérieur pour 14%. Le type de blessure principal était l'entorse pour 39% des blessures totales, et les diagnostics principaux étaient l'entorse latérale de la cheville (16% des blessures totales), l'entorse de doigt (13%), la lésion musculaire de la cuisse (11%) et l'entorse du genou (8,5%). Cependant, les articles inclus ayant utilisé des regroupements de localisations ou type de blessures différents, ou bien manquant de données, nous n'avons pas pu approfondir plus en détail ces informations. De nombreuses autres études s'accordaient à dire que le membre inférieur était la localisation la plus touchée, représentant 62,4% pour Drakos et al. [39], 55 à 59% pour Zuckerman et al. [40], 60,8 à 65,6% dans l'étude de Agel et al. [41]. Au niveau du membre inférieur, c'était aussi la cheville la plus touchée avec 39,7% des blessures totales dans l'étude de Borowski et al. [7].

Sur le plan des causes de blessures, ce sont les contacts qui étaient la principale cause avec 64% des blessures totales. Ces contacts regroupaient les contacts entre joueurs, avec le ballon, avec le sol en cas de chute ou avec un autre matériel. De plus, s'agissant d'un sport de ballon où les deux équipes adverses s'affrontent sur un même terrain (à l'instar du handball ou du football et à la différence du volley-ball par exemple), le basketball semble donc un sport de contacts à risque de blessures. Et à la lumière de ces résultats, nous pouvons émettre l'hypothèse que ce serait plus le style de jeu nécessitant des chocs ou contacts que les différents efforts imposés de courses ou de sauts (les mauvaises réceptions sur le pied d'un autre joueur étaient considérées comme une blessure à contact) qui soit pourvoyeur de blessures. La littérature [7] retrouvait également une majorité de blessures liées à un contact avec 52,3% en match et 43,6% à l'entraînement des causes totales de blessures. Et parmi ces contacts, les contacts entre joueurs étaient les plus fréquents représentant 22,5% des blessures totales. Ces données viennent renforcer l'idée que le basketball serait réellement un sport de contact et que ces contacts seraient une cause importante de blessures.

Les blessures survenues sur un mode plus chroniques, dites de sur-utilisation (« overuse » en anglais) n'avaient pas clairement été précisées dans les articles inclus. Ces blessures regroupent essentiellement les tendinopathies, les fractures de fatigues, ou les pathologies dégénératives et inflammatoires de l'appareil locomoteur. La littérature rapportait que c'était essentiellement les membres inférieurs qui étaient le plus touchés, à raison d'environ 65 à 70% des blessures de surutilisation, pour une incidence d'environ 0,3 blessure/1 000AE[6,42].

De plus, nous avons montré que certains sous-groupes de population ou situations étaient plus à risque de blessures : c'est le cas des hommes, des matchs, des meneurs/arrières, des plus

de 20 ans, et des basketteurs de niveau professionnel. Ces informations pourraient être utilisées dans l'identification des facteurs de risque selon la deuxième étape de séquence de prévention des blessures [11].

Sur le plan des différences entre les sexes, nous avons retrouvé un risque de blessures significativement augmenté chez les hommes sur le total de tous les articles ayant différencié les données selon les sexes. La littérature sur le sujet rapportait cependant des données diverses. Ainsi, Borowski et al. [7] ont rapporté une incidence statistiquement supérieure chez les femmes ( $RR = 1,14$  ; IC95% 1,03-1,26). A l'inverse, en comparant les données de Dick et al. [6] et Agel et al. [41], qui ont repris la survenue de blessures de 1988 à 2004 d'un même niveau universitaire aux USA respectivement chez les hommes et les femmes, on remarque une incidence plus élevée chez les hommes que chez les femmes sur les blessures totales (4,3 contre 3,99/1 000AE à l'entraînement et 9,9 contre 7,68/1 000AE en match).

Dans ces 21 articles, aucun ne s'est intéressé à recueillir si la blessure survenait durant la phase d'attaque ou de défense.

#### *4.2. La méthodologie et la qualité des articles*

Nous avons recherché des articles dans 5 bases de données différentes, qui sont très souvent utilisées dans les revues systématiques, afin de sélectionner le plus d'articles possible et limiter le biais de sélection. Nous avons pu inclure 21 articles et les données regroupées ont pu donner des résultats significatifs.

Cependant, lors de la sélection avec texte entier, nous avons dû exclure de nombreux articles par manque de données pour faire notre analyse globale (42 articles par manque des données d'exposition et 33 par manque du nombre de basketteur). Par conséquent de nombreuses études qui nous ont semblé intéressantes et qui sont très régulièrement citées dans la littérature ont été exclues. C'est le cas des études reprenant les bases de données de suivi des joueurs américains universitaires de NCAA (National Collegiate Athletic Association) [6,7,39–41], qui ne donnaient pas le nombre de sujets basketteurs inclus dans leur cohorte. Ces études reprenaient en effet les données de survenue des blessures sur plusieurs saisons, et le manque de données sur les nombres de basketteurs suivis peut être dû au fait qu'il n'y ait actuellement pas de consensus sur le calcul du nombre de sujets lorsque des cohortes sont suivies sur plusieurs saisons (par exemple, un joueur suivi sur 3 saisons va-t-il compter autant qu'un sujet n'ayant participé à l'étude qu'une seule saison ?). Pour y remédier, certaines études ont proposé l'unité de athlète-saison (un athlète inclus dans une équipe pour une saison) [43], qui semblerait cohérente à

utiliser dès que le suivi dépasse une saison, évitant tout biais notamment dans le calcul des incidences de blessures par joueur et par saison.

Les 21 articles inclus ont obtenu un score moyen pour le jugement de leur qualité de 73%, avec une très grande majorité d'articles dont la qualité méthodologique a été jugée « Acceptable » ou « Bonne », ce qui est une des forces de l'étude. Par ailleurs, la grande majorité des articles sélectionnés étaient des études prospectives, de niveau de preuve plus important et limitant ainsi le biais de mémorisation présent dans les études rétrospectives.

Sur le plan des définitions des blessures utilisées, celles-ci, bien que semblant différentes par les termes utilisés, s'étaient toutes principalement appuyées sur la définition suivante : un événement traumatique qui entraîne soit une limitation de participation à la session, soit la nécessité de recevoir un avis ou des soins paramédicaux ou médicaux. Ce type de définition a l'avantage de présenter des données seulement objectives et faciles à recueillir ou à identifier.

Mais ces disparités de définitions pourraient en revanche expliquer les différences d'incidence d'un article à l'autre, et présentent une limite à notre étude sur la comparaison et le regroupement des données. De plus elles semblent surtout adaptées pour les blessures de survenue aigüe, et les pathologies d'hyperutilisation peuvent être plus difficiles à identifier selon ces critères. Par exemple, un basketteur souffrant d'un syndrome fémoro-patellaire chronique durant une saison mais qui n'entrainerait pas de limitation en temps de sa participation aux entraînements ou matchs, ou qui ne nécessiterait pas de consulter un médecin, ne serait pas recueillie selon ce type de définition. Pour y remédier, on pourrait par exemple inclure une donnée plus subjective tel qu'une douleur ressentie durant la participation au basketball, ou mieux une gêne ou douleur qui limiterait la performance (qui semblent être une information importante à recueillir dans l'objectif final de les prévenir), ou encore utiliser la méthode développée par Clarsen et al. [37].

Enfin, certains types de blessures rencontrées au basketball pouvaient ne pas être recueillies en utilisant des définitions telles que présentées. C'était le cas des commotions cérébrales : sur les 21 articles de notre étude, seulement quatre [23,29,30,32] citaient les commotions cérébrales ou les blessures impliquant le crâne clairement dans leur définition des blessures. Et les définitions basées seulement sur la limitation de participation aux sessions suivantes ou sur la nécessité de consulter un médecin ou personnel paramédical pourraient sous-estimer ces blessures en cas de manque d'éducation et d'information du staff et des joueurs. Or ces blessures ne sont pas négligeables et font actuellement l'objet d'un grand intérêt dans la littérature que ce soit pour leur prévention ou pour le suivi et les protocoles de retour au jeu dans les suites. Au

basketball, elles représentent 2 à 8% des blessures totales [7,23,30,32,41,44], avec une incidence de 0,18 à 0,32/1 000AE selon les études [29,45] et de 0,64/équipe/saison [45]. Il a été montré de plus que ces commotions cérébrales avaient un impact sur la participation au basketball [46] et pouvaient également être un facteur de risque important de blessures des membres inférieurs au basketball [47], sans compter les conséquences non-négligeables à long terme tels que l'encéphalopathie traumatique chronique [48].

Enfin, les blessures étaient recueillies principalement par les médecins et coachs/entraîneurs. La personne en charge du recueil des blessures est importante à identifier car il existe un risque d'erreur si cette personne n'est pas formée à l'identification des blessures. Ainsi, un basketteur ou coach pourraient être en charge de signaler les localisations des blessures ou la sévérité en comptabilisant la durée réelle d'arrêt de pratique, mais les types de blessures ou diagnostics devraient être réservés aux médecins ou aux personnels de santé formés. Aux Etats-Unis, surtout dans le basketball de haut niveau aux collèges/lycées (High School) ou universitaire (NCAA), les équipes bénéficient d'un personnel à part, « Athletic Trainer », personnel paramédical chargé de la santé des joueurs et participant à toutes les sessions d'entraînement ou de match, qui sont formés sur les blessures et peuvent les identifier. Une telle personne ne semble pas exister en Europe par exemple, et pour de futures études épidémiologiques, l'identification avec si besoin la formation et éducation des personnes chargées du recueil en cas de cohortes importantes est nécessaire.

Sur le plan des expositions, les heures de pratique ont été le plus utilisées par rapport aux AE. Or ces deux types d'exposition semblent apporter des informations complémentaires pour le calcul des incidences des blessures. En effet, l'exposition en athlète-exposé donne le nombre de participations totales aux différentes sessions d'entraînement ou matchs, mais ne donne aucune information sur la durée de la participation (par exemple, deux joueurs dont l'un va jouer 5 minutes en match et l'autre 35 minutes vont compter pour 1 AE chacun). Les heures de pratique donnent la durée précise d'exposition des joueurs mais sans information sur le nombre de participations précises. Les données en AE semblent également plus aisées à recueillir (présence ou non d'un joueur à une session) par rapport aux heures de pratique qui nécessitent un suivi prospectif plus rigoureux (noter les heures ou minutes participées de chaque session pour chaque joueur). Enfin, ces deux expositions n'apportent cependant pas d'information sur l'intensité de l'effort, et donc la charge de travail. Ainsi, pour le calcul des incidences, il nous semblerait intéressant de recueillir ces deux types d'exposition, mais aussi d'envisager le recueil de la charge de travail.

Pour finir, aucun article analysant des cohortes de basketteurs français n'a été inclus dans notre étude. Cela peut être dû au fait de nos critères d'inclusion restrictifs aux études publiées en anglais uniquement. Seulement un article, en français, analysant les blessures dans une cohorte de joueuses françaises, a été identifié lors la sélection [8]. En effet, Buffet et al., en 2015, ont rapporté l'épidémiologie des blessures au sein d'une équipe de joueuses de basketball professionnelles de haut niveau suivie pendant une saison. Leur incidence totale était de 11,3 blessures/1000 heures de pratique. Les membres inférieurs étaient touchés dans 58,9% des blessures, et les lésions musculaires de la cuisse (13,7% - 1,6/1000 heures de pratique) et les entorses de chevilles (11,8% - 1,3/1000 heures de pratique) étaient les diagnostics principaux. Cependant, la population de cet article ne représentait pas la majorité des basketteuses et basketteurs français, et aucune autre donnée sur l'épidémiologie de ces blessures en France n'existe à ce jour et à notre connaissance. Il semblerait donc important qu'une étude de ce type puisse être organisée en France regroupant une population large, avec l'aide de la Fédération Française de Basketball ou des différents comités ou ligues.

#### *4.3. Perspectives dans l'épidémiologie des blessures*

Notre étude a montré des méthodologies et définitions différentes au sein des 21 articles sélectionnés, montrant un manque réel de consensus dans les méthodes de suivi et recueil des blessures au sein de la littérature. Ce consensus pourrait permettre d'uniformiser les données épidémiologiques et de pouvoir comparer des cohortes différentes sans biais.

En effet, une méthode commune permettrait d'avancer au mieux dans les connaissances de l'épidémiologie des blessures dans ce sport, mais aussi d'approfondir les données par l'identification des facteurs de risque de blessures, de populations à risque ou encore de situations à risque de blessures dans l'objectif de les prévenir.

#### *4.4. Perspectives dans la prévention des blessures*

Les résultats de notre étude montrent que les blessures liées à la pratique du basketball ne sont pas négligeables et que les médecins, kinésithérapeutes, préparateurs physiques, entraîneurs ou autres personnes impliquées dans la gestion de joueurs de basketball doivent porter une attention particulière aux mesures de prévention des blessures.

Aussi, ces mesures doivent viser les localisations et types de blessures les plus fréquents, et donc selon nos résultats elles devront s'intéresser en grandes parties aux membres inférieurs (entorses de chevilles et genoux, lésions musculaires de la cuisse), mais sans oublier les membres supérieurs au niveau des mains et doigts (entorses).

Les interventions possibles sont nombreuses [49], allant de programmes de renforcement musculaire ou d'apprentissage neuro-musculaire proprioceptif [27], à des moyens matériels externes comme le port de chaussures dites montantes ou un strapping systématique des chevilles lors de la pratique du basketball [43].

Sur le plan des programmes de prévention à visée neuro-musculaire, Taylor et al. [43] ont montré dans une méta-analyse qu'ils étaient efficaces sur la réduction du risque d'entorse de cheville et de rupture de ligament croisé antérieur. Notre revue a par ailleurs inclus 2 études interventionnelles testant l'efficacité de programmes spécifiques. Ainsi, Emery et al. [21] ont montré lors d'une étude randomisée contrôlée une efficacité sur la survenue des blessures aigues totales d'exercices d'équilibre sur planche instable ( $RR = 0,71$ , IC95% 0,5-0,99). Longo et al. [27] ont quant à eux testé le programme FIFA 11+, un programme d'échauffement avec travail de renforcement musculaire issu du football, et ont également trouvé une efficacité statistique sur les blessures lors d'une étude randomisée contrôlée ( $OR = 0,316$  ; IC95% 0,165-0,603).

Sur le plan des supports externes de cheville, la méta-analyse de Taylor et al. [43] a montré également une efficacité des chaussures montantes et du strapping de cheville dans la réduction des entorses de cheville ( $OR = 0,38$  ; IC95% 0,22-0,68).

Sur le plan des entorses de doigt, nous n'avons pas trouvé dans la littérature de mesures testées limitant leur survenue, mais on pourrait émettre l'hypothèse au vu des données actuelles que des renforcements spécifiques neuro-musculaires pourraient être efficaces également. En revanche, le basketball nécessitant des dribbles et tirs avec le ballon, l'utilisation de supports externes qui gênaient la tenue du ballon semble plus difficile à mettre en place.

Finalement, au vu des données de notre étude et dans notre objectif de prévention des blessures, nous pourrions proposer un programme d'entraînement ou d'échauffement à visée de renforcement musculaire et proprioceptif visant principalement la cuisse, le genou, la cheville, mais aussi les doigts afin de limiter les entorses et lésions musculaires de ces localisations. L'utilisation des supports externes stabilisateurs pourraient être adoptés également.

Mais selon la séquence de prévention des blessures proposée par van Mechelen et al. [11], de futures études sont nécessaires afin d'approfondir les connaissances sur les facteurs de risque (intrinsèques et extrinsèques) et les modes de survenue des blessures (leurs causes comme les contacts entre joueurs ou avec le ballon par exemple, mais aussi selon les phases de jeu comme l'attaque ou la défense, selon le type d'action comme le dribble ou lors d'un saut). Ces connaissances permettront d'améliorer les moyens de préventions de blessures liées à la pratique du basketball.

## **5. CONCLUSION**

Cette revue a donc regroupé les données de 21 études différentes, incluant au total 46 504 joueurs et joueuses de basketball, de tous les niveaux, sexes, âges, postes, continents et années. Cela a permis une description des blessures au basketball de manière large sur une importante population, qui compte tenu de son hétérogénéité semble représentative de la population globale des pratiquants du basketball en compétition. Les blessures au basketball avaient une incidence importante, avec 0,4 blessure/basketteur, 13,0 blessures/1 000AE et 5,7/1 000 heures de pratique, et ce pour une fréquence de 72% de joueurs blessés. Les membres inférieurs étaient les plus touchés avec 64,4% des blessures totales. Les entorses représentaient le type majoritaire des blessures avec 39% des blessures totales, et les entorses de cheville arrivaient en tête dans les diagnostics des blessures liées à la pratique du basketball. Ces données vont permettre d'établir des mesures de prévention des blessures adaptées dans ce sport. Par ailleurs, cette étude a montré que les méthodologies des études épidémiologiques de recueil des blessures étaient différentes d'un article à l'autre. Il est donc désormais nécessaire d'établir un consensus dans les définitions et les paramètres à suivre pour une meilleure uniformisation des données et permettre des comparaisons entre article. Enfin, il manque cruellement de données dans ce domaine en France, et des études sont à mettre en place afin de proposer des mesures adaptées aux blessures liées à la pratique du basketball en France.

## **REFERENCES**

- [1] Ziv G, Lidor R. Physical attributes, physiological characteristics, on-court performance and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sport Med* 2009;39:547–66. doi:10.1186/1471-2474-10-102.
- [2] McInnes S, Carlson J, Jones C, McKenna M. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci* 1995;13:387–97. doi:10.1080/02640419508732254.
- [3] Ben Abdelkrim N, El Fazaa S, El Ati J. Time–motion analysis and physiological data of elite under- 19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med* 2007;41:69–75. doi:10.1136/bjsm.2006.032318.
- [4] Narasaki K, Berg K, Stergiou N, Chen B. Physiological demands of competitive basketball. *Scand J Med Sci Sport* 2009;19:425–32. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00789.x.
- [5] Sheppard JM, Gabbett TJ, Stanganelli L-CR. An analysis of playing positions in elite men’s volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *J Strength Cond Res* 2009;23:1858–66. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b45c6a.
- [6] Dick R, Hertel J, Agel J, Grossman J, Marshall SW. Descriptive Epidemiology of Collegiate Men’s Basketball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System. *J Athl Train* 2007;42:194–201.
- [7] Borowski LA, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. The epidemiology of US high school basketball injuries, 2005–2007. *Am J Sports Med* 2008;36:2328–35. doi:10.1177/0363546508322893.
- [8] Buffet M, Morel N, Navacchia M, Voyez J, Vella-Boucaud J, Edouard P. Blessures chez des joueuses de basketball féminin de haut niveau durant une saison. *Sci Sports* 2015;30:134–46. doi:10.1016/j.scispo.2015.02.008.
- [9] Guincestre JY, Tassery F, Sesboue B, Pineau V, Duhamel JF. Le basket-ball : Les bases du suivi médical et traumatologique. *Sci Sport* 2015;30:235–44. doi:10.1016/j.scispo.2015.06.003.
- [10] Thélot B, Pédrone G, Perrine A-L, Richard J-B, Ricard C, Rigou A, et al. Épidémiologie des accidents traumatiques en pratique sportive en France. *Bull Epidémiol Hebd* 2015;30–31:580–9.
- [11] Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, Severity, Aetiology Prevention of Sports Injuries. *Sport Med* 1992;14:82–99.
- [12] Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The

- PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions : explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol* 2009;62:e1-34. doi:10.1016/j.jclinepi.2009.06.006.
- [13] Pocecco E, Ruedl G, Stankovic N, Sterkowicz S, Del Vecchio FB, Gutiérrez-García C, et al. Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for prevention. *Br J Sports Med* 2013;47:1139–43. doi:10.1136/bjsports-2013-092886.
- [14] Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *Br J Sports Med* 2016;51:211–9. doi:10.1136/bjsports-2016-096037.
- [15] Ferrara MS, Peterson CL. Injuries to athletes with disabilities: identifying injury patterns. *Sports Med* 2000;30:137–43.
- [16] Beachy G, Rauh M. Middle school injuries: A 20-year (1988-2008) multisport evaluation. *J Athl Train* 2014;49:493–506. doi:10.4085/1062-6050-49.2.19.
- [17] Caparros T, Alentorn-Geli E, Myer GD, Capdevila L, Samuelsson K, Hamilton B, et al. The relationship of practice exposure and injury rate on game performance and season success in professional male basketball. *J Sport Sci Med* 2016;15:397–402.
- [18] Da Silva AS, Abdalla RJ, Mauro F. Incidence of musculoskeletal injuries in elite female basketball athletes. *Acta Ortop Bras* 2007;15:43–6.
- [19] Deitch JR, Starkey C, Walters SL, Moseley JB. Injury Risk in Professional Basketball Players A Comparison of Women ' s National Basketball Association and National Basketball Association Athletes. *Sport Med* 2006;34:1077–83. doi:10.1177/0363546505285383.
- [20] de Loës M. Epidemiology of Sports Injuries in the Swiss Organization Youth-and-Sports 1987-1989 - Injuries, Exposure and Risks of Main Diagnoses. *Int J Sports Med* 1995;16:134–8. doi:10.1055/s-2007-972980.
- [21] Emery C a, Rose MS, McAllister JR, Meeuwisse WH. A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball: a cluster randomized controlled trial. *Clin J Sport Med* 2007;17:17–24. doi:10.1097/JSM.0b013e31802e9c05.
- [22] Gianoudis J, Webster KE, Cook J. Volume of physical activity and injury occurrence in young basketball players. *J Sport Sci Med* 2008;7:139–43.
- [23] Gomez E, DeLee JC, Farney WC. Incidence of injury in Texas girls' high school basketball. *Am J Sports Med* 1996;24:684–7. doi:10.1177/036354659602400521.
- [24] Junge A, Langevoort G, Pipe A, Peytavin A, Wong F, Mountjoy M, et al. Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *Am J Sports Med* 2006;34:565–76. doi:10.1177/0363546505281807.

- [25] Kuzuhara K, Shibata M, Uchida R. Injuries in Japanese Mini-Basketball Players During Practices and Games. *J Athl Train* 2016;51:1022–7. doi:10.4085/1062-6050-51.12.22.
- [26] Lanese RR, Strauss RH, Leizman DJ, Rotondi AM. Injury and disability in matched men's and women's intercollegiate sports. *Am J Public Health* 1990;80:1459–62.
- [27] Longo UG, Loppini M, Berton A, Marozzi A, Maffulli N, Denaro V. The FIFA 11+ Program Is Effective in Preventing Injuries in Elite Male Basketball Players: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med* 2012;40:996–1005. doi:10.1177/0363546512438761.
- [28] Lopez Gonzalez L, Rodriguez Costa I, Palacios Cibrian A. Injury incidence rate among amateur basketball players. *Rev Int Med Y Ciencias La Act Fis Y Del Deport* 2017;17:299–316. doi:10.15366/rimcafd2017.66.006.
- [29] Meeuwisse WH, Sellmer R, Hagel BE. Rates and risks of injury during intercollegiate basketball. *Am J Sports Med* 2003;31:379–85. doi:10.1177/03635465030310030901.
- [30] Messina DF, Farney WC, DeLee JC. The incidence of injury in Texas high school basketball. A prospective study among male and female athletes. *Am J Sports Med* 1999;27:294–9. doi:10.1177/03635465990270030401.
- [31] Orchard J, Hayes J. Using the world wide web to conduct epidemiological research : an example using the national basketball association. *Int Sport J* 2001;2:1–15.
- [32] Powell JW, Barber-Foss KD. Injury Patterns in Selected High School Sports: A Review of the 1995-1997 Seasons. *J Athl Train* 1999;34:277–84. doi:16558577.
- [33] Richardson A, Clarsen B, Verhagen EALM, Stubbe JH. High prevalence of self-reported injuries and illnesses in talented female athletes. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2017;3:e000199. doi:10.1136/bmjsem-2016-000199.
- [34] Sanchez-Jover F, Gomez A, Sánchez-Jover F, Gómez A. Training habits, motivation, quality of life and sport injuries in 12 to 15 years old basketball players. *J Hum Sport Exerc* 2017;12:760–74. doi:10.14198/jhse.2017.123.20.
- [35] Starkey C. Injuries and illnesses in the national basketball association: a 10-year perspective. *J Athl Train* 2000;35:161–7.
- [36] Zelisko JA, Noble HB, Porter M. A comparison of men's and women's professional basketball injuries. *Am J Sports Med* 1982;10:297–9. doi:10.1177/036354658201000507.
- [37] Clarsen B, Rønse O, Myklebust G, Flørenes TW, Bahr R. 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. doi:10.1136/bjsports-2012-092087.
- [38] Delannoy G, Vallet C-E. Kyste poplité. *Rev Prat* 2017;67:166.

- [39] Drakos MC, Domb B, Starkey C, Callahan L, Allen AA. Injury in the national basketball association: a 17-year overview. *Sports Health* 2010;2:284–90. doi:10.1177/1941738109357303.
- [40] Zuckerman SL, Wegner AM, Roos KG, Djoko A, Dompier TP, Kerr ZY. Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's basketball, 2009/2010-2014/2015. *Br J Sports Med* 2018;52:261–8. doi:10.1136/bjsports-2016-096005.
- [41] Agel J, Olson DE, Dick R, Arendt EA, Marshall SW, Sikka RS. Descriptive epidemiology of collegiate women's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *J Athl Train* 2007;42:202–10.
- [42] Leppanen M, Pasanen K, Kujala UM, Parkkari J. Overuse injuries in youth basketball and floorball. *Open Access J Sport Med* 2015;6:173–9. doi:10.2147/OAJSM.S82305.
- [43] Taylor JB, Ford KR, Nguyen A-D, Terry LN, Hegedus EJ. Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Health* 2015;7:392–8. doi:10.1177/1941738115593441.
- [44] Meeuwisse WH, Sellmer R, Hagel BE. Rates and risks of injury during intercollegiate basketball. *Am J Sports Med* 2003;31:379–85. doi:0363-5465/103/3131-0379\$02.00/0.
- [45] Kerr ZY, Roos KG, Djoko A, Dalton SL, Broglio SP, Marshall SW, et al. Epidemiologic Measures for Quantifying the Incidence of Concussion in National Collegiate Athletic Association Sports. *J Athl Train* 2017;52:167–74. doi:10.4085/1062-6050-51.6.05.
- [46] Ianof JN, Freire FR, Calado VTG, Lacerda JR, Coelho F, Veitzman S, et al. Sport-related concussions. *Dement Neuropsychol* 2014;8:14–9. doi:10.1590/S1980-57642014DN81000003.
- [47] Herman DC, Jones D, Harrison A, Moser M, Tillman S, Farmer K, et al. Concussion May Increase the Risk of Subsequent Lower Extremity Musculoskeletal Injury in Collegiate Athletes. *Sports Med* 2017;47:1003–10. doi:10.1007/s40279-016-0607-9.
- [48] McCrory P, Meeuwisse WH, Aubry M, Cantu B, Dvořák J, Echemendia RJ, et al. Consensus statement on concussion in sport: the 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2012. *Br J Sports Med* 2013;47:250–8. doi:10.1136/bjsports-2013-092313.
- [49] Kilic Ö, Van Os V, Kemler E, Barendrecht M, Gouttebarge V. The 'Sequence of Prevention' for musculoskeletal injuries among recreational basketballers: a systematic review of the scientific literature. *Phys Sportsmed* 2018;46:197–212. doi:10.1080/00913847.2018.1424496.