



**HAL**  
open science

# Etude épidémiologique prospective des blessures rencontrées dans la pratique du CrossFit® dans des clubs du Grand Nancy sur une durée de 8 mois

Baptiste Padier

## ► To cite this version:

Baptiste Padier. Etude épidémiologique prospective des blessures rencontrées dans la pratique du CrossFit® dans des clubs du Grand Nancy sur une durée de 8 mois. Médecine humaine et pathologie. 2019. hal-03298573

**HAL Id: hal-03298573**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298573>**

Submitted on 18 Oct 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2019

## **THÈSE**

Pour obtenir le grade de

### **DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par

Baptiste PADIER

Le 13 novembre 2019

**Etude épidémiologique prospective des blessures rencontrées  
dans la pratique du CrossFit® dans des clubs du Grand  
Nancy sur une durée de 8 mois**

#### **Examineurs de la thèse :**

M. le Professeur Bruno CHENUÉL

Président du Jury

M. le Professeur Mathias POUSSEL

Juge

M. le Docteur Nicolas GAMBIER

Juge

M. le Docteur Emilien FRONZAROLI

Juge et Directeur



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

**Président de l'Université de Lorraine :  
Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :  
Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne  
Pr Laure JOLY**

**Assesseurs :**

*Premier cycle : Dr Julien SCALA-BERTOLA*

*Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER*

*Troisième cycle : Pr Laure JOLY*

*SIDES : Dr Julien BROSEUS*

*Formation à la recherche : Pr Nelly AGRINIER*

*Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER*

*CUESIM : Pr Stéphane ZUILY*

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie : Pr Guillaume VOGIN*

*Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER*

*PACES : Pr Mathias POUSSEL*

*International : Pr Jacques HUBERT*

*Vie Facultaire : Dr Philippe GUERCI*

*Président de Conseil Pédagogique : Pr Louise TYVAERT*

*Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET*

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER - Denis ZMIROU

---

---

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

*(Disciplines du Conseil National des Universités)*

### 42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (Anatomie)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>e</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER - Professeur Antoine VERGER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY - Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (Physiologie)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

#### 3<sup>e</sup> sous-section (Biologie cellulaire)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (Nutrition)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

### 45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LOZNIIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (Parasitologie et Mycologie)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Guillaume VOGIN

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (Immunologie)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

## **48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

### **2° sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

### **3° sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

### **4° sous-section : (Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

## **49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD - Professeur Luc TAILLANDIER  
Professeure Louise TYVAERT

### **2° sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

### **3° sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

### **4° sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

### **5° sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

## **50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

### **2° sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

### **3° sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

### **4° sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

## **51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

### **2° sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE - Professeur Nicolas SADOUL

### **3° sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

### **4° sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

## **52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

### **2° sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

### **3° sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

### **4° sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

## **53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

### **3° sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2° sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3° sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2° sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3° sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2° sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2° sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

**45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2° sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

**2° sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3° sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

**2° sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Docteure Lina BOLOTINE

**3° sous-section : (Immunologie)**

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

**4° sous-section : (Génétique)**

Docteure Céline BONNET

**48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1° sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

Docteur Philippe GUERCI

**2° sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3° sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**2° sous-section : (Neurochirurgie)**

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

**3° sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**4° sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3° sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4° sous-section : (Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)**

Docteure Nicla SETTEMBRE

**52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Anthony LOPEZ

**2° sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Docteur Cyril PERRENOT

**54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)**

Docteure Eva FEIGERLOVA

**5° sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5<sup>e</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7<sup>e</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19<sup>e</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

**64<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65<sup>e</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

**66<sup>e</sup> Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

**69<sup>e</sup> Section : NEUROSCIENCES**

Madame Sylvie MULTON

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Cédric BERBE - Docteure Kénora CHAU

=====

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
Brown University, Providence (U.S.A)  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
Research Institute for Mathematical Sciences de  
Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS  
(1996) Université de Pennsylvanie (U.S.A)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
Université d'Helsinki (FINLANDE)  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
Université de Montréal (Canada)  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
Université de Dundee (Royaume-Uni)  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
Université de Wuhan (CHINE)  
Professeur David ALPERS (2011)  
Université de Washington (U.S.A)  
Professeur Martin EXNER (2012)  
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

## Remerciements

---

**A mon Président de Jury**

**Monsieur le Professeur Bruno CHENUÉL**

Professeur des Universités en Physiologie, Praticien Hospitalier

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de présider cette thèse,

Pour votre expertise et votre disponibilité,

Pour les enseignements reçus au cours des différentes formations de médecine du sport,

Recevez ici l'expression de ma profonde gratitude.

**A mon Juge**

**Monsieur le Professeur Mathias POUSSEL**

Professeur des Universités en Physiologie, Praticien Hospitalier

Pour l'honneur que vous me faites d'avoir accepté spontanément de juger ce travail,

Pour votre passion de la médecine du sport et le temps que vous accordez à l'enseignement,

Recevez ici tout mon respect.

**A mon Juge**

**Monsieur le Docteur Nicolas GAMBIER**

Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier

Pour l'intérêt que vous portez à la médecine du sport ainsi que votre investissement envers les étudiants,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger mon travail de thèse,

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance.

**A mon Juge et Directeur de thèse**

**Monsieur le Docteur Emilien FRONZAROLI**

Médecin du sport, Praticien attaché au CHU de Nancy

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de m'accompagner et de diriger ce travail,

Pour tous vos conseils, votre disponibilité et vos encouragements qui m'ont permis de travailler sereinement,

Pour tout votre investissement et votre passion de la médecine du sport,

Recevez ici, mes plus profonds remerciements et tout mon respect.

## **Aux professionnels de santé**

A mes maîtres de stage, durant mon internat, pour tous leurs enseignements, leur disponibilité et leur pédagogie, à tous les médecins du service d'accueil des urgences du CH de Bar-Le-Duc (en particulier Dr Fabrice FRANCOIS et Dr Anthony WIETRICH), à Dr Nicolas MATHIS et Dr Régis KOWALIK de Triaucourt/Rembercourt, à Dr Olivier BOUCHY et ses associés de la maison médicale de Revigny-sur-Ornain, à Dr Philippe EVON, à Dr Marie-Pierre RAPT et Dr Victor BONNAT du service de médecine interne du CH de Bar-Le-Duc, à Dr Christine TETERCHEN et aux médecins de la maison hospitalière St Charles.

A tous les associés et remplaçants de SOS médecins Meurthe et Moselle avec qui je partage encore d'agréables heures de travail durant ces nombreuses gardes, à mes 4 maîtres de stage, Dr Joseph FABRE, Dr Stéphanie VORKAUFER, Dr Paul GOEPFERT et Dr Olivier ARGUENCE.

Aux médecins et différents intervenants du DIU de traumatologie et médecine du sport de Nancy et DIU d'ostéopathie et médecine manuelle de Nancy/Reims.

Aux médecins, aux internes et externes, et aux équipes paramédicales, du CHU de Nancy, du Centre Hospitalier de Bar-Le-Duc, de la Maison Hospitalière St Charles de Nancy qui m'ont accompagné tout au long de mon externat puis de mon internat.

Aux intervenants du Département Méthodologie, Promotion, Investigation, Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation, en particulier Thomas REMEN – PhD épidémiologiste, méthodologiste, biostatisticien pour son aide précieuse à la réalisation des statistiques de mon étude.

## **A ma famille**

A mes parents Gi et Jo, mille mercis pour votre optimisme, votre confiance, votre soutien en toute circonstance et depuis mes premières heures. Merci de m'avoir donné l'opportunité de faire des études de médecine, sans vous je n'y serai pas arrivé. Merci de m'avoir transmis les valeurs du respect, de la loyauté, du travail et de la famille.

A mes grands-parents, même si je n'ai que, peu ou pas, connu 3 d'entre eux, vous restez présents à nos côtés, en particulier toi Eliane, dont la bonne humeur reste constante.

A mes sœurs, Lucile et Eva, à Thibaud, Gabriel, Estelle et aux prochains qui viendront, vous participez à un équilibre familial si important à chaque instant. Les années passent et nous avons grandi, mais au fond, nous restons les mêmes.

A tous mes oncles et tantes, Marie-Anne et Guy, Isabelle, Jérôme, l'Ainé et la Monette, à ceux décédés et que je n'ai pas connus.

A mes cousins et cousines, proches et éloignés, et à toutes leurs familles, Thibaut, Pauline, Simon, Marine, Jean-Christophe, Nicolas, Ghislain, Yannick, Cédric, Sébastien et j'en oublie.

A Flora, qui me soutient et me supporte au quotidien depuis peu mais pour, je l'espère, longtemps. A toutes les valeurs que nous partageons et partagerons, tu n'auras de cesse d'être aimée.

## A mes amis

A PH et Anna, ouai salut je vous laisse un message, heureux d'être le témoin de votre mariage à venir. A tous vos enfants dont je serai le parrain, forcément. La bise également, à la Zaza, au Max, à JC, et tu remercieras bien ta mère également PH. Je serai toujours à tes cotés pour combattre et lutter contre ton hémochromatose. Si t'as besoin de Fosinopril, n'hésite pas, j'espère que j'aurai des prix sur les capsules en échange.

A Cheulzy et Lénou, je ne sais pas trop si je dois vous remercier du coup, vu qu'apparemment je ne serai pas témoin à votre mariage... dommage. Non je plaisante, c'était cool ces années de médecine à vos cotés, qui sont passées trop vites mais le meilleur reste à venir, j'en suis sur. So now, let's get ready to rumble ! A ce bleu mémorable à ta cuisse. La bise également à Bob, Isabelle, Pascal, Brigitte et à tous les jouates de St Dizier.

A Clemzy, et à ces 3 années de colocations rue Montesquieu, à tes femmes à tes chevaux et à ceux qui les montent. Au renard empaillé. Joyeux Noël à toi et ne m'oublie pas surtout.

A Choub, reste poli bordel de m\*\*\*\*. Aux moments passés au GEC autour d'un café, au RU et ailleurs. A ta chance légendaire, à ta dextérité et à toutes les choubichades que tu as faits et feras.

A Aurélien, on se connait depuis que j'ai 6 ans, on a grandi ensemble mais c'est toujours un plaisir de manger des pâtes avec toi.

A Dr Seb la grande folle et Nono Pacquiao expatriés du faubourg, à Kim la masseuse thaïlandaise et Anne, à Cat et Fab et leur nouvelle venue Capucine, à tous ces moments passés à Vic et au bistrot des amis.

A Dubroc et Mounchi, à tous ces moments passés bleus morts à Bordeaux et Nancy, à tous les chiens qu'on a chauffés, à tous les melons, têtes de gambas et filets de bou qu'on a mangés ou pas. Apparemment y a des nocturnes à Jardiland.

A Nico AKA Beetlejuice, qu'est-ce qu'il se passe si y a la brigade du kiff qui passe ? On prend perpeteeee, Yallah !

A tous les gaziers et barlous du COS Villers Basket, en particulier Toto, Nico, Léo la toupie, Charles, Charlie, Fred...

A tous mes anciens coéquipiers du CSLB et de l'équipe de basket de la fac.

Aux mecs du PJ, Thibaut, Odran, Kakou, Charly, Vincent, Habib.

Aux collègues du DIU d'ostéopathie, Thomas, Vincent, Pierre, aux poissonnières.

A Pierre, Clémence, Chip, à tous ceux que j'oublie et qui, de près ou de loin, ont eu une influence dans ma vie.

Merci à Benoit et Clément, aux coachs des boxs de Nancy, Laxou et Essey-lès-Nancy.

Et pour finir, comme Michael Chang l'a si bien dit après sa défaite en finale de Roland Garros en 1995, je tiens à remercier Luigi.

## Serment d'Hippocrate

*«Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.*

*J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.*

*Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».*

# TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b> .....	20
<b>1-INTRODUCTION</b> .....	21
1.1-Définition : .....	21
1.2-Origines : .....	22
1.3-Etudes menées : .....	23
1.4-Hypothèses : .....	26
<b>2-MATÉRIELS ET MÉTHODES</b> .....	28
2.1-Inclusion : .....	28
2.2-Suivi : .....	29
2.3-Données : .....	30
<b>3-RÉSULTATS</b> .....	31
3.1-Données descriptives.....	31
3.1.1-Caractéristiques anthropométriques et de pratique sportive des participants .....	31
3.1.2-Suivi des participants .....	36
3.1.3-Caractéristiques des douleurs/gènes identifiées lors du suivi .....	37
3.2-Analyse des données .....	40
3.2.1-Analyse bivariée chez les sujets ayant réalisés au moins une visite de suivi (N=87) .....	40
3.2.2-Analyse bivariée chez les sujets ayant réalisés toutes les visites de suivi (N=42) .....	47
3.2.3-Analyse multivariée chez les sujets ayant réalisés au moins une visite de suivi (N=87) .....	54
3.2.4-Analyse multivariée chez les sujets ayant réalisés toutes les visites de suivi (N=42) .....	56

<b>4-DISCUSSION</b> .....	58
4.1-Taux d'incidence des blessures.....	58
4.2-Localisation des blessures .....	60
4.3-Les facteurs protecteurs.....	61
4.3.1-La pratique du football avant l'initiation au CrossFit® .....	61
4.3.2-La pratique de la natation avant l'initiation au CrossFit® .....	62
4.3.3-La pratique d'aucun sport en parallèle du CrossFit®.....	64
4.3.4-Le sexe féminin.....	65
4.4-Le facteur de risque : la pratique de la musculation avant l'initiation au CrossFit® .....	67
4.5-Les limites de l'étude .....	68
<b>5-CONCLUSION</b> .....	69
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	70
<b>ANNEXES</b> .....	72
Annexe 1-Questionnaire d'inclusion .....	72
Annexe 2-Questionnaire de suivi.....	76

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

BPJEPS	Brevet Professionnel de la Jeunesse, de l'Education Populaire et du Sport
CHRU	Centre Hospitalier Régional Universitaire
CPP	Comité de Protection des Personnes
CrossFit®	Cross Fitness ( <i>entraînement croisé</i> )
DRI	Direction de la Recherche et de l'Innovation
ET	Ecart Type
HIFT	High-intensity functional training ( <i>entraînements fonctionnels de haute intensité en français</i> )
IC	Intervalle de Confiance
IMC	Indice de Masse Corporelle
INF	Inférieur
INJEP	Institut National de la Jeunesse et de l'Education Populaire
MAX	Maximum
MIN	Minimum
MOY	Moyenne
N	Nombre de sujets
OR	Odd Ratio
P	Significativité
PARC	Plateforme d'Aide à la Recherche Clinique
Q1Q3	Quartile 1 Quartile 3
SUP	Supérieur
WOD	Work Out of the Day ( <i>travail du jour</i> )

# **1-INTRODUCTION**

## **1.1-DÉFINITION :**

Le CrossFit®, contraction de " Cross Fitness " (en français, *entraînement croisé*) est un sport d'origine américaine, combinant plusieurs sports, allant de l'haltérophilie à la gymnastique, en passant par la force athlétique et les sports d'endurance. Il est défini comme la succession de mouvements fonctionnels variés, réalisés à haute intensité, organisés lors de programmes de conditionnement physique établis au jour le jour et appelés WOD pour Work Out of the Day (en français, *travail du jour*).

Tout type de qualité physique peut être perfectionné par le biais de ce sport, que ce soit la force, l'endurance, la vitesse, l'équilibre, avec une multitude d'exercices, accessibles à tous, à des niveaux différents.

Il peut se pratiquer avec des équipements (allant des haltères utilisés en musculation, aux pneus de tracteur, en passant par des barres de traction) ou sans équipement lors de mouvements de gainage au sol, pratique de pompes et autres renforcements des muscles abdominaux. Les exercices peuvent aussi bien être réalisés en intérieur qu'en extérieur, même si l'accessibilité à des équipements est plus fréquente en intérieur.

Il est basé sur l'évolution de la pratique, que ce soit en terme de progression, de réalisation d'objectif mais aussi de qualité de réalisation des mouvements, afin d'améliorer la condition physique et pouvant entrer, pour certains, dans le cadre de préparation physique à d'autres disciplines sportives.

Ainsi débutants comme pratiquants plus aguerris se côtoient dans des salles dédiées à cette pratique lors d'entraînements effectués en petits groupes durant en moyenne une heure, et le plus souvent, supervisés par des entraîneurs.

Des compétitions sont organisées à travers le monde pour les plus entraînés.

C'est un sport individuel pratiqué de manière collective, il existe un véritable état d'esprit "CrossFit®" basé sur la solidarité et l'entraide, formant une sorte de communauté accessible à tous, du plus jeune au plus âgé, hommes et femmes confondus. Il prépare chaque pratiquant aux efforts pouvant être vécus dans la vie quotidienne, personnelle ou professionnelle.

## **1.2-ORIGINES :**

Inventé dans les années 70 aux Etats Unis, et servant dans un premier temps à entraîner les services de police puis à maintenir en forme les militaires, le CrossFit® ne se démocratise en France qu'à partir du début des années 2010.

Il devient une entreprise et donc une marque déposée en 2000 sous le nom de CrossFit, inc. grâce à ses créateurs Greg et Lauren Glassman.

Le nombre de centres affiliés dans le monde est passé de 18 en 2005 à environ 1700 en 2010. En 2018, on dénombre plus de 400 salles affiliées CrossFit® en France et plus de 13000 dans le monde.

Pour créer une salle de pratique du CrossFit® appelée "box", il faut demander une affiliation à la marque CrossFit, inc. sur leur site internet, souscrire à une assurance, payer 3000 dollars par an d'affiliation, et créer un site internet.

En France, pour avoir le droit d'entraîner, il faut d'abord détenir une carte professionnelle d'éducateur sportif autorisant l'enseignement d'une discipline sportive contre rémunération.

Plusieurs diplômes permettent d'obtenir cette carte : le BPJEPS brevet professionnel de la jeunesse, de l'éducation populaire et du sport "activités gymniques de la forme et de la force", le brevet d'état d'éducateur sportif - 1er degré "haltérophilie, culturisme, musculation éducative, sportive et d'entretien" en sont des exemples.

Puis, pour pouvoir entraîner dans une box affiliée, les entraîneurs doivent posséder au minimum la certification CrossFit® Level 1 Trainer, en participant à un stage de formation de 2 jours et en validant avec un score minimum de 66% un QCM de 55 questions sur les mouvements de base et la pratique du CrossFit® ainsi que sur quelques aspects de sécurité et de nutrition sportive. Cette formation est accessible au plus grand nombre et peut, par la suite, être approfondie avec différentes spécialisations et diplômes permettant d'élever le niveau de qualification.

### **1.3-ETUDES MENÉES :**

De par l'intensité des exercices réalisés, le CrossFit® a tendance à passer, dans la croyance publique, pour un sport pourvoyeur de blessures. Peu d'études concernant l'épidémiologie des blessures dans le CrossFit® ont été menées, compte tenu de l'émergence récente de ce nouveau sport. Les principales études (rétrospectives pour la plupart) ont été menées aux Etats Unis, au Brésil, au Costa Rica et une a été réalisée en France en 2017.

Hak et al. (2013) ont été les premiers à étudier l'épidémiologie des blessures rencontrées dans la pratique du CrossFit®, en recherchant l'incidence de ces blessures ainsi que les profils des blessés que l'on pouvait rencontrer. Pour cela, ils ont distribué un questionnaire électronique dans les différents forums internet internationaux de CrossFit®. 132 réponses ont été enregistrées avec 97 sujets (73,5%) ayant subi une blessure au cours de l'entraînement de CrossFit®. Au total, 186 blessures ont été signalées, dont 9 (7,0%) ont nécessité une intervention chirurgicale. Les épaules et la région lombaire ont été les principales localisations retrouvées pour ces blessures. Un taux de blessure de 3,1 par 1000 heures d'entraînement a été calculé, soit une incidence similaire à celles retrouvées dans la littérature pour les sports de force tels que l'haltérophilie, et moindre que celles retrouvées dans les sports de contact(1).

Weisenthal et al. (2014) ont réalisé une étude épidémiologique rétrospective descriptive sur le sujet, afin d'établir un taux de blessure chez les pratiquants du CrossFit® et d'identifier d'éventuelles associations avec des caractéristiques physiques, démographiques, et autres aptitudes sportives des participants. Un questionnaire avait été envoyé aux différentes salles de la région de New York via leurs sites internet.

Ils ont ainsi retrouvé une incidence de blessure de 19.4% sur 386 sujets inclus, des liens significatifs ont été mis en évidence avec le sexe des participants, les hommes ont été plus souvent blessés que les femmes (53/231 contre 21/150 avec  $p = 0.03$ ). L'implication d'un entraîneur dans la pratique était un facteur protecteur dans la survenue de blessure ( $p = 0.028$ ). Les localisations des blessures retrouvées ont concerné majoritairement les épaules (21/84), les genoux (11/84) et la région lombaire (12/84)(2).

Sprey et al. (2016) en se basant sur l'étude précédemment citée, ont mené la première étude brésilienne, afin d'évaluer le profil, les antécédents sportifs, les habitudes d'entraînement des pratiquants du CrossFit® blessés. Leurs données ont été collectées grâce à un questionnaire électronique distribué individuellement dans les différents clubs spécialisés du Brésil. Ils ont retrouvé une incidence de blessure de 31 % sur 566 sujets inclus, avec des profils similaires aux pratiquants de l'haltérophilie et autres sports de force, sans mettre en évidence de différences significatives au niveau des données démographiques et anthropométriques(3).

Montalvo et al (2017) ont réalisé leur enquête dans 4 installations dédiées à la pratique du CrossFit® dans le sud de la Floride grâce à un questionnaire s'intéressant aux 6 précédents mois de pratique des participants. 50 athlètes sur 191 ont déclaré 62 blessures soit un taux de blessure (localisées majoritairement au niveau des épaules, des genoux et de la région lombaire) équivalant à 2,3 blessures / 1000 heures de participation, avec comme facteurs de risque significatifs, le nombre d'années de pratique du CrossFit®, le nombre d'heures d'entraînement hebdomadaire, la pratique d'activité physique à côté, la taille, l'IMC ainsi que la participation à des compétitions(4).

Au Costa Rica, Guillermo Escalante et al. (2017) ont inclus 159 personnes (88 hommes et 71 femmes) dans leur étude descriptive rétrospective menée sur 12 mois. 74 participants ont signalé 127 blessures liées au CrossFit®, soit une prévalence de blessure de 46,5% et une incidence estimée à 3,3 pour 1000 heures de pratique. Sur les 127 blessures signalées, les parties du corps les plus touchées étaient l'épaule (33,1%), le bas du dos (18,1%), les genoux (12,5%), les poignets (10,2%) et les coudes (5,5%). Il y avait une relation significative entre la survenue de blessures et la durée de pratique du CrossFit® ( $p < 0,01$ ), la survenue de blessures et la participation à des compétitions de CrossFit® ( $p = 0,02$ ). Encore une fois, les taux d'incidence des blessures retrouvées ont été similaires à ceux rapportés dans les sports de force comme l'haltérophilie et moindres que ceux rapportés dans les études sur le football américain ou le hockey(5).

Une étude prospective a été menée en 2017 par Moran et al. sur une cohorte de 117 personnes suivies pendant 12 semaines. Un taux d'incidence de 2,10 blessures pour 1000 heures de pratique a été retrouvé, avec un risque de blessure augmenté chez les hommes, chez ceux s'étant déjà blessés par le passé(6).

En 2018, une étude rétrospective de 4 ans a été réalisée par Feito et al. sur l'incidence des blessures chez les pratiquants de CrossFit® à travers le monde, avec extension aux pratiquants des "High-intensity functional training (HIFT)" (*entraînements fonctionnels de haute intensité* en français) dont fait parti le CrossFit®. 3049 participants ont été inclus et 30.5% d'entre eux ont rapporté une blessure, dont les localisations sont similaires, de manière générale, aux autres études citées, principalement chez les participants s'entraînant 3 à 5 jours par semaine. Ceux qui étaient dans leur première année de pratique et ceux qui s'entraînaient moins de 3 jours par semaine ont eu un risque moins élevé de blessure (respectivement 12.6%  $p=0.013$  et 9%  $p<0.001$ )(7).

Cette étude a fait suite à la mise en évidence, par plusieurs enquêtes aux Etats Unis, de cas de rhabdomyolyses, sans réelles preuves significatives. B.S. Hopkins et al. notamment, ont mis en avant 11 cas documentés de rhabdomyolyses (sur 523 patients blessés) consécutifs à la pratique de CrossFit®, dans une recherche rétrospective menée en 2018, sur une période allant de juin 2010 à juin 2016, et publiée en juillet 2019 (8).

Des cas isolés de dissection carotidienne et de décollement de rétine ont également été retrouvés (9,10).

En France, à l'heure de la rédaction de cette thèse, seule une étude rétrospective a été réalisée, en 2017 coordonnée par Dr Petit et publiée au Journal de Traumatologie du Sport en mars 2018.

Celle-ci a été proposée dans toutes les salles affiliées CrossFit® de France métropolitaine ouvertes depuis au moins 1 mois au premier octobre 2015. Parmi celles qui ont accepté de participer, un tirage au sort de 25 % des adhérents a été effectué. Les pratiquants tirés au sort devaient répondre à un questionnaire comprenant plusieurs parties : leur pratique du CrossFit®, les blessures lors de la pratique du CrossFit® et antérieures, leur mode de vie et les modifications de leurs caractéristiques physiques.

Au total, 21 salles affiliées ont participé, 664 questionnaires ont été récupérés et analysés (taux de participation = 87,6 %). Parmi les participants, 167 ont déclaré au moins une blessure lors des 12 mois précédents, soit un taux de blessure, en moyenne, de 2.3/1000 h d'entraînement avec une fréquence significativement augmentée chez les hommes, les consommateurs d'alcool, avec le nombre d'heures d'entraînement, la pratique en compétition, en cas de modification de l'alimentation, avec une durée de pratique plus longue et avec un antécédent de blessure(11).

#### **1.4-HYPOTHÈSES :**

De nombreuses études concernant l'épidémiologie des blessures ont été menées dans les sports apparentés au CrossFit® mais pratiqués depuis plus longtemps que celui-ci.

Ainsi dans les sports dits de force, dans les entraînements intensifs imposés aux militaires, des taux de blessure, en fonction des exercices pratiqués, et des localisations de blessure se sont distingués(12–14).

Grier et al. (2013) ont étudié l'impact des nouveaux programmes de conditionnement physique, mis en place dans l'armée américaine au début des années 2000, sur les taux de blessures rencontrées et la forme physique des militaires. De nombreux exercices réalisés lors de ces programmes sont retrouvés dans la pratique du CrossFit®. Les données médicales ont été collectées durant les 6 mois précédents et durant les 6 mois suivants la mise en place des nouveaux programmes, puis comparées avec les données médicales de militaires qui se sont entraînés de la même manière (sans participer aux nouveaux programmes) pendant les mêmes 12 mois. L'incidence des blessures a augmenté de la même manière dans les 2 groupes et ainsi, aucune recommandation n'a pu être établie concernant la mise en place ou non de ces programmes(15).

Les différentes études menées dans les sports comme l'haltérophilie font ressortir des résultats relativement comparables entre eux(16).

La région lombaire, les genoux et les épaules sont apparus comme les parties du corps les plus touchées par les blessures lors de la pratique, principalement par atteinte tendineuse.

Les taux de blessure retrouvés sont en moyenne de 3,3 / 1000 heures de pratique de l'haltérophilie, comme mis en évidence dans l'étude de Calhoun et al. (1999)(17).

Ainsi, on peut se demander si les données de ces sports peuvent être retrouvées lors de la pratique du CrossFit® (les 2 possédants de nombreux points communs) comme le suggèrent certaines études précédemment citées ou s'il existe des disparités notables, dans les profils des pratiquants, dans les caractéristiques des blessures rencontrées.

Il paraît indispensable, pour apporter des données utiles supplémentaires, de mener d'autres études prospectives de l'incidence des blessures rencontrées dans la pratique du CrossFit®, basée sur les hypothèses soulevées lors des études menées précédemment, à savoir l'éventualité d'un lien avec l'encadrement ou non des séances, avec les données anthropométriques, sociodémographiques et environnementales des pratiquants, la nature et la fréquence de la pratique des séances, ainsi que les autres sports pratiqués en parallèle.

Une étude prospective supplémentaire pourrait permettre de planifier précisément les caractéristiques de l'étude, du suivi, de mieux contrôler les informations recueillies, de diminuer les biais liés au recueil des données, de diminuer les biais de mesure du risque de blessure. Cela permettrait aussi d'étudier dans une même étude l'effet d'une exposition sur des résultats multiples.

Alors la comparaison avec les autres sports pourrait être davantage développée, les données et informations supplémentaires sur le sujet pourraient permettre d'encadrer au mieux les pratiquants de cette discipline en pleine expansion en France, et permettraient d'effectuer de la prévention vis-à-vis de ces blessures.

## **2-MATÉRIELS ET MÉTHODES**

Une étude de cohorte prospective à visée descriptive et analytique a été menée, dont le protocole 2.0 N°ID-RCB : 2017-A02825-48 a été promu par délégation par la Direction de la Recherche et de l'Innovation du CHRU de Nancy et validée par le CPP SUD-EST 6 le 21/12/2017. Cette étude s'est déroulée sur les 3 salles affiliées CrossFit® du Grand Nancy (situées à Laxou, Nancy et Essey-lès-Nancy), sur une période de 8 mois, de septembre 2018 à avril 2019.

### **2.1-INCLUSION :**

88 pratiquants ont été inclus sur la base du volontariat, en remplissant un questionnaire d'inclusion papier standardisé (cf Annexe 1) durant le mois de septembre 2018, comprenant les caractéristiques du participant (données anthropométriques, sociodémographiques, environnementales), des informations liées à la nature, à la fréquence de la pratique du CrossFit® (nombre de séances, durées des séances, pratique libre ou avec coach sportif) et des sports pratiqués par le passé ainsi que pratiqués actuellement en plus du CrossFit®.

#### **Critères d'inclusion:**

- Etre un homme ou une femme de 18 ans ou plus,
- Pratiquer le Crossfit® dans un club affilié du Grand Nancy,
- Avoir lu la feuille d'information, donné son consentement et ne pas s'opposer à la recherche.

#### **Critère d'exclusion:**

- Opposition à la recherche.

Les responsables de chaque salle disposaient d'une carte professionnelle d'éducateur sportif donc d'un diplôme français correspondant, ainsi qu'un diplôme d'entraîneur CrossFit® certifié par le dépositaire de la marque CrossFit, Inc. qui permet l'affiliation de leur salle.

## 2.2-SUIVI :

Le suivi des sujets s'est fait mensuellement, à partir du mois d'octobre 2018, par questionnaire de suivi standardisé téléphonique (cf Annexe 2) réalisé par l'investigateur principal.

La première question était de savoir si le pratiquant avait ressenti, durant le mois qui venait de s'écouler, une douleur ou une gêne physique au cours de la pratique du CrossFit® ou dans les heures qui suivaient la pratique :

- Si non, le questionnaire s'arrêtait ici et le pratiquant était rappelé 1 mois après pour le suivi du mois suivant.
- Si oui, des précisions étaient demandées au pratiquant afin de savoir combien de temps cette douleur/gêne physique avait duré, si elle était toujours présente au moment du questionnaire, si elle avait contraint à modifier ( que ce soit en terme de durée, de nombre de séances, d'intensité...) ou arrêter la pratique du CrossFit® ou d'autres sports, enfin de savoir si un médecin avait été consulté et si c'était le cas, le diagnostic retenu.

C'est ainsi qu'après apport de ces précisions, la notion de blessure était définie, en se basant sur la définition établie dans les études précédemment menées, à savoir comme toute nouvelle douleur musculo-squelettique, gêne ou événement traumatique qui résulte de la pratique du CrossFit® et conduit à une ou plus des options suivantes (2):

- Arrêt total de la pratique du CrossFit® et d'autres activités physiques pendant plus d'une semaine.
- Modification, adaptation de la nature de la pratique que ce soit en terme de durée, d'intensité ou de mode de pratique pendant plus de 1 semaine.
- Toute plainte physique assez grave pour que le pratiquant estime qu'il a besoin d'un professionnel de la santé pour la diagnostiquer ou la traiter.

Si le pratiquant ne répondait pas au téléphone une première fois, un second appel était réalisé. S'il ne répondait pas une seconde fois, alors il n'était pas inscrit dans le tableau de suivi du mois concerné.

### **2.3-DONNÉES :**

Les données des questionnaires d'inclusion et de suivi ont été rentrées et organisées dans un logiciel tableur afin d'en faciliter l'analyse statistique.

Sur la base de l'objectif principal, nous nous attendions à mesurer une incidence des blessures de l'ordre de 30% dans la population d'étude. Avec une imprécision de +/-10%, il aurait fallu disposer de 80 sujets avec blessures, soit au total 280 participants à inclure dans la cohorte.

L'analyse secondaire a été menée à titre exploratoire sur l'effectif inclus.

L'analyse statistique s'est faite en collaboration avec la Plateforme d'Aide à la Recherche Clinique du CHRU Nancy. Une description des variables catégorielles par des pourcentages a été réalisée, les variables continues par la moyenne, écart-types, quartiles et valeurs extrêmes. Cette description a été effectuée globalement puis selon le type de pratique du CrossFit® (encadrée, libre, etc.).

Chaque estimation produite a été accompagnée par un pourcentage d'imprécision.

La recherche de facteur de risque a été effectuée par un modèle de régression simple, puis multivarié. L'association entre les facteurs de risque potentiels et la survenue d'une blessure a été estimée par le calcul de coefficient de régression.

Le seuil de significativité a été fixé à 5%. Le logiciel d'analyse utilisé était SAS v9.4.

Ces analyses ont été menées pour mieux connaître le profil des pratiquants et la nature de la pratique CrossFit®, pour mieux connaître l'importance des blessures inhérentes à la pratique du CrossFit®. Ceci afin de définir des mesures de prévention des blessures dans le cadre de cette pratique à partir des profils identifiés comme étant à risque de blessure.

## **3-RÉSULTATS**

### **3.1-DONNÉES DESCRIPTIVES**

#### **3.1.1-CARACTÉRISTIQUES ANTHROPOMÉTRIQUES ET DE PRATIQUE SPORTIVE DES PARTICIPANTS**

88 pratiquants du CrossFit® dans les salles du Grand Nancy ont été inclus et suivis sur une durée de 8 mois. Parmi eux, 53 hommes et 35 femmes, présentant une taille moyenne de 172.7 cm, un âge moyen de 33.6 ans et un poids moyen de 72.3 kg. Une grande majorité des participants étaient inscrits à la salle de Nancy (65.9% d'entre eux), et seulement 13.6% des participants exerçaient une profession nécessitant des efforts physiques importants (Tableau 1).

Avant de se mettre au CrossFit®, 95.5% des inscrits ont pratiqué un ou plusieurs sports, majoritairement en compétition amateur (53.6% des pratiquants). 4 d'entre eux ont exercé en compétition professionnelle (Tableau 2). En ce qui concerne la pratique sportive actuelle, 42 % des sujets inclus se limitaient à l'exercice seul du CrossFit® alors que le principal sport, associé en complément, pour le reste des participants, était la course à pied pour 20.5%.

Le sport réalisé en complément était principalement (70.6% des pratiquants) pratiqué librement sans compétition, en général 1 fois par semaine (58.8%) (Tableau 3). Pour ce qui est de l'entraînement de CrossFit®, 55 sujets en ont fait depuis plus d'un an (soit 62.5%) en grande majorité lors de cours, de 5 à 20 personnes, encadrés par un entraîneur (pour 72.7 % d'entre eux).

Leurs séances duraient principalement 1 heure à une fréquence, en général, de 2 à 5 séances par semaine, associées à une moyenne de 2.4 jours de repos hebdomadaires. 21 pratiquants de cette étude ont participé à des compétitions de CrossFit®. La raison de pratique du CrossFit® mise en avant par les participants, était surtout l'amélioration de la condition physique pour 89.8% d'entre eux (Tableau 4).

Tableau 1: Caractéristiques des participants à l'étude (N=88)

	N	%/moy	ET*	médiane	Q1	Q3	min	max
<b>Sexe</b>								
Homme	53	60,2						
Femme	35	39,8						
<b>Taille (en cm)</b>								
	88	172,7	7,5	173,0	168,0	179,0	155,0	189,0
<b>Age (en années)</b>								
	88	33,6	8,9	32,0	27,0	40,0	19,0	62,0
<b>Poids (en kg)</b>								
	88	72,3	13,2	71,5	63,0	78,5	48,0	110,0
<b>Club de pratique du CrossFit®</b>								
Nancy	58	65,9						
Laxou	27	30,7						
Essey-lès-Nancy	3	3,4						
<b>Type d'effort réalisé lors d'une journée de travail</b>								
Travail majoritairement assis	43	48,9						
Travail majoritairement debout et en marchant mais sans effort physique intense	33	37,5						
Travail nécessitant des efforts physiques importants (port de charges lourdes...)	12	13,6						

\* écart-type

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 27/05/2019

Tableau 2: Pratique sportive avant l'initiation au CrossFit® (N=88)

	N	%
<b>Sport principal pratiqué avant de se mettre au CrossFit®</b>		
<i>Aucun</i>	4	4,5
Sport de combat	19	21,6
Running/course à pied	14	15,9
Football	10	11,4
Musculation	9	10,2
Basketball	7	8,0
Natation	6	6,8
Tennis	4	4,5
Cyclisme	3	3,4
Rugby	3	3,4
Danse	3	3,4
Aviron	1	1,1
Handball	1	1,1
Fitness	1	1,1
Equitation	1	1,1
Gymnastique	1	1,1
Patinage artistique	1	1,1
<b>Niveau de pratique du sport principal pratiqué avant le CrossFit®</b>		
<i>Non concerné</i>	4	
En compétition amateur	45	53,6
Pratique libre	35	41,7
En compétition professionnelle	4	4,8

**Deuxième sport pratiqué avant de se mettre au CrossFit® (par fréquence de pratique)**

<i>Aucun</i>	<i>29</i>	
Musculation	16	27,1
Running/course à pied	10	16,9
Fitness	7	11,9
Sport de combat	5	8,5
Cyclisme	3	5,1
Tennis	3	5,1
Volleyball	3	5,1
Basketball	2	3,4
Rugby	2	3,4
Natation	2	3,4
Triathlon	1	1,7
Handball	1	1,7
Autre sport de raquette	1	1,7
Danse	1	1,7
Escalade	1	1,7
Gymnastique	1	1,7

**Troisième sport pratiqué avant de se mettre au CrossFit® (par fréquence de pratique)**

<i>Aucun</i>	<i>53</i>	
Running/course à pied	15	42,9
Natation	6	17,1
Tennis	2	5,7
Handball	2	5,7
Autre sport de raquette	2	5,7
Triathlon	1	2,9
Cyclisme	1	2,9
Musculation	1	2,9
Aviron	1	2,9
Rugby	1	2,9
Danse	1	2,9
Equitation	1	2,9
Yoga	1	2,9

**Quatrième sport pratiqué avant de se mettre au CrossFit® (par fréquence de pratique)**

<i>Aucun</i>	<i>68</i>	
Rugby	5	25
Running/course à pied	4	20
Natation	3	15
Volleyball	2	10
Gymnastique	2	10
Musculation	1	5
Handball	1	5
Danse	1	5
Equitation	1	5

**Cinquième sport pratiqué avant de se mettre au CrossFit® (par fréquence de pratique)**

<i>Aucun</i>	<i>80</i>	
Athlétisme	2	25
Running/course à pied	1	12,5
Handball	1	12,5
Rugby	1	12,5
Natation	1	12,5
Danse	1	12,5
Gymnastique	1	12,5

Tableau 3: Pratique sportive actuelle (Hors CrossFit® - N=88)

	N	%
<b>Premier sport pratiqué actuellement (hors CrossFit®)</b>		
<i>Aucun</i>	37	42,0
Running/course à pied	18	20,5
Sport de combat	5	5,7
Cyclisme	5	5,7
Musculation	4	4,5
Natation	4	4,5
Rugby	3	3,4
Basketball	2	2,3
Football	1	1,1
Triathlon	1	1,1
Tennis	1	1,1
Handball	1	1,1
Volleyball	1	1,1
Fitness	1	1,1
Danse	1	1,1
Equitation	1	1,1
Escalade	1	1,1
Yoga	1	1,1
<b>Niveau de pratique du premier sport pratiqué (hors CrossFit®)</b>		
<i>Manquant</i>	37	
Pratique libre	36	70,6
En compétition amateur	14	27,5
En compétition professionnelle	1	2,0
<b>Fréquence de pratique du premier sport (hors CrossFit®)</b>		
<i>Manquant</i>	37	
1 fois par semaine	30	58,8
2 fois par semaine	10	19,6
3 fois par semaine	7	13,7
Plus de 3 fois par semaine	4	7,8
<b>Deuxième sport pratiqué actuellement (hors CrossFit®)</b>		
<i>Manquant</i>	73	
Natation	6	40
Running/course à pied	5	33,3
Cyclisme	1	6,7
Handball	1	6,7
Rugby	1	6,7
Danse	1	6,7
<b>Fréquence de pratique du deuxième sport (hors CrossFit®)</b>		
<i>Manquant</i>	73	
1 fois par semaine	13	86,7
2 fois par semaine	1	6,7
Plus de 3 fois par semaine	1	6,7
<b>Troisième sport pratiqué actuellement (hors CrossFit® et par fréquence de pratique)</b>		
<i>Manquant</i>	86	
Sport de combat	1	50,0
Natation	1	50,0
<b>Quatrième sport pratiqué actuellement (hors CrossFit® et par fréquence de pratique)</b>		
<i>Manquant</i>	87	
Musculation	1	100,0

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 27/05/2019

Tableau 4: Pratique actuelle du CrossFit® (N=88)

	N	%/moy	ET*	médiane	Q1	Q3	min	max
<b>Ancienneté de la pratique du CrossFit®</b>								
Depuis < de 3 mois	9	10,2						
Entre 3 et 6 mois	9	10,2						
Entre 6 mois et 1 an	15	17,0						
Depuis > 1 an	55	62,5						
<b>Encadrement de la pratique du CrossFit®</b>								
Pratique libre (sans entraîneur)	5	5,7						
Lors de séances encadrées par un entraîneur	64	72,7						
Pratique libre et séances encadrées par un entraîneur	19	21,6						
<b>Si séances de CrossFit® encadrées par un entraîneur : nombre moyen de participants</b>								
<i>Non concerné (pratique libre)</i>	5							
< de 5 personnes	3	3,6						
entre 5 et 10 personnes	34	41,0						
entre 11 et 20 personnes	46	55,4						
<b>Nombre de participations annuelles à des compétitions de Crossfit®</b>								
Pas de compétition	67	76,1						
3 ou moins par an	16	18,2						
Plus de 3 par an	5	5,7						
<b>Fréquence moyenne des séances de CrossFit®</b>								
1 séance au plus par semaine	6	6,8						
2-3 séances par semaine	40	45,5						
4-5 séances par semaines	37	42,0						
Plus de 5 séances par semaine	5	5,7						
<b>Durée moyenne des séances de CrossFit®</b>								
Inférieur à 1h	1	1,1						
1h	59	67,0						
Plus d'1h mais moins de 2h	19	21,6						
2h ou plus	9	10,2						
<b>Nombre moyen de jours hebdomadaires de repos sportif (= aucune activité sportive)</b>	88	2,4	1,1	2,0	2,0	3,0	0,0	5,0
<b>Raison de la pratique du CrossFit® : par curiosité</b>								
Non	81	92,0						
Oui	7	8,0						
<b>Raison de la pratique du CrossFit® : sur recommandation d'autres pratiquants</b>								
Non	67	76,1						
Oui	21	23,9						
<b>Raison de la pratique du CrossFit® : sur recommandation d'un médecin</b>								
Non	87	98,9						
Oui	1	1,1						
<b>Raison de la pratique du CrossFit® : sur recommandation d'un entraîneur sportif</b>								
Non	82	93,2						
Oui	6	6,8						
<b>Raison de la pratique du CrossFit® : pour augmenter sa masse musculaire</b>								
Non	68	77,3						
Oui	20	22,7						
<b>Raison de la pratique du CrossFit® : pour améliorer sa condition physique</b>								
Non	9	10,2						
Oui	79	89,8						

\* écart-type

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 27/05/2019

### 3.1.2-SUIVI DES PARTICIPANTS

Les participants ont été suivis, 1 fois par mois, sur une durée de 8 mois. 47.7% des sujets inclus ont répondu chaque mois au questionnaire (Tableau 5). Seulement 9 pratiquants ont indiqué qu'ils mettaient fin au suivi, 2 d'entre eux pour cause de blessures non attribuées à la pratique du CrossFit® (un sujet présentant des hernies discales lombaires et un autre présentant une atteinte du plexus brachiale) (Tableau 6).

Tableau 5 : Remplissage des questionnaires de suivi par les participants (N=88)

	N	%
<b>Nombre de questionnaires de suivi remplis</b>		
0	1	1,1
1	9	10,2
2	1	1,1
3	6	6,8
4	2	2,3
5	10	11,4
6	17	19,3
7	42	47,7
<b>Mois de remplissage du dernier questionnaire</b>		
Octobre	7	8,0
Décembre	3	3,4
Janvier	4	4,6
Février	2	2,3
Mars	5	5,7
Avril	66	75,9

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 27/05/2019

Tableau 6 : Suivi des participants de l'étude (N=88)

	N	%
<b>Notification de l'interruption du suivi</b>		
Non	79	89,8
Oui	9	10,2
<b>Date de la notification de l'arrêt du suivi</b>		
01/12/2018	1	11,1
01/01/2019	2	22,2
01/02/2019	1	11,1
01/03/2019	3	33,3
01/04/2019	2	22,2
<b>Raison de l'interruption du suivi</b>		
Raison personnelle	5	55,6
Blessure au plexus brachial	1	11,1
Hernies discales lombaires contre-indiquant la pratique	1	11,1
Changement de sport	2	22,2

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 27/05/2019

### 3.1.3-CARACTÉRISTIQUES DES DOULEURS/GÈNES IDENTIFIÉES LORS DU SUIVI

Au niveau des douleurs/gènes déclarées, l'incidence des blessures inhérentes à la pratique du CrossFit® a été calculée, en considérant 483 mois de suivi en cumulé, associés à 44 blessures inhérentes à la pratique du CrossFit® recensées sur la population totale. **Soit un taux d'incidence de  $44 / 483 = 0,091$  blessures / personne.mois.**

Ces douleurs/gènes étaient présentes au moment où était posé le questionnaire pour 33 d'entre elles soit 75%, elle ont contraint les pratiquants à arrêter le CrossFit® ainsi que la pratique d'autres sports pendant plus d'une semaine dans 7 cas soit 15.9%. La pratique du CrossFit® a été modifiée par rapport à la pratique habituelle, en adaptant la durée, le nombre de séances, l'intensité des exercices... pendant moins d'une semaine lors de 11 cas sur les 44 blessures alors qu'elle a été modifiée pendant plus d'une semaine dans 28 cas (Tableau 8).

Un médecin a été consulté dans 63.6% des blessures, diagnostiquant 21 tendinopathies (soit 75% des diagnostics établis en consultant), principalement localisées aux épaules (31.8%, en majorité des atteintes de la coiffe des rotateurs), aux coudes (15.9%) et aux genoux (11.4%) (Tableau 8).

Ce taux ramené au nombre de participants blessés par rapport au nombre total de sujet inclus, revient à 37.5% de pratiquants blessés (44 blessures concernant 33 sujets blessés sur 88 sujets inclus,  $33/88=0.375$ ).

De plus, en ne considérant que les sujets ayant réalisés le suivi en entier (N=42), on peut convertir ce taux d'incidence en nombre de blessures/1000h de pratique, unité majoritairement utilisée dans les études déjà menées.

Le nombre d'heures de pratique de CrossFit® par mois de chacun des 42 pratiquants peut être calculé en multipliant chaque fréquence moyenne hebdomadaire de séances de CrossFit® par la durée moyenne des séances de chacun de ces 42 sujets, puis en considérant 1 mois = 4.345 semaines. Par la suite on additionne chacune de ces 42 valeurs afin d'obtenir le nombre d'heures de pratique totale par mois, soit **787,61 h**.

Il y a eu 17 blessures en 7 mois de suivi chez les 42 pratiquants ayant réalisés le suivi en entier, donc  $17/7 = 2.43$  blessures/mois en moyenne. En considérant qu'en 1 mois il y a 787.61 h de pratique totale, on obtient alors par une simple règle de trois :

$$2.43 \times 1000 \div 787.61 = 3.08 \text{ blessures/1000 heures de pratique.}$$

Tableau 7 : Survenue de blessures lors des mois de suivi (N=483)

	N	%
<b>Douleur ou gêne physique apparue lors de/consécutivement à la pratique du CrossFit® (au cours du mois venant de s'écouler)</b>		
Non	440	91,1
Oui	43	8,9
<b>Nombre de douleurs/gênes - déclarées lors des 30 derniers jours - inhérentes à la pratique du CrossFit®</b>		
1	42	97,7
2	1	2,3

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 28/05/2019

Tableau 8 : Caractéristiques des douleurs/gênes déclarées (N=44)

	N	%/moy	ET*	médiane	Q1	Q3	min	max
<b>Mois de survenue de la douleur/gêne</b>								
Octobre	6	13,6						
Novembre	12	27,3						
Décembre	7	15,9						
Janvier	6	13,6						
Février	5	11,4						
Mars	5	11,4						
Avril	3	6,8						
<b>Durée de la douleur/ gêne ressentie (en jours)</b>	44	17,3	9,3	17,5	9,0	27,5	1,0	30,0
<b>Présence de la douleur au moment de l'interrogatoire</b>								
Non	11	25,0						
Oui	33	75,0						
<b>Douleur contraignant à l'arrêt de la pratique du CrossFit® / des autres sports pendant plus d'une semaine</b>								
Non	37	84,1						
Oui	7	15,9						
<b>Douleur contraignant à modifier la pratique habituelle du CrossFit® (en terme de durée, de nombre de séances, d'intensité ou de type d'exercices effectués) pendant moins d'une semaine</b>								
Non	33	75,0						
Oui	11	25,0						
<b>Douleur contraignant à modifier la pratique habituelle du CrossFit® (en terme de durée, de nombre de séances, d'intensité ou de type d'exercices effectués) pendant plus d'une semaine</b>								
Non	16	36,4						
Oui	28	63,6						
<b>Douleur contraignante à consulter un médecin pour la traiter</b>								
Non	16	36,4						
Oui	28	63,6						
<b>Diagnostic médical de la douleur/gêne ressentie</b>								
Médecin non consulté	16							
Tendinopathie	21	75,0						
Déchirure musculaire	2	7,1						
Lumbago	1	3,6						
Entorse	2	7,1						
Contracture	1	3,6						
Bursite	1	3,6						

Tableau 8 : Caractéristiques des douleurs/gênes déclarées (N=44)

	N	%/moy	ET*	médiane	Q1	Q3	min	max
<b>Partie du corps concernée par cette douleur ou gêne</b>								
Epaule	14	31,8						
Coude	7	15,9						
Genou	5	11,4						
Poignet	4	9,1						
Abdomen	3	6,8						
Rachis lombaire	2	4,5						
Cheville	2	4,5						
Pied	2	4,5						
Rachis cervical	1	2,3						
Cuisse	1	2,3						
Main	1	2,3						
Bras	1	2,3						
Jambe	1	2,3						
<b>Latéralité de la partie du corps concernée par cette douleur</b>								
Non applicable	3	6,8						
Droite	28	63,6						
Gauche	13	29,5						
<b>Si blessure à l'abdomen : muscle concerné par la blessure</b>								
<i>Non applicable</i>	41							
Muscle Carré des Lombes	1	33,3						
Muscle Ilio-Psoas	1	33,3						
Muscle grand droit	1	33,3						
<b>Si blessure au coude : type de blessure</b>								
<i>Non applicable</i>	37							
Manquant	1	14,3						
Epicondylite	4	57,1						
Epitrochléite	2	28,6						
<b>Si blessure à l'épaule : atteinte de la coiffe des rotateurs</b>								
<i>Non applicable</i>	30							
Manquant	4	28,6						
Oui	10	71,4						
<b>Si blessure au pied : atteinte du tendon d'Achille</b>								
<i>Non applicable</i>	43							
Manquant	1	50,0						
Oui	1	50,0						
<b>Si blessure à la jambe : atteinte du muscle gastrocnémien externe</b>								
Manquant	43							
Oui	1	100,0						

\* écart-type

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 28/05/2019

## **3.2-ANALYSE DES DONNÉES**

### **3.2.1-ANALYSE BIVARIÉE CHEZ LES SUJETS AYANT RÉALISÉS AU MOINS UNE VISITE DE SUIVI (N=87)**

Une analyse bivariée de ces résultats a été menée afin de mettre en évidence d'éventuelles différences de prévalence en terme de blessure en fonction des multiples variables de l'étude, puis de réaliser par la suite une analyse multivariée pour connaître les variables prédictives ou non de blessure.

Seules les variables dont la significativité « p » était inférieure à 0.2 ont été conservées pour l'analyse multivariée.

Aucune différence de prévalence n'a été relevée en fonction des profils anthropométriques des pratiquants, ni du club dans lequel ils étaient affiliés, ni du type d'effort réalisé lors d'une journée de travail dans l'analyse bivariée (Tableau 9).

Des différences de prévalence ont été distinguées pour les blessures survenues chez les participants ayant pratiqués, avant leur initiation au CrossFit®, du football, du cyclisme, de la musculation, du handball, du volleyball, et de la natation (Tableau 10).

Pour les sports pratiqués de manière concomitante au CrossFit®, des différences de prévalence de blessure ont été observées chez les participants n'effectuant aucun sport en parallèle, mais aussi chez ceux pratiquant le basketball, le cyclisme, le handball, le rugby, la natation (Tableau 11).

En analyse bivariée, la comparaison entre les caractéristiques de pratique du CrossFit® et la survenue de blessure, n'a pas permis de mettre en évidence des modifications de prévalence (Tableau 12).

Les variables "Niveau de pratique du premier sport pratiqué " (Tableau 11) et "Si séances de CrossFit® encadrées par un entraîneur : nombre moyen de participants " (Tableau 12) n'ont pu être conservées pour le modèle multivariée car seulement 50 patients sur 87 (dans le premier cas) et 82 patients sur 87 (dans le second cas), ont été concernés.

Tableau 9 : Comparaison des profils des participants selon la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=87 : ensemble des participants avec au moins une visite de suivi)

	Non N=54 (62,1%)			Oui N=33 (37,9%)			p**
	N	%/moy	ET*	N	%/moy	ET*	
<b>Sexe</b>							0,3904
Homme	31	58,5		22	41,5		
Femme	23	67,6		11	32,4		
<b>Taille (en cm)</b>	54	172,81	7,94	33	172,58	6,86	0,8864
<b>Age (en années)</b>	54	33,44	9,96	33	33,67	7,25	0,9116
<b>Poids (en kg)</b>	54	71,30	13,09	33	74,15	13,42	0,3310
<b>Club de pratique du CrossFit®</b>							0,5382
Nancy	33	57,9		24	42,1		
Laxou	19	70,4		8	29,6		
Essey-lès-Nancy	2	66,7		1	33,3		
<b>Type d'effort réalisé lors d'une journée de travail</b>							0,6850
Travail majoritairement assis	27	62,8		16	37,2		
Travail majoritairement debout et en marchant mais sans effort physique intense	21	65,6		11	34,4		
Travail nécessitant des efforts physiques importants (port de charges lourdes...)	6	50,0		6	50,0		

\* écart-type

\*\* Test du Chi-2 ou test exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'un test de Student pour les variables quantitatives

Tableau 10 : Relation entre le sport pratiqué avant l'initiation au CrossFit® et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=87 : ensemble des participants avec au moins une visite de suivi)

	Non N=54 (62,1%)		Oui N=33 (37,9%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique d'aucun sport avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,6323
Non	52	62,7	31	37,3	
Oui	2	50,0	2	50,0	
<b>Pratique du football avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0818
Non	45	58,4	32	41,6	
Oui	9	90,0	1	10,0	
<b>Pratique du basketball avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,7253
Non	49	62,8	29	37,2	
Oui	5	55,6	4	44,4	
<b>Pratique des sports de combat avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,2542
Non	42	65,6	22	34,4	
Oui	12	52,2	11	47,8	
<b>Pratique du triathlon avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	62,4	32	37,6	
Oui	1	50,0	1	50,0	
<b>Pratique du cyclisme avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0994
Non	52	65,0	28	35,0	
Oui	2	28,6	5	71,4	
<b>Pratique de la musculation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0726
Non	41	68,3	19	31,7	
Oui	13	48,1	14	51,9	
<b>Pratique du tennis avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,4730
Non	47	60,3	31	39,7	
Oui	7	77,8	2	22,2	
<b>Pratique de l'aviron avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,5237
Non	52	61,2	33	38,8	
Oui	2	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du running/course à pied avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,7605
Non	28	63,6	16	36,4	
Oui	26	60,5	17	39,5	
<b>Pratique du handball avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,1947
Non	52	64,2	29	35,8	
Oui	2	33,3	4	66,7	
<b>Pratique du volleyball avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,1518
Non	49	59,8	33	40,2	
Oui	5	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du rugby avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,3594
Non	48	64,0	27	36,0	
Oui	6	50,0	6	50,0	
<b>Pratique de l'athlétisme avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	62,4	32	37,6	
Oui	1	50,0	1	50,0	
<b>Pratique de la natation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0132
Non	39	55,7	31	44,3	
Oui	15	88,2	2	11,8	

Tableau 10 : Relation entre le sport pratiqué avant l'initiation au CrossFit® et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=87 : ensemble des participants avec au moins une visite de suivi)

	Non N=54 (62,1%)		Oui N=33 (37,9%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique du fitness avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,4713
Non	50	63,3	29	36,7	
Oui	4	50,0	4	50,0	
<b>Pratique d'autres sports de raquette avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	52	61,9	32	38,1	
Oui	2	66,7	1	33,3	
<b>Pratique de la danse avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,4013
Non	49	60,5	32	39,5	
Oui	5	83,3	1	16,7	
<b>Pratique de l'équitation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,5545
Non	53	63,1	31	36,9	
Oui	1	33,3	2	66,7	
<b>Pratique d'autres sports aquatiques avant l'initiation au CrossFit®</b>					-
Non	54	62,1	33	37,9	
<b>Pratique de l'escalade avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique de la gymnastique avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,6456
Non	50	61,0	32	39,0	
Oui	4	80,0	1	20,0	
<b>Pratique du patinage artistique avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du yoga avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Niveau de pratique du sport principal pratiqué avant le CrossFit®</b>					1,0000
Pratique libre	21	61,8	13	38,2	
En compétition amateur	28	62,2	17	37,8	
En compétition professionnelle	3	75,0	1	25,0	

\* écart-type

\*\* Test du Chi-2 ou Test exact de Fisher

Tableau 11 : Relation entre les autres sports pratiqués actuellement et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=87 : ensemble des participants avec au moins une visite de suivi)

	Non N=54 (62,1%)		Oui N=33 (37,9%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique d'aucun sport en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1750
Non	28	56,0	22	44,0	
Oui	26	70,3	11	29,7	
<b>Pratique du football en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du basketball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1411
Non	54	63,5	31	36,5	
Oui	0	0,0	2	100,0	
<b>Pratique des sports de combat en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,4013
Non	49	60,5	32	39,5	
Oui	5	83,3	1	16,7	
<b>Pratique du triathlon en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,3793
Non	54	62,8	32	37,2	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique du cyclisme en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1947
Non	52	64,2	29	35,8	
Oui	2	33,3	4	66,7	
<b>Pratique de la musculation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,6456
Non	50	61,0	32	39,0	
Oui	4	80,0	1	20,0	
<b>Pratique du tennis en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique de l'aviron en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	54	62,1	33	37,9	
<b>Pratique du running/course à pied en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,4001
Non	42	64,6	23	35,4	
Oui	12	54,5	10	45,5	
<b>Pratique du handball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1411
Non	54	63,5	31	36,5	
Oui	0	0,0	2	100,0	
<b>Pratique du volleyball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du rugby en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1507
Non	53	63,9	30	36,1	
Oui	1	25,0	3	75,0	
<b>Pratique de l'athlétisme en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	54	62,1	33	37,9	
<b>Pratique de la natation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,0056
Non	43	56,6	33	43,4	
Oui	11	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du fitness en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	

Tableau 11 : Relation entre les autres sports pratiqués actuellement et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=87 : ensemble des participants avec au moins une visite de suivi)

	Non N=54 (62,1%)		Oui N=33 (37,9%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique d'autres sports de raquette en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	54	62,1	33	37,9	
<b>Pratique de la danse en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,3793
Non	54	62,8	32	37,2	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique de l'équitation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,3793
Non	54	62,8	32	37,2	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique d'autres sports aquatiques en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	54	62,1	33	37,9	
<b>Pratique de l'escalade en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,3793
Non	54	62,8	32	37,2	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique de la gymnastique en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	54	62,1	33	37,9	
<b>Pratique du patinage artistique en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	54	62,1	33	37,9	
<b>Pratique du yoga en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					1,0000
Non	53	61,6	33	38,4	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Niveau de pratique du premier sport pratiqué (hors CrossFit®)</b>					0,0159
Pratique libre	24	68,6	11	31,4	
En compétition amateur	4	28,6	10	71,4	
En compétition professionnelle	0	0,0	1	100,0	
<b>Fréquence de pratique du premier sport (hors CrossFit®)</b>					0,2129
1 fois par semaine	16	55,2	13	44,8	
2 fois par semaine	8	80,0	2	20,0	
3 fois par semaine	2	28,6	5	71,4	
Plus de 3 fois par semaine	2	50,0	2	50,0	
<b>Fréquence de pratique du deuxième sport (hors CrossFit®)</b>					0,1099
1 fois par semaine	9	75,0	3	25,0	
2 fois par semaine	0	0,0	1	100,0	
Plus de 3 fois par semaine	0	0,0	1	100,0	

\* écart-type

\*\* Test du Chi-2 ou Test exact de Fisher

Tableau 12 : Relation entre la pratique actuelle du CrossFit® et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=87 : ensemble des participants avec au moins une visite de suivi)

	Non N=54 (62,1%)		Oui N=33 (37,9%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Ancienneté de la pratique du CrossFit®</b>					0,7651
Depuis < de 3 mois	5	55,6	4	44,4	
Entre 3 et 6 mois	7	77,8	2	22,2	
Entre 6 mois et 1 an	8	57,1	6	42,9	
Depuis > 1 an	34	61,8	21	38,2	
<b>Encadrement de la pratique du CrossFit®</b>					0,5420
Pratique libre (sans entraîneur)	4	80,0	1	20,0	
Lors de séances encadrées par un entraîneur	40	63,5	23	36,5	
Pratique libre et séances encadrées par un entraîneur	10	52,6	9	47,4	
<b>Si séances de CrossFit® encadrées par un entraîneur : nombre moyen de participants</b>					0,1144
< de 5 personnes	0	0,0	3	100,0	
entre 5 et 10 personnes	21	61,8	13	38,2	
entre 11 et 20 personnes	29	64,4	16	35,6	
<b>Nombre de participations annuelles à des compétitions de CrossFit®</b>					0,2599
Pas de compétition	43	65,2	23	34,8	
3 ou moins par an	7	43,8	9	56,3	
Plus de 3 par an	4	80,0	1	20,0	
<b>Fréquence moyenne des séances de CrossFit®</b>					0,6522
1 séance au plus par semaine	5	83,3	1	16,7	
2-3 séances par semaine	23	59,0	16	41,0	
4-5 séances par semaines	22	59,5	15	40,5	
Plus de 5 séances par semaine	4	80,0	1	20,0	
<b>Durée moyenne des séances de CrossFit®</b>					0,8664
Inférieur à 1h	1	100,0	0	0,0	
1h	35	60,3	23	39,7	
Plus d'1h mais moins de 2h	13	68,4	6	31,6	
2h ou plus	5	55,6	4	44,4	

\* écart-type

\*\* Test exact de Fisher

### **3.2.2-ANALYSE BIVARIÉE CHEZ LES SUJETS AYANT RÉALISÉS TOUTES LES VISITES DE SUIVI (N=42)**

Une analyse bivariée a également été menée chez les sujets ayant réalisés toutes les visites de suivi, à savoir 42 participants. De la même manière que précédemment, une analyse multivariée a fait suite, en tenant compte des variables dont la significativité « p » était inférieure à 0.2 dans ce modèle.

Concernant la comparaison entre les profils anthropométriques et la survenue de blessure, un changement de prévalence des blessures a été mesuré en fonction du sexe des participants, contrairement à l'analyse réalisée chez les sujets ayant réalisés au moins une visite de suivi (Tableau 13).

Au niveau de la relation entre les sports pratiqués avant l'initiation au CrossFit® et la survenue de blessure, des différences de prévalence ont été montrées chez les anciens pratiquants de handball (Tableau 14).

Pour ce qui était de la relation entre la pratique d'un sport concomitant à la pratique du CrossFit® et la survenue de blessure, des modifications de prévalence ont été observées chez ceux ne pratiquant aucun sport en parallèle du CrossFit® mais aussi chez ceux pratiquant le basketball et la natation (Tableau 15). Cependant, comme dans l'analyse bivariée menée chez les sujets ayant réalisés au moins une visite de suivi, la variable " Niveau de pratique du premier sport pratiqué " n'a pu être conservée pour le modèle multivarié.

De la même manière, aucune différence de prévalence n'a été mise en avant en fonction des caractéristiques de pratique du CrossFit® (Tableau 16).

Tableau 13 : Comparaison des profils des participants selon la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=42 : suivi complet)

	Non N=25 (59,5%)			Oui N=17 (40,5%)			p**
	N	%/moy	ET*	N	%/moy	ET*	
<b>Sexe</b>							<b>0,0369</b>
Homme	11	45,8		13	54,2		
Femme	14	77,8		4	22,2		
<b>Taille (en cm)</b>	25	171,76	8,84	17	172,94	6,84	0,6453
<b>Age (en années)</b>	25	32,56	10,97	17	36,35	6,98	0,2149
<b>Poids (en kg)</b>	25	68,48	13,10	17	73,53	10,72	0,1957
<b>Club de pratique du CrossFit®</b>							0,3346
Nancy	17	53,1		15	46,9		
Laxou	7	77,8		2	22,2		
Essey-lès-Nancy	1	100,0		0	0,0		
<b>Type d'effort réalisé lors d'une journée de travail</b>							0,5505
Travail majoritairement assis	16	66,7		8	33,3		
Travail majoritairement debout et en marchant mais sans effort physique intense	8	53,3		7	46,7		
Travail nécessitant des efforts physiques importants (port de charges lourdes...)	1	33,3		2	66,7		

\* écart-type

\*\* Test du Chi-2 ou test exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'un test de Student pour les variables quantitatives

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 28/05/2019

Tableau 14 : Relation entre le sport pratiqué avant l'initiation au CrossFit® et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=42 : suivi complet)

	Non N=25 (59,5%)		Oui N=17 (40,5%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique d'aucun sport avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	23	60,5	15	39,5	
Oui	2	50,0	2	50,0	
<b>Pratique du football avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,2596
Non	22	56,4	17	43,6	
Oui	3	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du basketball avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	23	59,0	16	41,0	
Oui	2	66,7	1	33,3	
<b>Pratique des sport de combat avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,7135
Non	20	62,5	12	37,5	
Oui	5	50,0	5	50,0	
<b>Pratique du triathlon avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	58,5	17	41,5	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du cyclisme avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,3795
Non	23	62,2	14	37,8	
Oui	2	40,0	3	60,0	
<b>Pratique de la musculation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,2348
Non	22	64,7	12	35,3	
Oui	3	37,5	5	62,5	
<b>Pratique du tennis avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,6355
Non	22	57,9	16	42,1	
Oui	3	75,0	1	25,0	
<b>Pratique de l' aviron avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	58,5	17	41,5	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du running/course à pied avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,9626
Non	9	60,0	6	40,0	
Oui	16	59,3	11	40,7	
<b>Pratique du handball avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,1580
Non	25	62,5	15	37,5	
Oui	0	0,0	2	100,0	
<b>Pratique du volleyball avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,5064
Non	23	57,5	17	42,5	
Oui	2	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du rugby avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,5557
Non	24	61,5	15	38,5	
Oui	1	33,3	2	66,7	
<b>Pratique de l'athlétisme avant l'initiation au CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique de la natation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,2104
Non	19	54,3	16	45,7	
Oui	6	85,7	1	14,3	

Tableau 14 : Relation entre le sport pratiqué avant l'initiation au CrossFit® et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=42 : suivi complet)

	Non N=25 (59,5%)		Oui N=17 (40,5%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique du fitness avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,6720
Non	22	61,1	14	38,9	
Oui	3	50,0	3	50,0	
<b>Pratique d'autre sport de raquette avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	60,0	16	40,0	
Oui	1	50,0	1	50,0	
<b>Pratique de la danse avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	58,5	17	41,5	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique de l'équitation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,4048
Non	25	61,0	16	39,0	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique d'autre sport aquatique avant l'initiation au CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique de l'escalade avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	58,5	17	41,5	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique de la gymnastique avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,2596
Non	22	56,4	17	43,6	
Oui	3	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du patinage artistique avant l'initiation au CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	58,5	17	41,5	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du yoga avant l'initiation au CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Niveau de pratique du sport principal pratiqué avant le CrossFit®</b>					0,8414
Pratique libre	9	64,3	5	35,7	
En compétition amateur	13	56,5	10	43,5	
En compétition professionnelle	1	100,0	0	0,0	

\* écart-type

\*\* Test du Chi-2 ou Test exact de Fisher

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 28/05/2019

Tableau 15 : Relation entre les autres sports pratiqués actuellement et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=42 : suivi complet)

	Non N=25 (59,5%)		Oui N=17 (40,5%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique d'aucun sport en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,0514
Non	10	45,5	12	54,5	
Oui	15	75,0	5	25,0	
<b>Pratique du football en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique du basketball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1580
Non	25	62,5	15	37,5	
Oui	0	0,0	2	100,0	
<b>Pratique des sports de combat en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	60,0	16	40,0	
Oui	1	50,0	1	50,0	
<b>Pratique du triathlon en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,4048
Non	25	61,0	16	39,0	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique du cyclisme en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,3795
Non	23	62,2	14	37,8	
Oui	2	40,0	3	60,0	
<b>Pratique de la musculation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique du tennis en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					1,0000
Non	24	58,5	17	41,5	
Oui	1	100,0	0	0,0	
<b>Pratique de l'aviron en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique du running/course à pied en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,2372
Non	19	65,5	10	34,5	
Oui	6	46,2	7	53,8	
<b>Pratique du handball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,4048
Non	25	61,0	16	39,0	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique du volleyball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique du rugby en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,4048
Non	25	61,0	16	39,0	
Oui	0	0,0	1	100,0	
<b>Pratique de l'athlétisme en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique de la natation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,0697
Non	20	54,1	17	45,9	
Oui	5	100,0	0	0,0	
<b>Pratique du fitness en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique d'autre sport de raquette en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	

Tableau 15 : Relation entre les autres sports pratiqués actuellement et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=42 : suivi complet)

	Non N=25 (59,5%)		Oui N=17 (40,5%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Pratique de la danse en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique de l'équitation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique d'autres sports aquatiques en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique de l'escalade en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique de la gymnastique en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique du patinage artistique en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Pratique du yoga en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					-
Non	25	59,5	17	40,5	
<b>Niveau de pratique du premier sport pratiqué (hors CrossFit®)</b>					0,0396
Pratique libre	10	58,8	7	41,2	
En compétition amateur	0	0,0	5	100,0	
<b>Fréquence de pratique du premier sport (hors CrossFit®)</b>					0,8209
1 fois par semaine	7	43,8	9	56,3	
2 fois par semaine	2	66,7	1	33,3	
3 fois par semaine	1	33,3	2	66,7	
<b>Fréquence de pratique du deuxième sport (hors CrossFit®)</b>					1,0000
1 fois par semaine	4	57,1	3	42,9	
2 fois par semaine	0	0,0	1	100,0	

\* écart-type

\*\* Test du Chi-2 ou Test exact de Fisher

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 28/05/2019

Tableau 16 : Relation entre la pratique actuelle du CrossFit® et la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=42 : suivi complet)

	Non N=25 (59,5%)		Oui N=17 (40,5%)		p**
	N	%/moy	N	%/moy	
<b>Ancienneté de la pratique du CrossFit®</b>					0,5883
Depuis < de 3 mois	2	40,0	3	60,0	
Entre 3 et 6 mois	2	100,0	0	0,0	
Entre 6 mois et 1 an	3	50,0	3	50,0	
Depuis > 1 an	18	62,1	11	37,9	
<b>Encadrement de la pratique du CrossFit®</b>					0,6222
Pratique libre (sans entraîneur)	2	100,0	0	0,0	
Lors de séances encadrées par un entraîneur	17	54,8	14	45,2	
Pratique libre et séances encadrées par un entraîneur	6	66,7	3	33,3	
<b>Si séances de CrossFit® encadrées par un entraîneur : nombre moyen de participants</b>					0,7091
< de 5 personnes	0	0,0	1	100,0	
entre 5 et 10 personnes	7	58,3	5	41,7	
entre 11 et 20 personnes	16	59,3	11	40,7	
<b>Nombre de participations annuelles à des compétitions de CrossFit®</b>					0,7805
Pas de compétition	18	60,0	12	40,0	
3 ou moins par an	4	50,0	4	50,0	
Plus de 3 par an	3	75,0	1	25,0	
<b>Fréquence moyenne des séances de CrossFit®</b>					0,6657
1 séance au plus par semaine	2	100,0	0	0,0	
2-3 séances par semaine	10	52,6	9	47,4	
4-5 séances par semaines	10	58,8	7	41,2	
Plus de 5 séances par semaine	3	75,0	1	25,0	
<b>Durée moyenne des séances de CrossFit®</b>					1,0000
1h	16	59,3	11	40,7	
Plus d'1h mais moins de 2h	7	63,6	4	36,4	
2h ou plus	2	50,0	2	50,0	

\* écart-type

\*\* Test exact de Fisher

Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 28/05/2019

### **3.2.3-ANALYSE MULTIVARIÉE CHEZ LES SUJETS AYANT RÉALISÉS AU MOINS UNE VISITE DE SUIVI (N=87)**

Une analyse multivariée de ces résultats a été menée en se basant sur le modèle bivarié effectué, chez les sujets ayant répondu à au moins un questionnaire de suivi soit 87 pratiquants sur 88 sujets inclus, afin de connaître les variables prédictives d'une survenue de blessure ou non.

Les facteurs associés à la survenue d'une blessure ont été mis en évidence, la pratique du football avant l'initiation au CrossFit® a été un facteur protecteur de survenue de blessure au cours de la pratique du CrossFit®. En effet, il y a eu 1 sujet, pratiquant le football auparavant, qui s'est blessé, sur 10 sujets ayant fait du football par le passé. En régression multivariée, un Odd ratio a été calculé à 0.07 (avec un intervalle de confiance à 95% entre 0.01 et 0.76 et p significatif à 0.0285) (Tableau 17).

De la même manière, la pratique de la natation avant l'initiation au CrossFit® a constitué également un facteur protecteur, avec un Odd ratio calculé à 0.09 (IC 95% 0.02-0.49, et p à 0.0052). Ainsi seulement 2 pratiquants du CrossFit® ayant fait de la natation auparavant, ont présenté une blessure au cours de la pratique du CrossFit® durant l'étude, sur 17 sujets ayant pratiqué la natation par le passé. (Tableau 17).

La pratique du CrossFit® seul, sans sport concomitant, a représenté aussi un facteur protecteur, avec un Odd ratio estimé à 0.24 (IC 95% 0.08 – 0.70, et p à 0.0093) (Tableau 17).

Concernant les facteurs de risques, la pratique de la musculation avant l'initiation au CrossFit® en a été un. En effet, 14 blessures ont été constatées chez 27 pratiquants de la musculation par le passé, ce qui a représenté un Odd ratio à 3.07 (IC 95% 1.04 - 9.11, et p à 0.0429) (Tableau 17).

Tableau 17 : Facteurs associés à la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=87 : ensemble des participants avec au moins une visite de suivi)

N	Douleur/gêne survenue au cours du suivi		Régression bivariée			Régression multivariée**			
	n	%	Odds ratio	IC* 95%		p	Odds ratio	IC* 95%	
				Inf*	Sup*			Inf*	Sup*
<b>Pratique du football avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0854			0,0285	
Non	77	32	41,6	1		1			
Oui	10	1	10,0	0,16	0,02 - 1,30	0,07	0,01 - 0,76		
<b>Pratique du cyclisme avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0772				
Non	80	28	35,0	1					
Oui	7	5	71,4	4,64	0,85 - 25,49				
<b>Pratique de la musculation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0757			0,0429	
Non	60	19	31,7	1		1			
Oui	27	14	51,9	2,32	0,92 - 5,89	3,07	1,04 - 9,11		
<b>Pratique du handball avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,1543				
Non	81	29	35,8	1					
Oui	6	4	66,7	3,59	0,62 - 20,78				
<b>Pratique du volleyball avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,2191				
Non	82	33	40,2	1					
Oui	5	0	0,0	0,13	0,00 - 3,31				
<b>Pratique de la natation avant l'initiation au CrossFit®</b>					0,0239			0,0052	
Non	70	31	44,3	1		1			
Oui	17	2	11,8	0,17	0,04 - 0,79	0,09	0,02 - 0,49		
<b>Pratique d'aucun sport en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1773			0,0093	
Non	50	22	44,0	1		1			
Oui	37	11	29,7	0,54	0,22 - 1,32	0,24	0,08 - 0,70		
<b>Pratique du basketball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,2588				
Non	85	31	36,5	1					
Oui	2	2	100	8,65	0,20 - 366,39				
<b>Pratique du cyclisme en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1543				
Non	81	29	35,8	1					
Oui	6	4	66,7	3,59	0,62 - 20,78				
<b>Pratique du handball en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,2588				
Non	85	31	36,5	1					
Oui	2	2	100	8,65	0,20 - 366,39				
<b>Pratique du rugby en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,1565				
Non	83	30	36,1	1					
Oui	4	3	75,0	5,30	0,53 - 53,23				
<b>Pratique de la natation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>					0,0597				
Non	76	33	43,4	1					
Oui	11	0	0,0	0,05	0,00 - 1,13				

\* IC : Intervalle de confiance - Inf : Borne inférieure - Sup : Borne supérieure

\*\* Seuls les facteurs présentant une association significative au seuil 0.2 en modèle bivarié ont été candidates dans le modèle multivarié (n= 87).

La méthode de sélection des variables Stepwise a été utilisée avec un seuil d'entrée dans le modèle à 0.2 et un seuil de sortie du modèle à 0.05.

Par conséquent, les variables qui n'apparaissent pas dans le modèle multivarié ne répondent pas à ces critères de sélection.

### **3.2.4-ANALYSE MULTIVARIÉE CHEZ LES SUJETS AYANT RÉALISÉS TOUTES LES VISITES DE SUIVI (N=42)**

Une analyse multivariée a également été menée, toujours en se basant sur l'analyse bivariée, mais uniquement chez les sujets qui ont répondu tous les mois au questionnaire de suivi, sur toute la durée du suivi.

Ainsi, le sexe féminin est apparu comme un facteur protecteur de survenue de blessure lors de la pratique du Crossfit®, il y a eu seulement 4 femmes blessées sur les 18 ayant réalisées le suivi en entier. Alors que 13 des 24 hommes ayant effectués l'étude en entier, se sont blessés. L'Odd ratio a été estimé, dans la régression multivariée, à 0.18 (IC 95% 0.04 – 0.83, et p à 0.0273) (Tableau 18).

Comme pour le modèle multivarié réalisé chez les sujets ayant répondu à au moins un questionnaire de suivi, la pratique d'aucun sport concomitant à la pratique du CrossFit® est apparue comme un facteur protecteur en régression multivariée chez les pratiquants ayant faits le suivi en entier, avec un Odd ratio calculé à 0.21 (IC 95% 0.05 – 0.90, et p à 0.0353). Seulement 5 pratiquants du CrossFit® seul se sont blessés sur les 20 ayant participés entièrement à l'étude (Tableau 18).

Il n'y a pas eu de relations mises en évidence entre la survenue de blessure et le type d'effort effectué lors d'une journée de travail, ni avec le niveau de pratique des sports associés, et avec les conditions/caractéristiques de pratique du Crossfit® non plus.

Tableau 18 : Facteurs associés à la survenue (= Oui) ou non d'une douleur/gêne (N=42 : suivi complet)

	N	Douleur/gêne survenue au cours du suivi		Régression bivariée			Régression multivariée**				
				Odds ratio	IC* 95%		p	Odds ratio	IC* 95%		p
					Inf*	Sup*			Inf*	Sup*	
<b>Sexe</b>											
Homme	24	13	54,2	1			1		0,0273		
Femme	18	4	22,2	0,24	0,06 - 0,95		0,18	0,04 - 0,83			
<b>Poids du participant à l'inclusion</b>											
Inférieur ou égal à 70 kg	20	5	25,0	1					0,0562		
Supérieur à 70 kg	22	12	54,5	3,60	0,97 - 13,41						
<b>Pratique d'aucun sport en même temps que la pratique du CrossFit®</b>											
Non	22	12	54,5	1			1		0,0353		
Oui	20	5	25,0	0,28	0,07 - 1,03		0,21	0,05 - 0,90			
<b>Pratique de la natation en même temps que la pratique du CrossFit®</b>											
Non	37	17	45,9	1					0,1750		
Oui	5	0	0,0	0,11	0,00 - 2,71						

\* IC : Intervalle de confiance - Inf : Borne inférieure - Sup : Borne supérieure

\*\* Seuls les facteurs présentant une association significative au seuil 0.2 en modèle bivarié ont été candidates dans le modèle multivarié (n= 42).

La méthode de sélection des variables Stepwise a été utilisée avec un seuil d'entrée dans le modèle à 0.2 et un seuil de sortie du modèle à 0.05.

Par conséquent, les variables qui n'apparaissent pas dans le modèle multivarié ne répondent pas à ces critères de sélection. Consultation de Méthodologie et Statistiques, TR, 28/05/2019

## **4-DISCUSSION**

### **4.1-TAUX D'INCIDENCE DES BLESSURES**

Le taux d'incidence des blessures retrouvé lors de cette étude prospective était de 0.091 blessures/personne.mois sur la population totale, mais ramené au nombre de participants blessés par rapport au nombre total de sujet inclus, revient à 37.5% de pratiquants blessés (44 blessures concernant 33 sujets blessés sur 88 sujets inclus,  $33/88=0.375$ ) soit un taux se rapprochant de certaines études déjà menées.

De plus, en ne considérant que les sujets ayant réalisés le suivi en entier (N=42) et en convertissant l'unité, on obtient une incidence à **3.08 blessures/1000 heures de pratique**.

Hak et al. (2013) ont mené une étude retrouvant un taux de 3.1 blessures/1000h de participation au CrossFit® équivalent à 73.5% de sujets blessés (1), Weisenthal et al. (2014), quand à eux, ont retrouvé une incidence de 19.4% de pratiquants blessés lors de la pratique du CrossFit® (2).

Pour Sprey et al. (2016), 31% des personnes incluses dans leur étude ont manifesté des blessures dues à l'exercice du CrossFit® (3), et pour Montalvo et al. (2017), leur étude a mis en évidence 62 blessures concernant 50 pratiquants, sur un total de 191 athlètes inclus (soit 26,2% de sujets blessés), sur une période de 6 mois, soit un taux d'incidence de 2,3 blessures/1000h de pratique (4).

L'étude prospective menée en 2017 par Moran et al. sur une cohorte de 117 personnes suivies pendant 12 semaines a retrouvé un taux d'incidence de 2,10 blessures pour 1000 heures de pratique (6).

Concernant l'étude menée rétrospectivement sur 4 ans par Feito et al. en 2018, 30.5% des sujets ont reporté avoir été blessés après, ou pendant, une séance de CrossFit®(7). Globalement et en considérant le nombre maximum supposé d'heures d'entraînement par semaine, le taux de blessure était de 0,27 blessures pour 1000 heures de pratique (femmes: 0,28; hommes: 0,26), alors qu'en considérant le nombre minimum supposé d'heures d'entraînement par semaine, ce taux était de 0,74 blessures pour 1000 heures de pratique (femmes: 0,78; hommes: 0,70)(7).

Ces différences peuvent être expliquées de plusieurs manières, en effet toutes les études préalablement réalisées, étaient des études rétrospectives et non prospectives, ce qui modifie l'analyse statistique et l'interprétation que l'on peut faire des résultats.

D'autre part, les études menées sur l'incidence des blessures dans le CrossFit® à travers le monde, ont été réalisées sur des populations plus conséquentes, ce qui augmente la puissance de l'étude. Le nombre de sujets nécessaires calculé pour mener à bien mon étude était de 280 sujets à inclure. Avec 88 pratiquants inclus, la puissance de l'étude a diminué.

Le CrossFit® a tendance à passer, de par l'image véhiculée dans les médias, pour un sport pourvoyeur de blessures car les exercices réalisés sont intenses et répétitifs, mais ce n'est pas le cas.

En effet ces taux d'incidence de blessure rencontrés sont comparables à ceux retrouvés dans des sports comme l'haltérophilie(16) ou autres sports de force (12–14), mais restent moins élevés que ceux retrouvés dans le rugby à XV où ils varient de 30 à 91/1000 heures de match (18) et ceux retrouvés dans le football où ils varient de 24 à 30/1000 heures de match (19).

Ceci pouvant être expliqué par le fait que ce sont des sports dits de contact durant lesquels l'effort physique est continue sur deux périodes de 40 ou 45 minutes, donc une intensité, une fréquence et une durée d'effort différentes de celles rencontrées dans le CrossFit®.

Il convient aussi de tenir compte de la définition d'une "blessure", qui modifie la sélection des cas analysés, selon que ce soit le sujet lui même qui juge ou non de son existence, ou si c'est l'investigateur de l'étude qui le détermine. Cela peut donc entraîner des biais de sélection.

La définition principalement retenue pour les études sur le CrossFit® est celle de Weisenthal et al. (2014) (2), citée dans la partie Matériel et Méthodes, à savoir comme toute nouvelle douleur musculo-squelettique, gêne ou événement traumatique qui résulte de la pratique du CrossFit® et conduit à une ou plus des options suivantes (2):

- Arrêt total de la pratique du CrossFit® et d'autres activités physiques pendant plus d'une semaine.
- Modification, adaptation de la nature de la pratique que ce soit en terme de durée, d'intensité ou de mode de pratique pendant plus de 1 semaine.
- Toute plainte physique assez grave pour que le pratiquant estime qu'il a besoin d'un professionnel de la santé pour la diagnostiquer ou la traiter.

## **4.2-LOCALISATION DES BLESSURES**

Concernant la localisation des blessures, les 3 principaux sièges retrouvés sont les épaules (31.8%), les coudes (15.9%) et les genoux (11.4%).

Les localisations au niveau des épaules et genoux sont aussi majoritairement retrouvées dans les autres études, notamment chez Hak et al. (2013) (1), Weisenthal et al. (2014) avec 21 blessures sur 84 au niveau des épaules (25%) et 11 blessures sur 84 au niveau des genoux (13%) (2), Montalvo et al. (2017) avec 14 blessures aux épaules sur 62 (22.6%) et 10 blessures sur 62 aux genoux (16%) (4) et Guillermo Escalante et al. (2017) avec 33.1% de blessures aux épaules et 12.5% aux genoux (5).

Cependant, seulement 2 blessures sur 44 ont été localisées au niveau du rachis lombaire, alors qu'elles sont des blessures importantes dans plusieurs études, chez Montalvo et al. (2017) elles constituent 12.9 % des blessures (4), 12 blessures sur 84 (14.3%) chez Weisenthal et al. (2014) (2) et 18.1% dans l'étude de Guillermo Escalante et al. (2017)(5).

Concernant l'étude menée sur 4 ans par Feito et al., la localisation au niveau des épaules a concerné 39% des blessures, 36% pour le rachis lombaire, 15% au niveau des genoux et 12% au niveau des coudes(7).

Ces localisations de blessure sont principalement liées aux types de mouvements réalisés dans la pratique du CrossFit®, qui se rapprochent et se basent même, sur certains mouvements exécutés en gymnastiques. D'ailleurs les localisations de blessures généralement rencontrées en gymnastique sont similaires (épaules, genoux, coudes, rachis lombaire...) (20).

D'autre part la mise en charge, par des poids, de certaines articulations comme les épaules, les coudes et les genoux, lors de mouvements similaires à ceux réalisés en haltérophilie comme le soulevé de terre, les squats, l'épaulé-jeté, impose des contraintes non sans risque à ces mêmes articulations.

## **4.3-LES FACTEURS PROTECTEURS**

### **4.3.1-LA PRATIQUE DU FOOTBALL AVANT L'INITIATION AU CROSSFIT®**

Le football est un sport d'endurance améliorant la capacité cardiorespiratoire de ses pratiquants réguliers à travers des enchainements de courses. Mais alors, pourquoi celui-ci est-il apparu comme un facteur protecteur, lors qu'il a été pratiqué avant l'initiation au CrossFit®, plus que les autres sports ?

En effet, il y a eu 1 sujet, pratiquant le football auparavant, qui s'est blessé 2 fois, sur 10 sujets ayant fait du football par le passé. La première blessure fut une tendinopathie de la coiffe des rotateurs de l'épaule gauche et la seconde une atteinte du genou droit sans qu'un médecin ne soit consulté.

Le football améliore la tonicité et la coordination, deux qualités importantes lors de la pratique du CrossFit®.

Cependant, comme cette statistique ne concerne que 10 sujets, il convient de la traiter avec recul. De nouvelles études doivent être mises en place, sur des populations plus importantes, afin d'évaluer plus en profondeur cette éventuelle relation et de pouvoir conclure à des liens.

#### **4.3.2-LA PRATIQUE DE LA NATATION AVANT L'INITIATION AU CROSSFIT®**

En ce qui concerne la pratique de la natation avant l'initiation au CrossFit®, seulement 2 pratiquants ayant faits de la natation auparavant, ont manifesté une blessure au cours de la pratique du CrossFit® durant l'étude, sur 17 sujets ayant pratiqués la natation par le passé.

Le premier a été confronté à une épicondylite du coude gauche en octobre puis une tendinopathie de la coiffe des rotateurs de l'épaule droite en novembre, et le second à une tendinopathie de la coiffe des rotateurs de l'épaule gauche en novembre.

Donc les 2 sujets blessés ont subit des atteintes de la coiffe des rotateurs mais la natation pratiquée avant l'initiation au CrossFit® apparait tout de même comme un facteur protecteur.

On sait que la récurrence des blessures aux épaules est fréquente chez les nageurs, il existe une association significative importante entre antécédents de blessure à l'épaule et risque de nouvelles blessures à cette même épaule chez les nageurs(21).

L'étude menée par Walker et al. (2012) a montré que, les nageurs avec une forte ( $>100^\circ$ ) ou une faible ( $<93^\circ$ ) amplitude de mouvement en rotation externe de l'épaule, avaient un risque accru de blessure à l'épaule, par rapport à ceux qui avaient une amplitude de mouvement comprise entre ces 2 valeurs(21).

Cela sous-entend qu'il y a une fourchette d'amplitude en rotation externe, permettant de ne pas augmenter le risque de blessure à l'épaule et possiblement une fourchette d'amplitude protectrice afin d'éviter la survenue de blessure à l'épaule. De plus, les analyses biomécaniques de cette étude ont montré qu'en nage libre, un conflit au niveau de l'épaule pouvait survenir lorsque les nageurs dépassaient leurs amplitudes de mouvements habituelles, en particulier lors de la phase de relâchement du mouvement (lorsque l'épaule fait une abduction/rotation externe).

Ceci associé à l'hypersollicitation des muscles de l'épaule, récurrente, et fréquente dans la pratique de la natation, entraîneraient un épaissement des tendons de la coiffe des rotateurs et ainsi un risque accru de tendinopathie. Une augmentation de l'amplitude de mouvement en rotation externe de l'épaule est aussi associée à une altération de la proprioception de l'épaule et donc de la stabilité, dues à des lésions microtraumatiques de la capsule et des récepteurs articulaires, se formant progressivement (21).

En natation, la force des rotateurs des épaules est souvent asymétrique dans un sport symétrique(22). La natation est vectrice de scapulalgie par déséquilibre entre les muscles rotateurs externes de l'épaule et les muscles rotateurs internes. Dans l'étude de Walker et al. (2012), chez les nageurs ne s'étant pas blessés, on observe moins d'activité du muscle subscapulaire (rotateur interne) en réponse aux perturbations des rotateurs externes que chez les nageurs blessés. Il existe d'autre part des exercices spécifiques de renforcement des rotateurs externes chez les pratiquants de haut niveau(23).

Les exercices réalisés lors de la pratique du CrossFit®, inspirés et basés sur certains exercices de musculation et autres sports de force, ont tendance à renforcer généralement les muscles rotateurs internes de l'épaule comme le muscle grand pectoral, le muscle grand dorsal et le muscle subscapulaire et moins les muscles rotateurs externes comme le muscle petit rond ou le muscle infraépineux.

On peut donc penser que les 2 sujets blessés aux épaules, avaient des antécédents de blessure aux épaules avec une amplitude extrême des mouvements en rotation externe, et ont accentué, en pratiquant le CrossFit®, un déséquilibre préexistant entre rotateurs internes et rotateurs externes au niveau de leur épaule, rendant celle-ci plus fragile et donc davantage susceptible d'être blessée.

Mais d'autre part, sur une épaule saine d'ancien nageur, donc plausiblement équilibrée avec des amplitudes non extrêmes de rotation, en considérant que les exercices rencontrés dans le CrossFit® sollicitent davantage les muscles rotateurs internes des épaules, et d'autre part les rotateurs externes avec des amplitudes moyennes, on peut estimer qu'il y ait moins de risque de blessure car les mouvements sont réalisés à amplitude moins risquée sur une épaule préparée par la natation.

En cas de perturbations des muscles rotateurs externes, il y aurait moins d'activité compensatrice du muscle subscapulaire si celui-ci était davantage renforcé. Et par extension, on peut considérer les atteintes capsulaires et des récepteurs articulaires moindres et donc moins d'altérations de la proprioception sur une épaule entraînée. De plus l'épaule n'est pas autant sollicitée dans la pratique du Crossfit® car il existe une variation des exercices et groupes musculaires travaillés en fonction des WOD.

En quelque sorte, la pratique passée de la natation permettrait au novice du CrossFit® d'avoir une épaule préparée à la variation des exercices proposés.

On peut se poser la question de savoir si la pratique de la natation renforce réellement les muscles rotateurs internes de l'épaule ? Est-ce que le CrossFit® renforce uniquement les muscles rotateurs internes comme de nombreux sports de musculation ou permet-il aussi, par la variété de ses exercices, de gymnastique notamment, de renforcer également les rotateurs externes de l'épaule et ainsi créer un équilibre, protéger davantage l'épaule de l'ancien nageur ?

La natation est connue également pour améliorer la proprioception de l'articulation omoserratique, cela permet-il une pratique du CrossFit® moins risqué au niveau des épaules chez les anciens nageurs ?

Toutes ces pistes méritent d'être explorées à l'avenir, dans des études prospectives étudiant en profondeur les relations entre les pratiques de la natation et du CrossFit®.

### 4.3.3-LA PRATIQUE D'AUCUN SPORT EN PARALLÈLE DU CROSSFIT®

Que ce soit dans l'analyse multivariée chez les sujets ayant réalisés au moins une visite de suivi ou dans l'analyse multivariée chez les sujets ayant réalisés toutes les visites de suivi, la pratique d'aucun sport concomitant à la pratique du CrossFit® est apparue comme un facteur protecteur.

Seulement 5 pratiquants du CrossFit® seul, se sont blessés, sur les 20 ayant participé entièrement à l'étude.

L'étude menée par Sprey et al. (2016) ne montrait pas de relation entre la survenue de blessure et la pratique ou non de sport concomitant à l'exercice du CrossFit® (3) tandis que Montalvo et al. (2017) mettaient en avant de manière significative un lien entre les 2 (4). En effet, dans leur étude, plus de 30% des pratiquants du CrossFit® qui ont une activité physique autre ont manifesté une blessure durant la pratique du CrossFit® alors que 15% seulement des pratiquants du CrossFit® n'ayant pas d'autre activité physique associée ont signalé une blessure durant la pratique du CrossFit®.

L'augmentation de la pratique de l'activité physique apporte de nombreux bienfaits sur le plan de la santé, mais s'accompagne également d'un plus haut risque de blessures causées par l'activité physique.

Le fait de pratiquer ce sport seul, sans autre sport en parallèle, permet une organisation, une programmation et une répartition des efforts lors des entraînements, en fonction des "Work Out of the Day". Ainsi certaines parties du corps, certains groupes musculaires, seront sollicités à un moment de la semaine et mis au repos à d'autres moments, et inversement avec d'autres groupes musculaires, afin d'éviter la sur-sollicitation et d'optimiser le repos entre les séances.

Cependant certaines études ont suggéré que les pratiquants d'une seule discipline sportive possèdent en réalité un risque plus grand de se blesser. Et plus le niveau de spécialisation dans une discipline est élevé, plus le risque est important. Il conviendrait alors de varier les activités sportives, en particulier chez les enfants. Outre une réduction du risque de blessure, cela permettrait également, si les activités pratiquées sont complémentaires, de solliciter et faire travailler davantage de groupes musculaires (24).

Comme le CrossFit® est un sport en lui-même varié et intense, de par sa définition, on peut imaginer que lui ajouter d'autres sports pourrait entraîner une hypersollicitation de certains groupes musculaires et donc un risque accru de blessure.

Ne serait-ce donc pas une question de nombre de sports pratiqués mais plutôt du type de sports associés, de la manière dont ils sont associés, de l'intensité, de la fréquence, des temps de repos, des entraînements ?

#### 4.3.4-LE SEXE FÉMININ

Au niveau des données anthropométriques, le sexe féminin est apparu comme un facteur protecteur de survenue de blessure lors de la pratique du Crossfit® (en analyse multivariée chez les sujets ayant réalisés toutes les visites de suivi). Seulement 4 femmes blessées sur les 18 ayant réalisées le suivi en entier. Il a été observé, une déchirure du muscle gastrocnémien externe de la jambe droite, une tendinopathie de la coiffe des rotateurs de l'épaule droite, une tendinopathie du poignet droit et une atteinte de la main droite sans autres précisions. 3 de ces 4 femmes blessées ont pratiqué le CrossFit® depuis plus d'un an et n'étaient donc pas considérées comme débutantes.

Des résultats comparables avaient été retrouvés chez Weisenthal et al. (2014) (2) en évoquant un lien avec le fait que les pratiquantes avaient plus tendance à demander de l'aide à leurs entraîneurs, à être mieux encadrées, étant considérées comme débutantes.

Dans l'étude, 62.5% des pratiquants ont plus d'un an de pratique, sans que cependant aucun lien significatif n'ait pu être mis en évidence sur l'incidence des blessures. En effet, le taux d'incidence des blessures chez ceux ayant 1 an de pratique ou moins est de  $17 / 169 = 0.101$  blessures / personne.mois et le taux d'incidence des blessures chez ceux ayant plus d'1 an de pratique est de  $27 / 314 = 0.086$  blessures / personne.mois. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes ( $p=0.61$ ).

Sprey et al. (2016) n'ont pas retrouvé de lien significatif entre la survenue de blessures et le sexe du pratiquant (3).

L'étude de Montalvo et al. (2017) retrouvait quand à elle des incidences de blessures relativement similaires chez les hommes et les femmes (31.91% v 20.62%,  $p = 0.076$ ) (4).

Moran et al. ont mis en avant en 2017, dans l'une des seules études prospectives, le sexe masculin comme facteur de risque de blessure dans la pratique du CrossFit®, avec un risque de blessure presque 4 fois supérieur(6).

L'étude menée sur 4 ans par Feito et al. (2018) n'observait pas de différences significatives entre hommes et femmes de manière générale mais lorsque les résultats étaient stratifiés en fonction du nombre d'années de pratique du CrossFit®, les hommes pratiquant depuis plus de 3 ans avaient tendance à manifester plus de blessures que ceux pratiquant depuis moins de 1 an (28.3% contre 12.6%). Résultats non retrouvés chez les femmes.

Il existe donc de grandes disparités en fonction des études réalisées. Une des premières études à inclure autant de femmes que d'hommes dans la pratique de la force athlétique, a été publiée en 2018 par Stromback et al.(25). Les résultats ont montré qu'un pourcentage significativement plus élevé de femmes avait signalé des blessures dans la région du cou et du thorax. Les raisons de ces différences ne sont pas claires, mais les conclusions sont corroborées par des études menées auprès de la population générale, qui montrent une incidence plus élevée de douleur dans la région du cou et du thorax chez les femmes(26).

Des différences, en termes de blessures sportives, entre femmes et hommes, ont été mises en évidence sur les atteintes du ligament croisé antérieur du genou notamment. En effet, plusieurs études ont montré que 3 facteurs de risques internes (anatomique, hormonal et neuromusculaire) existaient chez les femmes, par rapport aux hommes et, entraînaient une augmentation de l'incidence des atteintes du ligament croisé antérieur du genou(27).

Ainsi, si des différences existent dans ce sens, on peut penser que certains facteurs protecteurs puissent exister également, rendant les hommes plus à même d'être atteints par certaines pathologies sur certaines localisations.

D'autre part, on peut aussi penser que les différences socioculturelles dans la pratique sportive entre hommes et femmes peuvent rentrer en compte, à l'instar des différences liées à l'encadrement des débutantes montrées par Weisenthal et al. (2014)(2), même si ces différences sont de moins en moins importantes.

Il serait donc intéressant d'approfondir et de préciser ces différences de blessure entre femmes et hommes afin de savoir si certains types de blessure, certaines localisations de blessure, lors de la pratique du CrossFit®, surviennent préférentiellement chez les femmes, ou chez les hommes. De nombreuses atteintes de la coiffe des rotateurs de l'épaule ont été constatées chez des hommes et une seule chez les femmes ayant effectuées le suivi en entier, les hommes sont-ils plus susceptibles de subir une atteinte tendineuse de la coiffe des rotateurs que les femmes ?

#### **4.4-LE FACTEUR DE RISQUE : LA PRATIQUE DE LA MUSCULATION AVANT L'INITIATION AU CROSSFIT®**

Concernant les facteurs de risques, la pratique de la musculation avant l'initiation au CrossFit® en a été un. En effet, 14 blessures ont été constatées chez 27 pratiquants de la musculation par le passé, ce qui a représenté un Odd ratio à 3.07 (IC 95% 1.04 - 9.11, et p à 0.0429). Donc les anciens pratiquants de musculation ont eu 3 fois plus de risque de se blesser que les autres sujets.

Les sports de musculation ont montré qu'ils étaient, pour la plupart, moins pourvoyeurs de blessures que de nombreux sports collectifs de contact (14). Les principaux risques de blessure survenant lors d'exercices à poids de charge élevés. Pourquoi la musculation était elle apparue comme un facteur de risque de blessure, lorsqu'elle a été pratiquée avant l'initiation au CrossFit® ?

Cela provient certainement des caractéristiques de pratique de ces anciens pratiquants de musculation. En effet, habitués aux exercices de force et aux poids de charge élevés, souvent au détriment des exercices stimulant davantage le système cardiorespiratoire comme les exercices d'endurance, ces anciens pratiquants de la musculation tentent de repousser de jour en jour leurs limites et de travailler à des poids de charge toujours plus élevés, augmentant ainsi le risque de blessures. Ils ont l'habitude de s'entraîner fréquemment en laissant peu de temps de récupération entre les exercices, souvent seul sans encadrement, et le CrossFit®, s'il est réalisé à l'extrême de cette manière, exacerbe ce type de pratique et ses risques (13,14).

Par ailleurs, la pratique de la musculation s'effectue, de plus en plus souvent, de par le développement et l'amélioration des machines, grâce à des charges guidées et sécurisées afin de diminuer le risque de blessure. Mais ceci fait que la pratique de la musculation nécessite de moins en moins de technique, or certains exercices de CrossFit® tels que ceux inspirés de l'haltérophilie, nécessitent beaucoup de techniques de réalisation. Ainsi ces lacunes techniques peuvent exposer les anciens pratiquants de musculation à un risque supérieur de blessure lorsqu'ils débutent le CrossFit®.

L'aspect mêlant tonicité et endurance de certains exercices de CrossFit® auxquels sont peu habitués les anciens pratiquants de musculation, peut être un risque supplémentaire si ces mêmes anciens pratiquants de musculation ont commencé directement à des rythmes soutenus.

#### **4.5-LES LIMITES DE L'ÉTUDE**

Cette étude présente des limites dans sa réalisation. En effet, elle a été menée dans seulement 3 salles affiliées CrossFit® du Grand Nancy, avec un effectif majoritaire dans une de ces salles, celle de Nancy même.

De plus sa population totale est limitée, 88 personnes incluses seulement. Un suivi plus assidu aux appels téléphoniques passés à l'ensemble des participants aurait amené plus de puissance.

Cependant on constate que la réalisation d'une étude prospective apporte des nouvelles données à analyser, par exemple, le lien entre la survenue de blessure et la pratique d'un sport concomitant au CrossFit® pourrait être une piste à explorer à l'avenir. Mais aussi l'impact de la pratique passée de natation sur la survenue ou non de blessure, notamment aux épaules, qui apparaît comme être une localisation clef. Le lien avec le risque augmenté de blessure chez les anciens pratiquants de musculation est aussi à approfondir, notamment au niveau des caractéristiques de leur pratique, en termes de fréquence, de durée, de temps de repos...

L'élaboration à plus grande échelle, sur toute la France, d'une étude prospective paraît essentielle, afin d'étayer davantage les données relatives aux blessures rencontrées dans la pratique du CrossFit®, sport qui ne cesse de se démocratiser de jour en jour dans notre pays.

Une prévention peut d'ores et déjà être menée, en insistant notamment sur la vigilance de l'exécution, sur les conditions de réalisation, de certains exercices concernant les épaules, les genoux, qui constituent une localisation avérée de blessure lors de la pratique du Crossfit®.

## **5-CONCLUSION**

En 2018, selon l'INJEP (institut national de la jeunesse et de l'éducation populaire) et le ministère des sports, 66% des français de plus de 15 ans (soit un peu plus de 36 millions) ont eu une pratique sportive au cours de cette même année. L'envie de pratiquer une nouvelle discipline est présente chez un français sur quatre.

Seuls 12 % des pratiquants réguliers (ceux qui pratiquent au moins une fois par semaine en moyenne) font du sport de façon intense.

Le CrossFit® émerge en France depuis le début des années 2000 et plus particulièrement ces dix dernières années. Il est ainsi considéré comme un nouveau sport dans notre pays, de ce fait, les bases de données et les études menées le concernant sont peu nombreuses et on ne dispose que de peu de recul dans son analyse.

Il est souvent pratiqué en complément d'un autre sport afin d'améliorer la condition physique du pratiquant. Les associations, que ce soit comme facteur protecteur ou facteur de risque de blessures entre ces sports sont des pistes d'analyse intéressantes dans l'optique d'une meilleure prévention et compréhension des blessures sportives.

Des suivis plus longs sur des populations plus conséquentes doivent être conduits afin d'évaluer l'impact de la pratique du CrossFit® sur le long terme. La piste des rhabdomyolyses récemment mis en évidence aux Etats Unis, doit notamment être approfondie, par la réalisation de nouvelles études spécifiques.

A l'heure de la prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes, la standardisation d'exercices rythmiques, séquentiels, fonctionnels, pratiqués de manière encadrée, comme ceux réalisés dans le CrossFit®, pourraient apporter une approche intéressante.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *J Strength Cond Res.* 22 nov 2013;
2. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. *Orthop J Sports Med.* avr 2014;2(4):232596711453117.
3. Sprey JWC, Ferreira T, de Lima MV, Duarte A, Jorge PB, Santili C. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. *Orthop J Sports Med.* 10 août 2016;4(8):232596711666370.
4. Montalvo AM, Shaefer H, Rodriguez B, Li T, Epnere K. Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit. :8.
5. Escalante G, Gentry CR, Kern BD, Waryasz GR. Injury patterns and rates of Costa Rican CrossFit® participants - a retrospective study. *Med Sport.* :9.
6. Moran S, Booker H, Staines J, Williams S. Rates and risk factors of injury in CrossFit:A prospective cohort study. 2017 [cité 27 sept 2019]; Disponible sur: <http://opus.bath.ac.uk/53660/1/Tables.doc>
7. Feito Y, Burrows EK, Tabb LP. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. *Orthop J Sports Med.* oct 2018;6(10):232596711880310.
8. Hopkins BS, Li D, Svet M, Kesavabhotla K, Dahdaleh NS. CrossFit and rhabdomyolysis: A case series of 11 patients presenting at a single academic institution. *J Sci Med Sport.* juill 2019;22(7):758-62.
9. Lu A, Shen P, Lee P, Dahlin B, Waldau B, Nidecker AE, et al. CrossFit-related cervical internal carotid artery dissection. *Emerg Radiol.* août 2015;22(4):449-52.
10. Joondeph SA, Joondeph BC. Retinal Detachment due to CrossFit Training Injury. *Case Rep Ophthalmol Med.* 2013;2013:1-2.
11. Petit J, Gille M, Gremeaux V. Évaluation du taux de blessures chez les pratiquants de CrossFit en France. *J Traumatol Sport.* mars 2018;35(1):59.
12. Poston WSC, Haddock CK, Heinrich KM, Jahnke SA, Jitnarin N, Batchelor DB. Is High-Intensity Functional Training (HIFT)/CrossFit Safe for Military Fitness Training? *Mil Med.* juill 2016;181(7):627-37.
13. Winwood PW, Hume PA, Cronin JB, Keogh JW. Retrospective injury epidemiology of strongman athletes. *J Strength Cond Res.* janv 2014;28(1):28-42.
14. Keogh JW, Winwood PW. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sports Med Auckl NZ.* mars 2017;47(3):479-501.

15. Grier T, Canham-Chervak M, McNulty V, Jones BH. Extreme conditioning programs and injury risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Med Dep J.* déc 2013;36-47.
16. Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *Br J Sports Med.* févr 2017;51(4):211-9.
17. Calhoun G, Fry AC. Injury Rates and Profiles of Elite Competitive Weightlifters. *J Athl Train.* 1999;34(3):232-8.
18. Kaux J-F, Julia M, Chupin M, Delvaux F, Croisier J-L, Forthomme B, et al. Revue épidémiologique des blessures lors de la pratique du rugby à XV. *J Traumatol Sport* [Internet]. mars 2014 [cité 14 sept 2019];31(1). Disponible sur: <https://orbi.uliege.be/handle/2268/165212>
19. Ekstrand J. Epidemiology of football injuries. *Sci Sports.* avr 2008;23(2):73-7.
20. Dixon M, Fricker P. Injuries to elite gymnasts over 10 yr. *Med Sci Sports Exerc.* déc 1993;25(12):1322-9.
21. Walker H, Gabbe B, Wajswelner H, Blanch P, Bennell K. Shoulder pain in swimmers: A 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors. *Phys Ther Sport.* 1 nov 2012;13(4):243-9.
22. Gozlan G, Bensoussan L, Coudreuse J-M, Fondarai J, Gremeaux V, Viton J-M, et al. Mesure de la force des muscles rotateurs de l'épaule chez des sportifs sains de haut niveau (natation, volley-ball, tennis) par dynamomètre isocinétique : comparaison entre épaule dominante et non dominante. *Ann Réadapt Médecine Phys.* févr 2006;49(1):8-15.
23. Olivier N, Quintin G, Rogez J. Le complexe articulaire de l'épaule du nageur de haut niveau. *Ann Réadapt Médecine Phys.* juin 2008;51(5):342-7.
24. Health-Related Quality of Life of Specialized Versus Multi-Sport Young Athl...
25. Strömbäck E, Aasa U, Gilenstam K, Berglund L. Prevalence and Consequences of Injuries in Powerlifting: A Cross-sectional Study. *Orthop J Sports Med.* 1 mai 2018;6(5):2325967118771016.
26. Skillgate E, Magnusson C, Lundberg M, Hallqvist J. The age- and sex-specific occurrence of bothersome neck pain in the general population – results from the Stockholm public health cohort. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2012;13(1):185.
27. Theberge N. Studying gender and injuries: a comparative analysis of the literatures on women's injuries in sport and work. *Ergonomics.* févr 2012;55(2):183-93.

## ANNEXES

### ANNEXE 1-QUESTIONNAIRE D'INCLUSION

#### Numéro identifiant (à remplir par l'investigateur) :

- Nom et prénom : \_\_\_\_\_
- Email : \_\_\_\_\_
- Téléphone : \_\_\_\_\_

-----  
*Coupon à détacher et à conserver par l'investigateur*

#### Questionnaire sur la pratique du CrossFit®

#### Numéro identifiant (à remplir par l'investigateur) :

- Sexe :  Homme  Femme                      Age : \_\_\_\_\_ ans
- Taille : \_\_\_\_\_ cm                                      Poids : \_\_\_\_\_ kg
- Club/Salle où vous pratiquez le CrossFit® : \_\_\_\_\_

#### Généralités :

- Quel type d'effort réalisez-vous lors de vos journées au travail ?
  - Travail majoritairement assis
  - Travail majoritairement debout et en marchant mais sans effort physique intense
  - Travail nécessitant des efforts physiques importants (port de charges lourdes...)

#### Antécédents sportifs :

- Quels sports avez-vous pratiqué avant de vous mettre au CrossFit® ?

(Entourez le ou les sports pratiqué(s))

Aucun

Football

Basketball

Aviron

Running/course à pied

Handball

Sport de combat : .....

Triathlon

Cyclisme

Musculation

Tennis

Volleyball

Rugby

Athlétisme

Natation

Autre, précisez : .....

A quel niveau ?     Pratique libre    ou

En compétition amateur    ou     En compétition professionnelle

- Depuis que vous faites du Crossfit®, pratiquez-vous d'autres sports à côté ?

( Si vous n'en pratiquez aucun, allez directement à la question " Depuis combien de temps pratiquez-vous le CrossFit® ? ")

Aucun

Football

Basketball

Sport de combat : .....

Triathlon

Cyclisme

Musculation

Tennis

Aviron

Running/course à pied

Handball

Volleyball

Rugby

Athlétisme

Natation

Autre, précisez : .....

A quel niveau ?     Pratique libre    ou

En compétition amateur    ou     En compétition professionnelle

- 
- Combien de fois par semaine pratiquez-vous ces autres sports ?

Sport 1 : \_\_\_\_\_ (mettre le nom du sport pratiqué)

- 1 fois  2 fois  3 fois  4 fois  5 fois  > 5 fois

Sport 2 : \_\_\_\_\_ (mettre le nom du sport pratiqué)

- 1 fois  2 fois  3 fois  4 fois  5 fois  > 5 fois
- 

- Depuis combien de temps pratiquez-vous le CrossFit® ?

- < 3 mois  Entre 3 et 6 mois  Entre 6 mois et 1 an  > 1 an

### **Votre entraînement de CrossFit®:**

- Vous pratiquez le CrossFit® :

- En pratique libre (sans entraîneur, sans coach)  
 Lors de séances encadrées par un entraîneur, un coach

- Si vous pratiquez le CrossFit® lors de séances encadrées, combien y-a-t-il, en moyenne, de participants avec vous, lors de ces séances ?

- < de 5 personnes  Entre 5 et 10 personnes  Entre 10 et 20 personnes  Entre 20 et 30 personnes  > 30 personnes

- Pratiquez-vous le CrossFit® en compétition ?  Oui  Non

- Si oui, combien faites-vous de compétition par an ?

- 3 ou moins par an  plus de 3 par an
-

- 
- Combien de séances de CrossFit® faites-vous par semaine en moyenne ?

- < 1 séance par semaine
- 1 séance par semaine
- 2 séances par semaine
- 3 séances par semaine
- 4 séances par semaine
- 5 séances par semaine
- > 5 séances par semaine

- En moyenne, quelle est la durée de vos séances ?

- 15 min  30 min  45 min  1 heure  1 h 15 min  1 h 30 min  1 h 45 min
- 2 heures  > 2 heures

- En moyenne, combien de jours par semaine ne faites-vous pas de sport ? (repos, aucune activité physique)

- Aucun  1 jour/semaine  2 jours/semaine  3 jours/semaine  4 jours/semaine  5 jours/semaine  6 jours/semaine  7 jours/semaine

- Pour quelles raisons pratiquez-vous le CrossFit® ?

- Par curiosité  Par recommandation d'autres pratiquants  Par recommandation d'un médecin  Par recommandation d'un coach/entraîneur sportif
- Pour augmenter ma masse musculaire  Pour améliorer ma condition physique

**Merci de votre participation !**

**Vous allez maintenant être contactés tous les mois et remplir un questionnaire permettant de suivre votre pratique du CrossFit®**

Si vous avez des questions, contactez :

PADIER Baptiste : [baptistepadier@hotmail.fr](mailto:baptistepadier@hotmail.fr)

0673414642

---

## ANNEXE 2-QUESTIONNAIRE DE SUIVI

- Numéro identifiant : \_\_\_\_\_
- Mois et Année : \_\_\_\_\_

- Durant le mois précédent, avez-vous ressenti une douleur ou une gêne physique, au cours de la pratique du CrossFit® ou dans les heures qui ont suivi la pratique :

- Oui
- Non (Si non, le questionnaire s'arrête ici)

- Si oui, combien de temps cette douleur ou gêne physique a-t-elle duré ?

- Cette douleur ou gêne physique ... :

- A contraint à arrêter la pratique du CrossFit® et d'autres sports pendant plus d'une semaine.
- N'a pas empêché de pratiquer le CrossFit® ni d'autres sports de manière habituelle.
- A contraint à modifier la pratique du CrossFit® (que ce soit en terme de durée, de nombre de séances, d'intensité, ou de type d'exercice effectué) par rapport à d'habitude pendant plus d'une semaine.
- A contraint à modifier la pratique du CrossFit® (que ce soit en terme de durée, de nombre de séances, d'intensité, ou de type d'exercice effectué) par rapport à d'habitude pendant moins d'une semaine
- A contraint à consulter un médecin pour la traiter.
- N'a pas contraint à consulter un médecin.

- Si un médecin a été consulté par rapport à cette douleur ou gêne physique, son diagnostic a été ... :

\_\_\_\_\_

- Si aucun médecin n'a été consulté par rapport à cette douleur ou gêne physique, la partie du corps concernée par celle-ci était ... :

VU

**NANCY, le 1<sup>er</sup> octobre 2019**

Le Président de Thèse

**NANCY, le 02 octobre 2019**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Bruno CHENUÉL**

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/

**10936**

**NANCY, le 08 octobre 2019**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

**Introduction:** Le CrossFit® est un sport de conditionnement physique en pleine démocratisation en France depuis une quinzaine d'années. Cependant peu d'études ont été menées concernant l'incidence et les facteurs de risque de blessure dans ce sport. Des taux d'incidence faibles ont été retrouvés comparés aux sports de contact, avec des localisations de blessure situées principalement aux épaules, aux genoux et dans la région lombaire, en lien avec une recrudescence du nombre de pratiquants, débutants, la formation spécifique ou non des entraîneurs encadrant cette activité, la pratique ou non en compétition. Le but de cette étude est d'évaluer le niveau de risque de blessure associé à l'entraînement CrossFit® et d'examiner l'influence d'un certain nombre de facteurs de risque potentiels.

**Matériel et Méthode:** Une étude de cohorte prospective à visée descriptive et analytique a été réalisée sur les 3 salles affiliées CrossFit® du Grand Nancy de septembre 2018 à avril 2019.

**Résultats:** 88 sujets inclus, 53 hommes et 35 femmes, ont présenté 44 blessures, soit 37.5% de pratiquants blessés. 42 sujets ont réalisé le suivi en entier et ont manifesté une incidence de 3.08 blessures/1000 heures de pratique. Les principales localisations de ces blessures sont les épaules (31.8%), les coudes (15.9%) et les genoux (11.4%). Le sexe féminin, la pratique d'aucun sport concomitant au CrossFit®, la pratique du football et de la natation avant l'initiation au CrossFit® sont apparus comme des facteurs protecteurs alors que la pratique passée de la musculation est apparue comme un facteur de risque de blessure.

**Conclusion:** Le taux d'incidence des blessures rencontrées dans la pratique du CrossFit® est faible et comparable aux autres sports de force. Le sexe féminin et la pratique passée de la natation sont des pistes intéressantes à approfondir dans de nouvelles études prospectives à venir.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** Prospective cohort study of CrossFit® injuries, in Grand Nancy clubs, during 8 months.

---

**THÈSE :** Médecine Générale – Année 2019

---

**MOTS CLEFS :** blessure – clubs du Grand Nancy - CrossFit® – entraînement – étude prospective - facteur de risque – incidence

---

**INTITULÉ ET ADRESSE :**

**Université de Lorraine**  
**Faculté de médecine de Nancy**  
9, avenue de la forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE-LES-NANCY Cedex

---