

UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2020

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Blessures chez les triathlètes des Hauts de France sur la saison 2017-2018.

Présentée et soutenue publiquement le 10 février 2020 à 18h
au Pôle Recherche, Salle des Thèses
Par Inès DUCROCQ

JURY

Président :

Monsieur le Professeur André THEVENON

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Julien GIRARD

Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU

Directeur de Thèse :

Madame le Docteur Clotilde DURAND-CHEVAL

AVERTISSEMENT

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celle-ci sont propres à leurs auteurs.

Table des matières

RESUME	1
ABREVIATIONS	2
1 INTRODUCTION	3
1.1 Le triathlon, un sport en plein expansion	3
1.2 Le triathlon, un sport pourvoyeur de blessures	4
1.3 Facteurs favorisant la survenue de blessures	6
2 OBJECTIFS	8
3 MATERIEL ET METHODES	9
3.1 Type d'étude	9
3.1.1 Population de l'étude	9
3.1.2 Déroulement de l'enquête et recueil de données.....	9
3.1.3 Éthique	10
3.2 Critères de jugement	10
3.3 Analyses statistiques	11
4 RESULTATS	12
4.1 Caractéristiques de la population	12
4.1.1 Sexe	12
4.1.2 Âge	12
4.1.3 L'ancienneté de pratique.....	13
4.1.4 Le volume horaire d'entraînement.....	13
4.1.5 Nombre de compétitions.....	13
4.2 Les blessures	14
4.2.1 Prévalence	14

4.2.2	Localisations des blessures	15
4.3	Facteurs favorisants.....	17
4.3.1	Discipline et blessures.	17
4.3.2	Comparaison de la population blessée et non blessée	18
4.4	Prise en charge	20
4.4.1	Premier avis	20
4.4.2	Examens complémentaires.....	21
4.4.3	Traitements.....	23
4.4.4	Second avis	24
4.5	Impact sur la pratique.....	25
5	DISCUSSION	27
5.1	Intérêt de l'étude.....	27
5.2	Limites et biais	27
5.2.1	Taille de l'échantillon	27
5.2.2	Biais de mesure	27
5.2.3	Biais de classement	27
5.2.4	Biais de sélection.....	28
5.3	Discussion des résultats	28
5.3.1	Prévalence	28
5.3.2	Les blessures présentées	28
5.3.3	Une prise en charge complexe.....	29
5.3.4	L'avantage du triple effort.....	32
5.3.5	Peu de facteurs favorisants.	33
5.4	Propositions.....	33
5.4.1	Quelles stratégies de prévention ?	33
5.4.2	Le médecin généraliste : acteur privilégié.....	35

5.4.3	La pluridisciplinarité, garante d'une prise en charge adaptée	36
5.4.4	Nécessité d'études supplémentaires.	36
6	CONCLUSION.....	38
	BIBLIOGRAPHIE.....	39
	ANNEXES.....	44

RESUME

Introduction : Le triathlon est un sport en plein essor. Par son triple effort, cette discipline demande un entraînement rigoureux et expose le corps à différents types de blessures. L'objectif de cette étude était de déterminer la prévalence des blessures, d'identifier leurs facteurs favorisants et de décrire leur prise en charge.

Méthodes : Étude descriptive observationnelle transversale. Questionnaire envoyé par mail aux licenciés de la ligue de triathlon des « Hauts de France » de mi-décembre 2018 à mi-janvier 2019.

Résultats : 333 réponses ont été obtenues. 50,2% des triathlètes déclaraient avoir été blessés au cours de la saison 2017-2018. Les lésions tendineuses étaient majoritaires (46,1%). Les blessures de surmenages étaient les plus fréquentes (82,6%) dans la pratique du triathlon. Les blessures survenaient dans la majorité des cas en course à pied (84,4%). Le seul facteur favorisant mis en évidence était l'ancienneté de pratique ($p=0,33$). Parmi les 167 blessés, 147 ont consulté. L'intervenant le plus sollicité était le médecin généraliste (58,3%). Dans 31% des cas, celui-ci disposait d'une compétence en médecine du sport. Des examens complémentaires ont été prescrits chez 64,9% des blessés qui ont consulté. Le traitement le plus prescrit était la kinésithérapie (61,8%). Seulement 8 blessés sur les 167 ont dû stopper à la fois la pratique de la natation, du vélo et de la course à pied.

Conclusion : La prévalence des blessures est importante dans la pratique du triathlon. Elles sont majoritairement des lésions de surmenage et peuvent donc être évitées. Le médecin généraliste est un interlocuteur privilégié dans la prise en charge et pourrait donc jouer un rôle important dans la prévention.

ABREVIATIONS

CAP	Course à pied
CIL	Correspondant en Informatique et Liberté
FE	Facteur extrinsèque
FFFTRI	Fédération Française de Triathlon
FI	Facteur intrinsèque
FMM	Faculté de Médecine et Maïeutique
MG	Médecin généraliste
MK	Masseur-kinésithérapeute
UCL	Université Catholique de Lille

1 INTRODUCTION

1.1 Le triathlon, un sport en pleine expansion

Le triathlon est un sport en pleine expansion. Celui-ci associe lors d'une même compétition l'enchaînement sans repos de la natation, du cyclisme et de la course à pied (CAP). Il séduit de plus en plus de personnes par son triple effort, mais aussi par la diversité des événements organisés. En 2005, on dénombrait 22000 licenciés pour 809 clubs. En 2017, le nombre de licenciés avait plus que doublé et on répertoriait plus de 2993 épreuves et 864 clubs. A ce jour la fédération française de triathlon (FFTRI) dénombre 118700 pratiquants dont 54800 licenciés, 12 disciplines (triathlon, paratriathlon, duathlon, bike and run, aquathlon, swimrun, raids, triathlon des neiges, cross triathlon, duathlon des neiges, cross duathlon, swim bike), 894 clubs et 3200 épreuves par an (1).

Le triathlon se décline sous plusieurs formats. Les distances varient entre un format découverte aussi appelé « XS » (400 m de natation, 10 km de vélo, 2,5 km de course à pied) au format « XL » (3800 m de natation, 180 km de vélo, 42,195 km de course à pied). Les deux formats intermédiaires étant le format « S » encore appelé « sprint » (750 m de natation, 20 km de vélo et 5 km de course à pied) et le format « M » ou « distance olympique » (1500 m de natation, 40 km de vélo et 10 km de running). La population de triathlète est donc très hétérogène, elle diffère en fonction du format de compétition préparé sur la saison. Il existe actuellement un engouement pour les épreuves longues distances à savoir la distance « Half-Ironman® » (1,9 km de natation, 90 km de vélo et 21 km de course à pied) et la distance « Ironman® » (3,8 km de natation, 180 km de vélo et 42 km de course à pied). Cette fameuse distance a vu le jour à Hawaï en 1977. A cette époque, il existait trois courses reconnues comme très difficiles sur l'île. Une épreuve de natation de 3,824 km, une course de vélo de

179 km et un marathon de 42,195 km. La question était alors de savoir quels athlètes étaient les plus forts. John Collins, capitaine de l'US Navy, décida alors de créer une course combinant ces trois épreuves à la suite. Douze des quinze participants étaient « finishers ». Ils étaient qualifiés « d'homme de fer » d'où l'appellation Ironman® (2).

1.2 Le triathlon, un sport pourvoyeur de blessures

Le triathlon est un sport exigeant qui demande un investissement important avec de nombreuses heures d'entraînement, particulièrement quand il s'agit de préparer ces longues distances. En moyenne le triathlète effectue 800 heures d'entraînement par an (3,4). Le corps est ainsi mis à rude épreuve. Le triple effort est associé à la survenue de nombreuses blessures. Une étude publiée dans le Journal de l'Orthopédie en 2003, réalisée auprès de 131 triathlètes suivis pendant 10 semaines faisait état de 50,4% de blessés (5). Une autre étude plus récente, réalisée en 2011, retrouvait les mêmes résultats avec 52,4% des triathlètes licenciés à la FFTRI déclarant avoir présenté une blessure sur la saison précédente (6). La survenue de blessures semble d'autant plus importante lors des compétitions de longues distances. Concernant les triathlètes pratiquant ces longues distances, jusqu'à 75% d'entre eux déclaraient s'être blessés (7,8). Ce taux de blessure concernait jusqu'à 91% des triathlètes ayant effectué l'Ironman® d'Hawaï (9,10).

Nous pourrions penser que les blessures retrouvées lors de la pratique du triathlon sont liées à la pratique de chaque discipline distincte (natation, cyclisme, course à pied). Mais il existe une spécificité physiologique liée à l'enchaînement appelé « cross training » ou « enchaînement croisé » qui rend possible l'entraînement dans une discipline pendant qu'il récupère dans une autre. Ce qui peut modifier la prévalence des blessures et provoquer des blessures spécifiques (11,12). Comme par exemple le conflit d'épaule souvent déclenché en natation, qui peut être entretenu ou exacerbé

par la position couchée sur le vélo (propre aux triathlètes et aux coureurs cyclistes de contre la montre) (13)

Il faut distinguer les blessures aiguës « acute injuries », encore appelées « pathologies macrotraumatiques » des blessures de surmenage « overuse injuries » ou « pathologies microtraumatiques ». Les blessures de surmenage sont définies comme des lésions tissulaires apparues progressivement ne permettant pas aux triathlètes d'identifier précisément quand il s'est blessé. Ces lésions sont la conséquence de microtraumatismes répétés qui empêchent aux tissus de se réparer avant l'entraînement suivant (14). Ces blessures sont les plus fréquemment observées en triathlon, jusqu'à 78,9% d'entre elles (15). À l'inverse, les pathologies macrotraumatiques sont dans la grande majorité des cas la résultante de chutes (16). Dans la littérature, les blessures les plus fréquemment rencontrées en triathlon sont les contusions, les entorses, les tendinopathies, les fractures de fatigue et les lombalgies (3,5,7). Les sites les plus impactés sont le genou (25%), la cheville et le pied (24%), la cuisse (12%) , le mollet (12%) et le dos (8%) (3).

La plupart de ces blessures surviennent principalement en course à pied (65%) puis en cyclisme (16%) et enfin pendant la natation (11%) (17). Les blessures des triathlètes survenues en course à pied sont donc majoritaires et comparables à celles des coureurs et sont essentiellement des pathologies microtraumatiques. Chez le coureur à pied, par ordre croissant de fréquence, on identifie principalement les tendino-bursopathies trochantériennes (3%), tendinopathies patellaires (3%), fractures de fatigue (4%), lésions méniscales (4%), lésions musculaires du mollet (4%), syndromes de la bandelette ilio-tibiale (6%), aponévrosites plantaires (7%), périostites tibiales (8%), tendinopathies achilléennes (10%) et syndromes fémoro patellaires (17%) (18). Les tendinopathies achilléennes et le syndrome fémoro-patellaire sont les

blessures majoritaires chez les coureurs d'ultra-marathon (19). En ce qui concerne la pratique du vélo, en s'intéressant aux cyclistes dans l'étude de Priego Quesada et al., le taux de blessure était de 35% et dans la moitié des cas les blessures étaient des pathologies macrotraumatiques liées à des chutes (20). La natation est la discipline la moins traumatisante dans la pratique du triathlon et l'on retrouve essentiellement des lésions de surmenages avec des tendinopathies de la coiffe des rotateurs (21).

1.3 Facteurs favorisant la survenue de blessures

Pour mieux prévenir ces blessures de surmenage il est important d'en connaître les facteurs favorisant. On pourrait penser que les facteurs favorisant des blessures en triathlon pourraient correspondre à l'addition des facteurs de chaque discipline mais ce n'est pas le cas. Migliorini et al. ont montré qu'un triathlète avait moins de risque par exemple de se blesser à l'épaule qu'un nageur (22). Delvaux et al. ont proposé en 2019 une classification en deux catégories de ces facteurs : facteurs intrinsèques (FI) et facteurs extrinsèques (FE). Parmi les FI, on retrouvait l'âge, le genre, les mesures anthropométriques, les années d'expérience en triathlon, la force musculaire et les qualités biomécaniques (23). Par exemple, dans les qualités biomécaniques, un triathlète avec une foulée supinatrice a un risque majorée de blessures de surmenage (24). L'antécédent de blessure représentait le facteur de risque intrinsèque le plus important selon plusieurs études (5,17,25). Dans les FE, on retrouvait principalement la charge de travail. D'autres facteurs ont été cité comme l'absence d'échauffement, de « cool down » (retour au calme), de stretching ou encore de coach sportif, la qualité de la surface de course, une alimentation et une hydratation inadaptées et le port de chaussures de course inadéquates mais sans évidence scientifique probante (26). Une revue systématique récente de Eckard et al s'intéressant aux blessures des

athlètes en général, montrait que la charge de travail est un facteur causal de blessure (27). Mais concernant les triathlètes aucune association entre charge de travail et blessure n'a été mise en évidence pour le moment.

La prise en charge médicale d'un triathlète semble donc être un processus complexe. Il va dépendre du vécu et de l'expérience du triathlète, de son niveau de pratique, de la disponibilité et du degré d'expertise de l'encadrement médical et paramédical, de la compliance au traitement, du repos et des FI (16).

Devant une pratique de plus en plus importante, une nette augmentation du nombre de licenciés, il nous paraît intéressant de recenser et évaluer la prévalence des blessures dans la ligue de triathlon des « Hauts de France ».

2 OBJECTIFS

L'objectif principal était de recenser les blessures des triathlètes des Hauts de France sur la saison 2017-2018.

Les objectifs secondaires étaient de :

- Décrire les caractéristiques des blessures,
- Identifier les facteurs favorisant de blessures,
- Décrire la prise en charge de ces blessures,
- Évaluer le rôle du Médecin Généraliste (MG).

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Type d'étude

Nous avons réalisé une étude observationnelle, descriptive, non interventionnelle auprès de triathlètes licenciés de la ligue Hauts de France sur la saison 2017-2018.

3.1.1 Population de l'étude

Les critères d'inclusion comportaient :

- Age \geq 18 ans,
- Licenciés à la ligue des « Hauts de France » sur la saison 2017-2018.

Les critères d'exclusion étaient :

- Age $<$ 18 ans,
- Non licenciés à la ligue des Hauts de France sur la saison 2017-2018.

3.1.2 Déroulement de l'enquête et recueil de données

Le questionnaire a été créé sur le site Sphinx® permettant le maintien de l'anonymat et de la confidentialité des données.

Nous avons contacté la ligue des « Hauts de France » par téléphone afin d'expliquer l'étude et d'obtenir leur accord pour diffuser le lien du questionnaire aux licenciés par mail (Annexe 2). Le mailing a été effectué par la ligue elle-même accompagné d'une description de l'étude (Annexe 2). Une seule relance a pu être effectuée.

Le recueil de données a été réalisé à l'aide d'un questionnaire (Annexe 1), testé auprès de triathlètes et d'internes pour s'assurer de la bonne compréhension.

Les questions ont été élaborées après une revue systématique de la littérature permettant d'identifier les facteurs pouvant amener à la blessure ainsi que les

différents types et différentes localisations.

Le questionnaire était divisé en quatre parties :

- *La première partie* était composée de questions visant à décrire notre population de triathlètes. Ainsi ont été recueillies les données concernant le sexe, l'âge, l'appartenance à la FFTRI, l'ancienneté de pratique du triathlon, le volume horaire, la réalisation de compétitions et si oui leurs nombres et leurs formats.
- *La deuxième partie* s'intéressait à la prévalence des blessures, leurs types et localisations.
- *La troisième* décrivait la prise en charge et le parcours de soin.
- Et enfin, *la dernière partie* permettait de rechercher des facteurs favorisants.

3.1.3 Éthique

Le questionnaire, ainsi que le déroulé de l'étude, ont été approuvés par la Commission de Recherche des départements de Médecine Générale et de Maïeutique de la Faculté de Médecine et Maïeutique de Lille (FMM).

Une déclaration a été effectuée auprès du Correspondant Informatique et Liberté (CIL) de l'Université Catholique de Lille (UCL).

3.2 Critères de jugement

Le critère de jugement principal était la fréquence des blessures déclarée par les triathlètes sur la saison 2017-2018.

Les critères de jugement secondaires étaient :

- La description des blessures,
- L'identification des facteurs favorisants des blessures,

- La description de la prise en charge,
- L'évaluation de la place du MG dans la prise en charge.

3.3 Analyses statistiques

Le questionnaire a été présenté au statisticien de l'étude pour correction avant sa diffusion.

Les données du questionnaire ont été extraites sous la forme d'un tableau Excel. Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel Statistica® 10.0 (Statsoft). Les données ont été analysées de façon totalement anonyme.

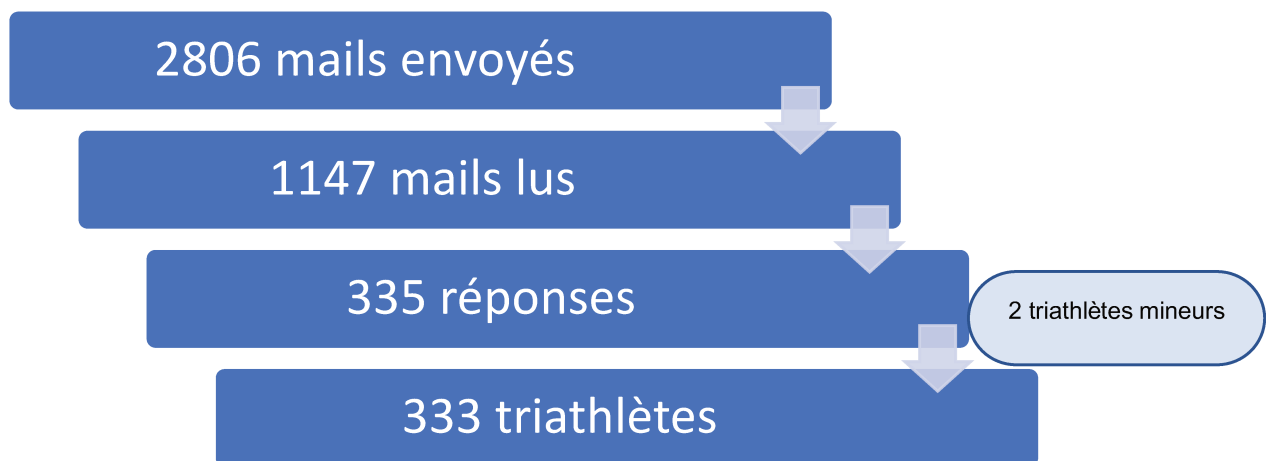
Les tests utilisés sont le test du Chi 2 et test t de Student.

Le seuil de significativité a été fixé à 5%.

4 RESULTATS

L'étude s'est déroulée sur une période s'étalant de mi-décembre 2018 à mi-janvier 2019.

2806 mails ont été envoyés 1147 ont été lus. 335 triathlètes ont répondu soit un taux de réponse de 29,2%. Deux triathlètes étaient mineurs et ont donc été exclus. Notre étude portait donc sur 333 triathlètes.



4.1 Caractéristiques de la population.

Les caractéristiques de la population de l'étude sont représentées dans le tableau 1.

4.1.1 Sexe

Parmi les 333 triathlètes, 241 triathlètes étaient de sexe masculin et 92 de sexe féminin.

4.1.2 Âge

L'âge moyen des triathlètes étaient de 38,4 ans ($\sigma = 12,1$ ans) pour les femmes et de 41 ans ($\sigma = 10,6$ ans) pour les hommes.

4.1.3 L'ancienneté de pratique

Les hommes déclaraient pratiquer le triathlon depuis 7,7 années ($\sigma = 7,2$ ans) tandis que les femmes déclaraient une pratique plus récente en moyenne de 5,4 années ($\sigma = 5,3$ ans).

4.1.4 Le volume horaire d'entraînement

Le volume horaire d'entraînement par semaine était moins important chez les femmes (8 heures ; $\sigma = 5,6$) que chez les hommes (8 heures et 42 minutes ; $\sigma = 3,4$).

4.1.5 Nombre de compétitions

Les femmes pratiquaient en moyenne 4,8 compétitions ($\sigma = 3,6$) sur la saison alors que les hommes en pratiquaient 5,6 ($\sigma = 5,1$).

	(%)	Age en années	Ancienneté de pratique en années	Volume D'entraînement en heures/semaine	Nombre de compétitions/an
Femmes (n= 92)	27,6	38,4 (12,1)	5,4 (5,3)	8,0 (5,6)	4,8 (3,6)
Hommes (n= 241)	72,4	41,0 (10,6)	7,7 (7,2)	8,7 (3,4)	5,6 (5,1)

Tableau 1 : Description de la population de l'étude. Effectif total n = 333. Les données sont décrites en moyenne et écart-type (σ)

4.2 Les blessures

4.2.1 Prévalence

La moitié des triathlètes (50,2%) déclarait avoir été blessée au moins une fois au cours des 12 derniers mois et pour 37,1% d'entre d'eux à plusieurs reprises au cours de la saison 2017-2018.

La répartition du nombre de blessures a été détaillée dans le tableau 2.

<u>Nombre de blessures</u>	<u>Effectif (n)</u>	<u>Pourcentage (%)</u>
1	105	62,9
2	52	31,1
3	5	3,0
4	4	2,4
5	1	0,6%

Tableau 2 : Répartition du nombre de blessures en effectif (n) et pourcentage.

Les blessures ont été regroupées en 2 catégories : les pathologies microtraumatiques et les pathologies macrotraumatiques (Figure 1).

Pathologies microtraumatiques

Les lésions microtraumatiques étaient prédominantes, touchant 82,6% des triathlètes. Dans les blessures microtraumatiques on retrouvait en majorité les lésions tendineuses (46,1%) et musculaires (18%). Puis les fractures de fatigue (5,4%), les périostites (5,4%), les lombalgies (3,6%), les aponévrosites plantaires (2,4%) et les bursites (1,8%),

Pathologies macrotraumatiques

Les lésions macrotraumatiques représentaient quant à elle 10,2 % des blessures. Dans les blessures macrotraumatiques étaient retrouvées les entorses (6,6%), les

fractures (3%), les contusions et les dermabrasions (<1%).

Les pathologies classifiées comme diverses, car ne rentrant dans aucune des deux catégories citées ci-dessus, représentaient 7,2% des blessures.

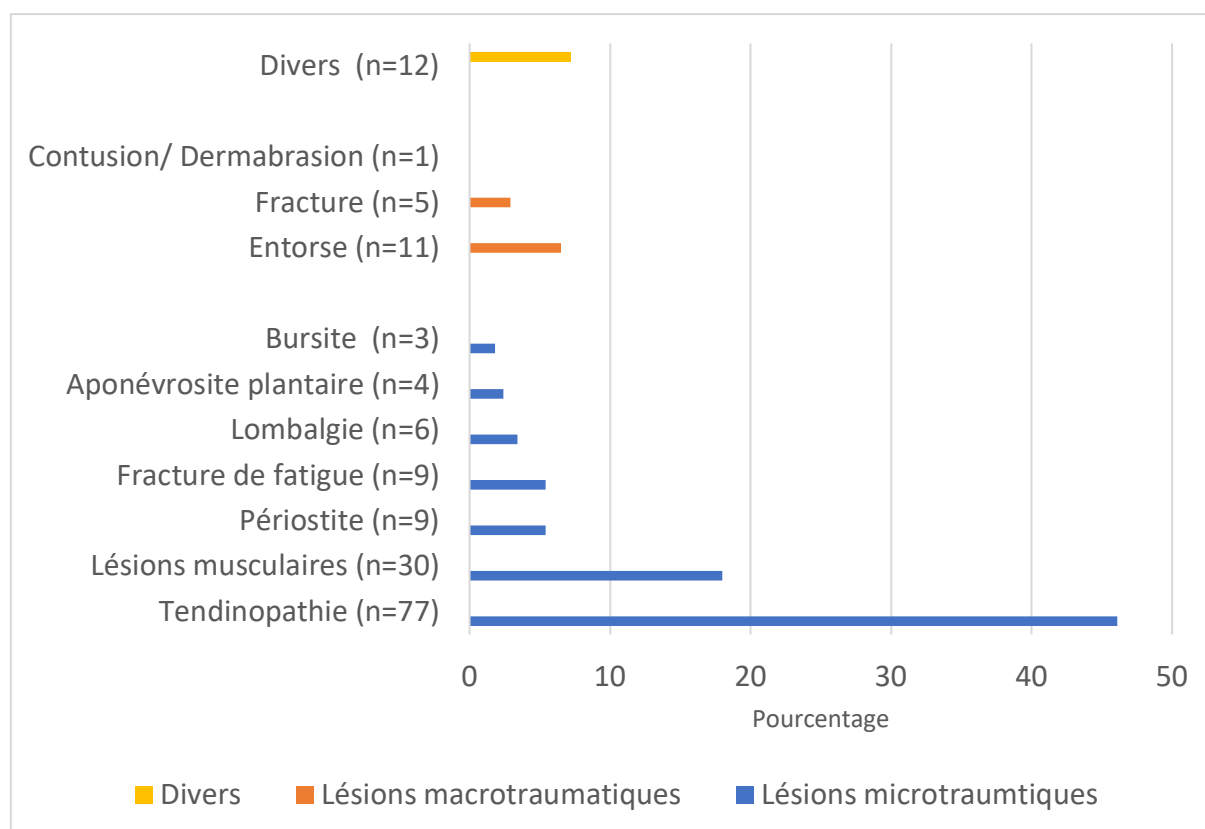


Figure 1 : Les différents types de blessures

4.2.2 Localisations des blessures

Tendinopathies

Les tendinopathies étaient les blessures les plus rencontrées. Leurs localisations sont énumérées dans le tableau 3. Les tendinopathies achilléennes représentaient la localisation la plus importante.

<u>Tendinopathie</u>	<u>Effectif</u>	<u>Pourcentage</u>
Épaule	7	9,1%
Cuisse	6	7,8%
Genou	22	28,6%
Achilléenne	26	33,8%
Cheville	3	3,9%
Pied	5	6,5%
Autres	8	10,4%

Tableau 3 : Localisation des tendinopathies

Lésions Musculaires

Trente triathlètes avaient présenté des lésions musculaires. Celles-ci touchaient essentiellement les membres inférieurs (93,3%). La répartition est décrite dans le tableau 4.

<u>Lésions musculaires</u>	<u>Effectif</u>	<u>Pourcentage</u>
Cuisse	12	40%
Mollet	16	53,3%
Autres	2	6,7%

Tableau 4 : Localisations des blessures musculaires

Entorses

Les entorses touchaient principalement la cheville (90,1%). La répartition est décrite dans le tableau 5.

<u>Entorses</u>	<u>Effectif</u>	<u>Pourcentage</u>
Cheville	10	90,9%
Avant-pied	1	9,1%

Tableau 5 : localisation des entorses

Fractures

Cinq triathlètes avaient présenté une fracture. Elles étaient toutes de localisation différente (la rotule, la hanche, les côtes, l'avant-bras et les doigts).

4.3 Facteurs favorisants.

4.3.1 Discipline et blessures.

La discipline la plus pourvoyeuse de blessures était significativement la CAP qui totalisait 141 blessures contre 12 blessures en natation, 10 blessures en cyclisme et 4 blessures en préparation physique ($p=0,03$) (Figure 2).

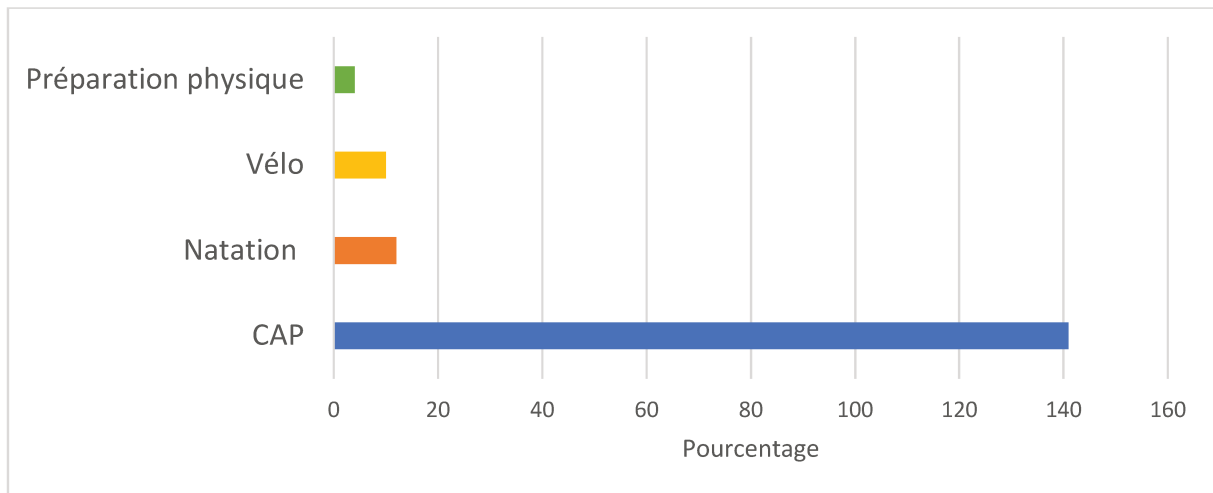


Figure 2 : Répartition des blessures en fonction des disciplines

Selon les disciplines, les blessures étaient différentes (Tableau 6). Toutes les entorses, les aponévrosites plantaires et les bursites étaient apparues lors de la pratique de la course à pied. La majorité des tendinopathies (81,8%), des blessures musculaires (90%), des fractures de fatigue (88,9%), des lombalgies (83,3%) et des bursites (66,7%) survenaient lors de la pratique de la course à pied. Toutes les fractures ont été causées par la pratique du vélo.

<u>Blessures</u>	<u>CAP</u> <u>n (%)</u>	<u>Natation</u> <u>n (%)</u>	<u>Vélo</u> <u>n (%)</u>	<u>Préparation</u> <u>physique</u> <u>n (%)</u>	<u>Total</u> <u>n</u>
Tendinopathies	63 (81,8%)	9 (11,7%)	3 (3,9%)	2 (2,6%)	77
Lésions musculaires	27 (90%)	1(3,3%)	2 (6,7%)	0	30
Entorses	11 (100%)	0	0	0	11
Périostites	9 (100%)	0	0	0	9
Fractures de fatigue	8 (88,9%)	0	0	1 (11,1%)	9
Fractures	0	0	5 (100%)	0	5
Lombalgies	5 (83,3%)	0	0	1 (16,7)	6
Aponévrosites Plantaires	4 (100%)	0	0	0	4
Bursites	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0	0	3
Divers	11 (91,7)	1 (8,3%)	0	0	12
Contusions/dermabrasions	1 (100%)	0	0	0	1
Total	141(84,4%)	12 (7,2%)	10 (6%)	4 (2,4%)	167

Tableau 6 : Particularités des blessures en fonction de la discipline.

4.3.2 Comparaison de la population blessée et non blessée

Afin d'essayer d'identifier les facteurs favorisant la survenue des blessures nous avons comparé les triathlètes blessés et non blessés. Nous n'avons pas retrouvé de lien entre la survenue de blessures et le sexe ($p=NS$), l'âge ($p=NS$), le volume horaire ($p=NS$) et le nombre de compétitions ($p=NS$). Cependant on retrouvait que les triathlètes qui pratiquaient depuis plus longtemps présentaient un risque plus élevé de blessures que ceux qui pratiquaient depuis moins longtemps (7,80 années contre 6,28 années, $p=0,04$) (Tableau 7).

	Blessés (n=167)	Non blessés (n= 166)	p
Âge	40,46	40,16	0,80
Sexe F/M	50/117	42/124	0,34
Année de pratique	7,80	6,28	0,04
Volume horaire	8,74	8,31	0,33
Nombre de compétitions	5,36	5,92	0,48

Tableau 7 : Comparaison des triathlètes présentant ou non une blessure

En ce qui concerne l'hydratation que ce soit lors d'une journée avec entraînement ou non il n'était pas retrouvé de lien statistiquement significatif entre le niveau d'hydratation et le risque de survenue d'une blessure (p=NS). L'absence d'un échauffement, d'étirements avant ou après la séance n'avaient pas non plus de lien statistiquement significatif avec la survenue de blessures dans notre étude (p=NS).

4.4 Prise en charge

4.4.1 Premier avis

Parmi les blessés, 88,6% avaient consulté un professionnel de santé. Concernant ce premier avis, le médecin généraliste (MG) était l'intervenant le plus sollicité. Il disposait de compétences supplémentaires en médecine du sport dans plus d'un tiers des cas. Le masseur-kinésithérapeute (MK) était le deuxième intervenant sollicité devant l'ostéopathe, l'urgentiste et le chirurgien orthopédique (Figure 3).

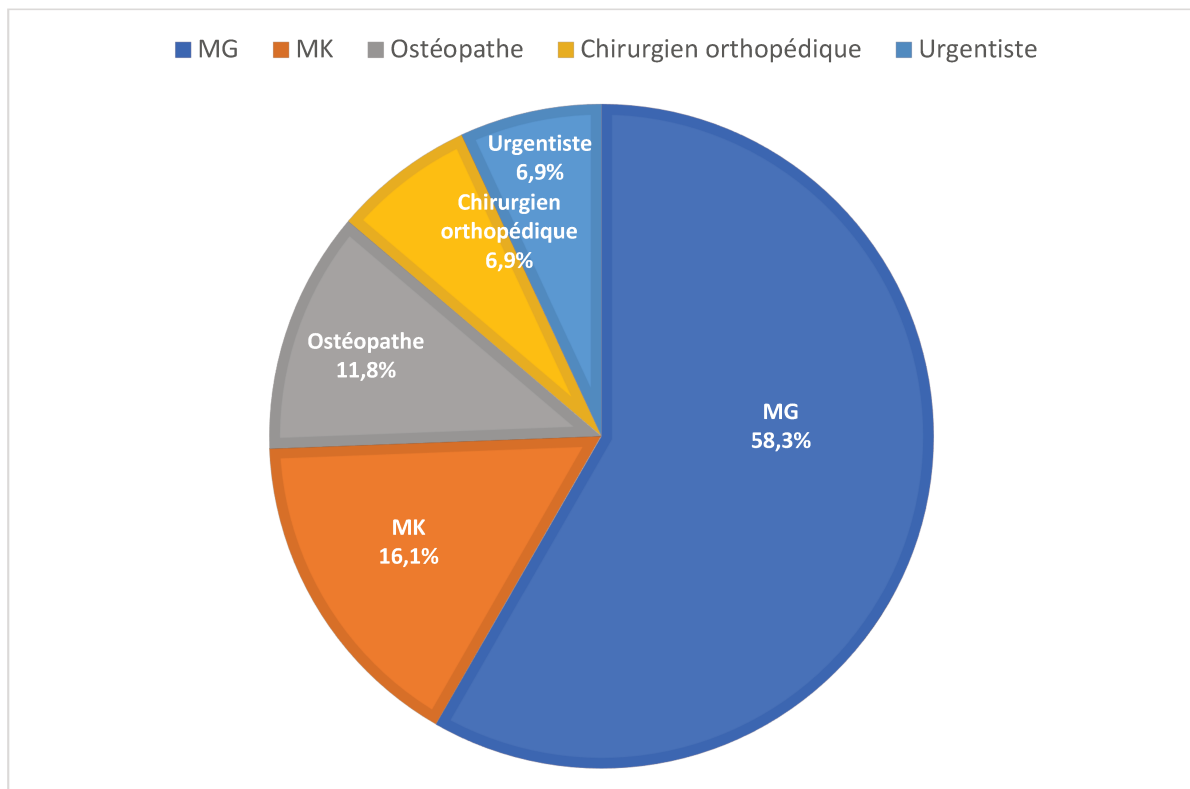


Figure 3 : Répartition des intervenants pour un premier avis

4.4.2 Examens complémentaires

Parmi les 148 triathlètes blessés qui avaient consulté, des examens complémentaires ont été prescrits chez 96 triathlètes (64,9%). Au total, 153 examens complémentaires ont été prescrits.

Afin d'évaluer la pertinence des examens complémentaires nous avons classé les blessures en 4 catégories : osseuses, musculaires, ligamentaires et tendineuses. Dans les blessures osseuses ont été regroupées les fractures et les fractures de fatigue. Parmi les blessures musculaires, ont été classées les contractures, les elongations et les déchirures. Les blessures tendineuses étaient essentiellement des tendinites, et les blessures ligamentaires des entorses.

L'examen le plus prescrit était l'échographie (37,9), puis la radiographie (30,1%), l'IRM (22,8%), le scanner (7,8%) et la scintigraphie (1,3%) (Figure 4).

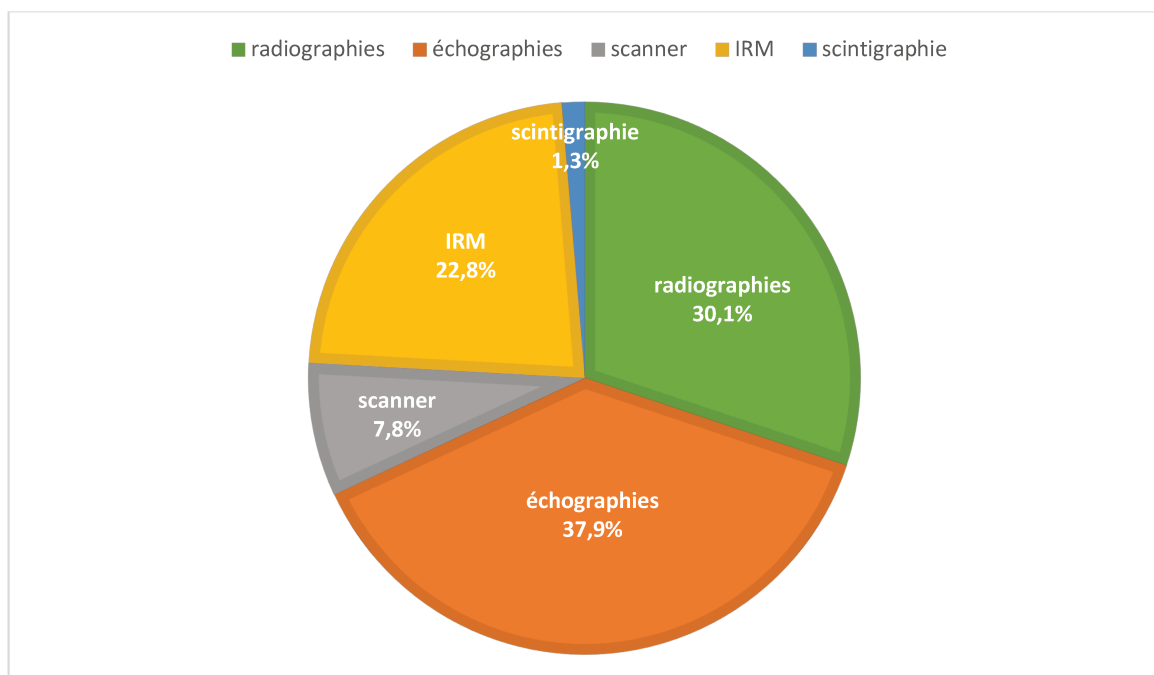


Figure 4 : répartitions des examens complémentaires

Les examens complémentaires ont été répartis en fonction du type de blessure dans la figure 5.

Sur les 58 échographies prescrites, 25 l'ont été pour des problèmes tendineux et 12 pour des problèmes musculaires. A l'inverse, la scintigraphie était l'examen le moins prescrit (1,3%), et a été effectuée à 2 reprises devant des blessures osseuses et plus précisément des fractures de fatigue.

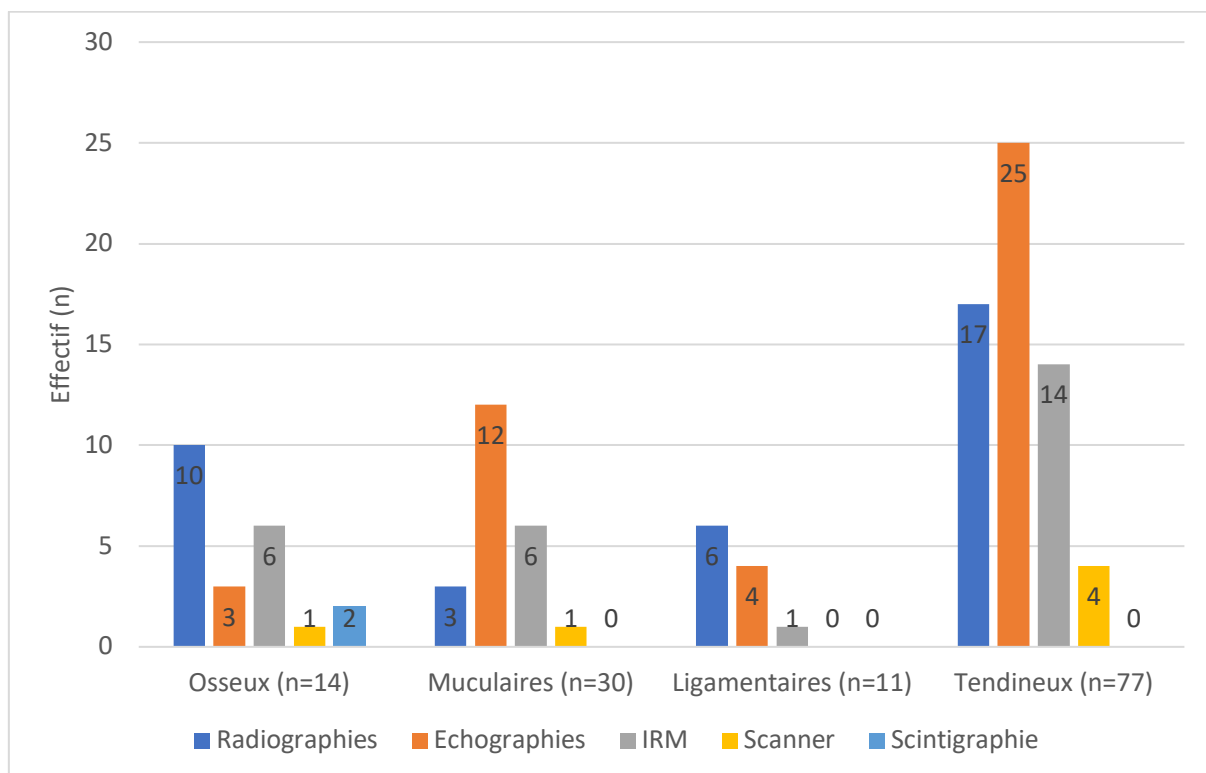


Figure 5 : Répartitions des examens complémentaires en fonction des blessures.

4.4.3 Traitements

La répartition des différents traitements a été reportée dans la figure 6. Le premier traitement prescrit était les séances de kinésithérapie (61,8%).

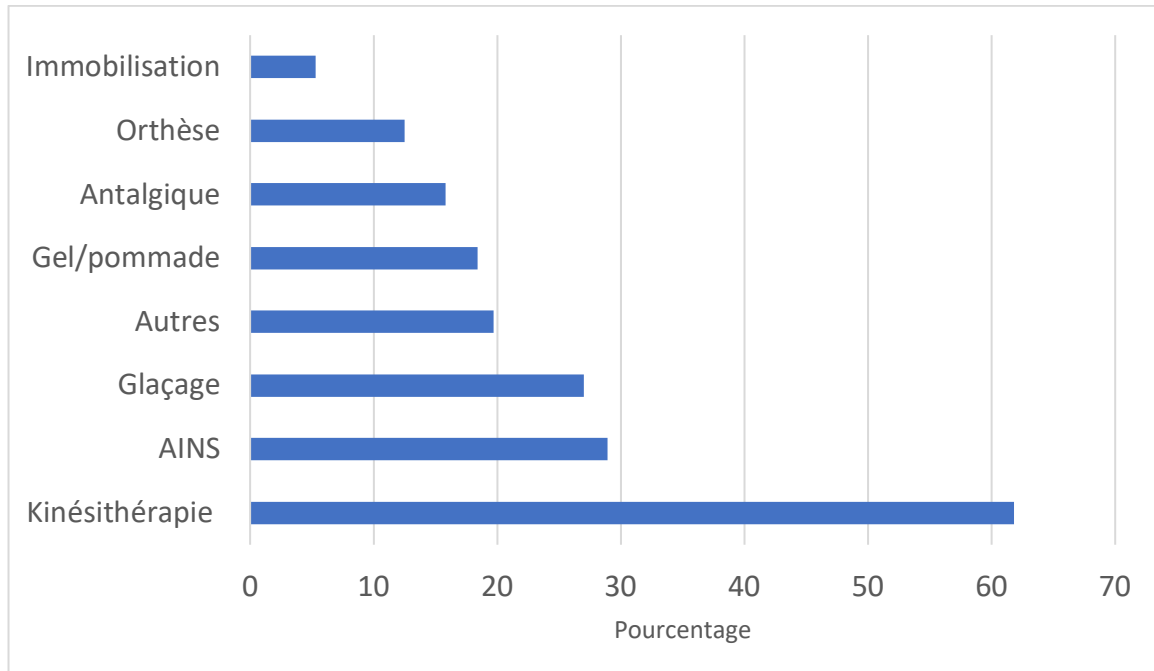


Figure 6 : Répartition des traitements

Pour la prise en charge des blessures osseuses, les triathlètes s'étaient vu prescrire des antalgiques dans 42,9% des cas, des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) et de la kinésithérapie dans les mêmes proportions (35,7%), une immobilisation (28,6%), du glaçage (21,4%) et des orthèses (14,3%). Aucun gel ni pommade n'avait été prescrit. Dans les blessures musculaires, le premier traitement prescrit était la kinésithérapie (60% des cas), puis le glaçage (16,7%). Les antalgiques, les AINS et les gel/pommades ont été peu prescrits et représentaient respectivement 10%, 6% et 7%. Aucune immobilisation, ni orthèse n'avait été prescrite. Les triathlètes souffrant de blessures ligamentaires avaient bénéficié en première intention de glaçage (54,5%). Un peu moins de la moitié d'entre eux avaient eu recours à des orthèses et des

antalgiques (45,5%) ; et un tiers à l'utilisation de gels/pommades et de séances de kinésithérapie (36,4%). Enfin, concernant la prise en charge des blessures tendineuses, la kinésithérapie représentait le traitement le plus prescrit (60,8%), puis les AINS (28,4%), le glaçage (23%). Très peu de triathlètes avaient été immobilisés (4,1%) (Figure 7).

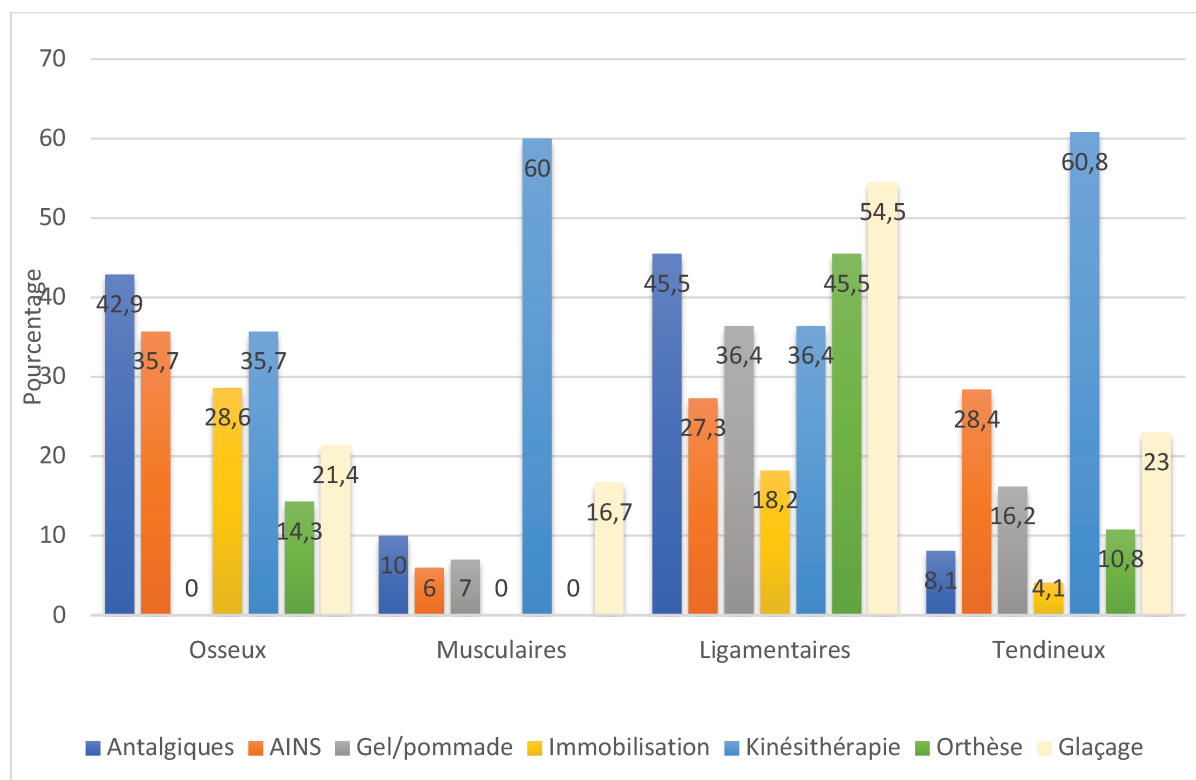


Figure 7 : Répartition des traitements en fonction des blessures présentées

4.4.4 Second avis

Parmi les blessés, 13,5% des triathlètes qui avaient consulté ont eu recours à un second avis. Ce second avis était pour 70% des triathlètes de leur propre initiative et pour 25% d'entre eux suite à la recommandation d'un praticien. Concernant ce second avis, le médecin généraliste avec l'ostéopathe étaient les intervenants les plus sollicités. Le médecin généraliste possédait une capacité en médecin du sport dans 80% des cas. On retrouvait ensuite le chirurgien orthopédiste devant le MK et le

rhumatologue (Figure 8).

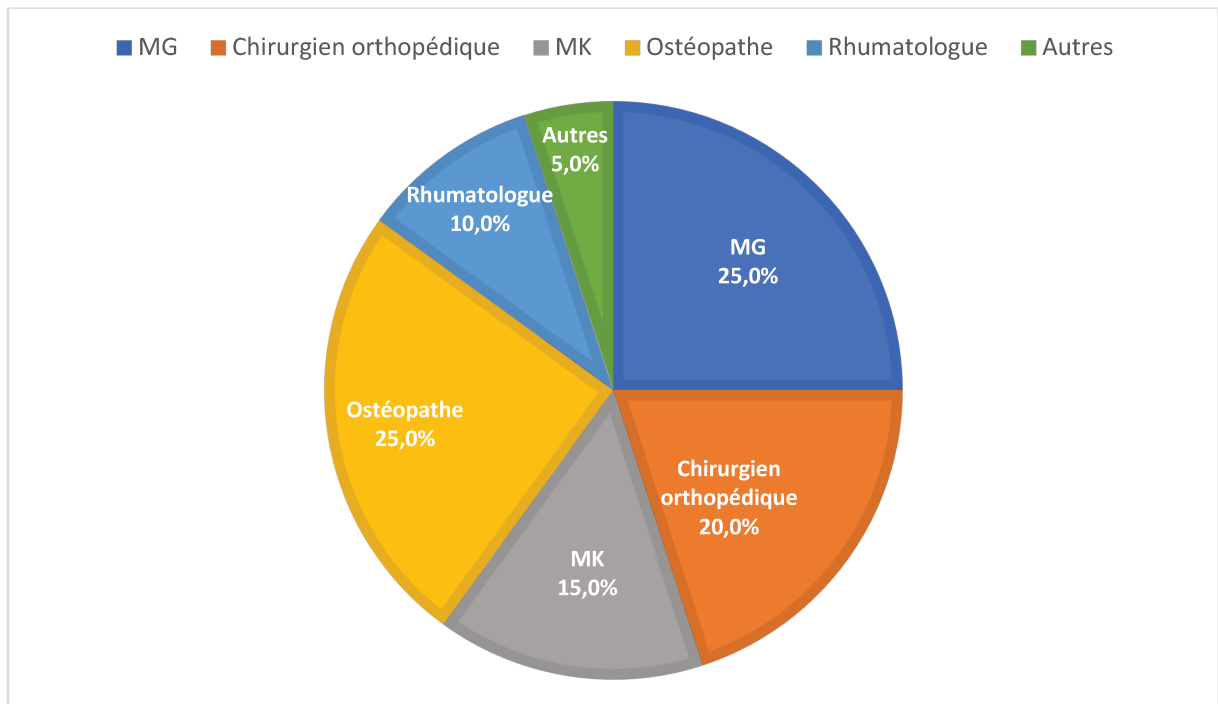


Figure 8 : Répartition des intervenants pour un second avis

4.5 Impact sur la pratique

Parmi les 167 triathlètes blessés, une grande majorité ont dû modifier leur pratique (73,7%), 117 ont arrêté la CAP, 39 le vélo et 27 la natation (Figure 9). 8 triathlètes ont dû interrompre à la fois la natation, le vélo et la CAP.

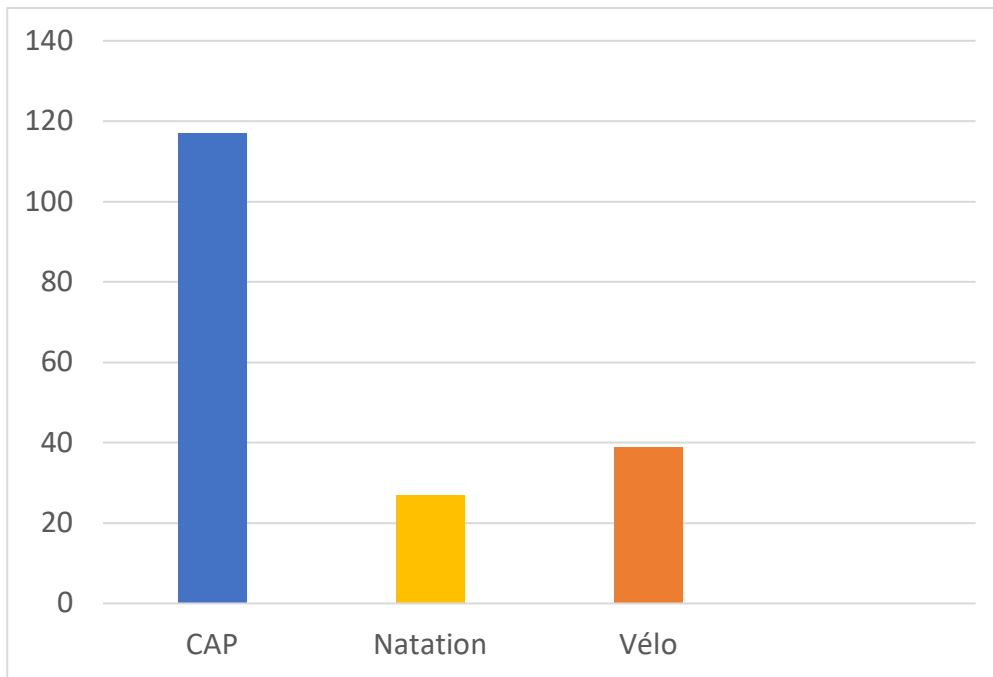


Figure 9 : Impact sur la pratique : effectif des blessés selon la discipline interrompue

5 DISCUSSION

5.1 Intérêt de l'étude

Notre étude a permis de déterminer la prévalence des blessures chez les triathlètes des Hauts de France sur la saison 2017-2018 et de déterminer leurs caractéristiques. Elle permet à la ligue des « Hauts de France » d'avoir un état des lieux des blessures présentées par leurs licenciés, ce qui pourrait aider à la mise en place de stratégies de prévention, et à l'orientation des blessés en fonction de leur blessure.

5.2 Limites et biais

5.2.1 Taille de l'échantillon

Nous avons recueilli un taux acceptable de réponse de 29,2%.

Mais pour permettre l'anonymat, l'auteur de la thèse n'a pas procédé à l'envoi des mails aux différents licenciés et a dû déléguer cette tâche à la ligue de triathlon. Nous étions donc tributaires de leur volonté. Une seconde relance aurait permis d'agrandir notre échantillon et donc par conséquent d'améliorer sa représentativité. Cette relance a été refusée par la ligue avec pour argument la peur de surcharger les licenciés de mail et de perdre leur attention pour leur propre mail.

5.2.2 Biais de mesure

Il existe un biais de mesure lié au caractère déclaratif des réponses obtenues par questionnaire.

5.2.3 Biais de classement

Par manque de connaissance des différentes pathologies, certains triathlètes n'ont peut-être pas classé les pathologies dans les bons items.

5.2.4 Biais de sélection

Ce biais est secondaire au volontariat. Il est possible que les personnes volontaires, ayant répondu au questionnaire, aient des caractéristiques différentes des personnes qui n'y répondent pas. Par exemple, un triathlète victime de blessure se sentira peut-être plus concerné qu'un triathlète non blessé. Ceci peut donc avoir pour conséquence une surestimation de la prévalence.

5.3 Discussion des résultats

5.3.1 Prévalence

Le triathlon est un sport pourvoyeur de blessures. Notre étude a permis de le mettre en évidence avec la moitié des triathlètes (50,2%) ayant présenté au moins une blessure sur la saison 2017-2018. Certaines études ont montré que le taux de blessures pouvait être encore plus important. Jusqu'à deux tiers des triathlètes interrogés lors d'une compétition régionale française avaient présenté une blessure en 2009 (11). Une autre étude australienne retrouvait un taux similaire à cette dernière évalué à 62% (8). Ce taux élevé de blessure peut s'expliquer par le volume d'entraînement qu'un triathlète s'impose pour performer dans les trois disciplines : en moyenne de 10 heures 6 minutes par semaine, soit 1 heure et 24 minutes en natation, 5 heures 48 minutes en vélo et 2 heures 54 minutes de CAP (28).

5.3.2 Les blessures présentées

Les lésions de surmenage sont prédominantes dans la pratique du triathlon. Elles représentaient 82,6% des blessures dans notre étude ce qui est comparable avec la littérature. Dans une étude de Massimo et Al. ces blessures s'élevaient à 85% (29).

La grande majorité des blessures observée dans notre étude était des lésions

tendineuses (46,1%). Les tendinopathies sont des lésions de surmenage, qui apparaissent progressivement avec la poursuite de l'effort. Ces lésions survenaient pour la majorité d'entre elles lors de la pratique de la course à pied (84,4%). Cette dernière était également la plus pourvoyeuse de blessure avec un pourcentage de 54,1% dans une étude Australienne s'intéressant aux blessures des triathlètes sur la saison 2006-2007 (14). Le niveau de course à pied est un indicateur de performance en triathlon (31). Par conséquent il demande une charge d'entraînement importante et donc un risque plus important de blessure. De plus, la fatigue accumulée lors de la pratique de la natation et du vélo prédisposent aux risques de blessure lors de la CAP (4). Contrairement à la CAP, la natation et le vélo étant des sports dits « portés », ils sont donc moins traumatisants.

5.3.3 Une prise en charge complexe

5.3.3.1 **Premier avis**

Dans notre étude, presque la totalité des triathlètes (88,6%) avait consulté un professionnel de santé après la survenue d'une blessure. L'intervenant le plus sollicité était le MG dans 58,3% des cas. Lors d'une étude Française, réalisée au cours d'une épreuve régionale, il était retrouvé un pourcentage similaire de consultations auprès du MG (53,9%) (11). Il ne semble pas que l'existence de capacités supplémentaires en médecine du sport influe sur le choix du praticien pour le triathlète. Seulement un tiers des MG avaient des compétences supplémentaires en médecine du sport dans notre étude.

5.3.3.2 *Examens complémentaires adaptés*

Nous avons montré que la lésion tendineuse était la blessure la plus fréquente (50,8%) et l'échographie l'examen le plus prescrit. Cela semble logique car celle-ci est l'examen de première intention pour visualiser les tissus mous et spécialement les tendons. Elle était également l'examen le plus réalisé devant les blessures musculaires. L'échographie est un examen sûr, qui peut être orienté par les douleurs du patient au passage de la sonde mais qui reste opérateur dépendant. Il permet également de pouvoir réaliser des infiltrations sous contrôle échographique. Par ailleurs cet examen est peu coûteux à l'inverse de l'IRM. Cette dernière peut être néanmoins un bon recours pour permettre une meilleure visualisation des tendons lorsqu'il s'agit de structures profondes ou mal positionnées. Elle s'est également révélée être un bon outil pronostic dans les lésions dues à l'effort chez les athlètes professionnels. Son coût la rend inappropriée chez les amateurs car elle ne changerait pas la prise en charge initiale (32). Dans notre étude, l'IRM arrivait en troisième position des examens prescrits (22,8%) et dans deux tiers des cas était prescrite pour des lésions des tissus mous. La radiographie a été prescrite dans 30,1% des cas. Rapporté au nombre de blessures, la radiographie a été prescrite essentiellement devant des fractures. La radiographie est l'examen de référence pour l'étude osseuse, elle permet d'obtenir un aperçu anatomique complet à faible coût avec une dose de rayonnement relativement faible comparativement au scanner. Les radiographies peuvent être intéressantes aussi sur des lésions qui touchent les tissus mous et mettre en évidence des caractéristiques importantes dans la démarche diagnostique (par exemple : calcifications des tissus mous, corps étranger, réactions périostées...). Il est important aussi de rappeler l'importance du cliché radiographique conventionnel avant la réalisation d'examens plus sophistiqués pour éviter un diagnostic erroné (32). Il est

également nécessaire de rappeler qu'elles sont le plus souvent suffisantes dans les pathologies osseuses (33). La scintigraphie était l'examen le moins prescrit dans notre étude. Deux scintigraphies avaient été réalisées pour des fractures de fatigue. C'est un examen très sensible mais peu spécifique (plusieurs lésions peuvent faire apparaître les mêmes images) par conséquent le contexte clinique joue un rôle primordial dans le diagnostic (32). Elle est souvent utilisée dans la médecine du sport devant une suspicion de fracture de fatigue comme le montre notre étude. Le scanner est l'examen idéal pour évaluer l'architecture corticale et trabéculaire de l'os mais aussi le diagnostic des protrusions discales. Il est équivalent à l'IRM dans ce domaine mais cette dernière doit être utilisée car moins irradiante (32). Dans notre étude le scanner a été étrangement utilisé majoritairement devant des lésions tendineuses. Ce dernier peut être intéressant dans ce type de pathologie s'il est effectué après l'injection locale d'un produit de contraste (ténographie) (33).

5.3.3.3 Traitements : la kinésithérapie joue un rôle primordial.

Selon l'article R4321-1 du code de santé publique : la masso-kinésithérapie consiste en des actes réalisés de façon manuelle ou instrumentale, notamment à des fins de rééducation, qui ont pour but de prévenir l'altération des capacités fonctionnelles, de concourir à leur maintien et, lorsqu'elles sont altérées, de les rétablir ou d'y suppléer. Les soins du MK sont adaptés à l'évolution des sciences et des techniques (34). Le MK joue donc un rôle multiple : de prévention, de promotion de la santé, de diagnostic et de traitement. Dans notre étude la kinésithérapie était le traitement le plus prescrit toute blessure confondue (60,8%). Il effectue un bilan fonctionnel de la blessure, traite et éduque le triathlète à l'auto-rééducation. Il travaille en collaboration avec le médecin généraliste dans le cadre de la pluridisciplinarité. Il était surtout sollicité dans le cadre

des traitements des tendinopathies (60,8%) et des blessures musculaires (60%) dans notre étude.

5.3.4 L'avantage du triple effort

La pratique du triathlon par son triple effort permet de réduire la fréquence des blessures de surmenages comparativement à un athlète qui ne pratique que la course à pied (35). En effet, quand l'incidence des blessures chez les triathlètes est rapportée aux heures d'entraînement, il apparaît que celle-ci est faible, variant de 1,39 à 2,5 par 1000 heures d'entraînement (5,36). Ceci est probablement dû à la variation des disciplines, et donc à des sollicitations diversifiées des structures musculo-squelettiques à l'opposé des sports uni-disciplinaires où l'incidence, selon une méta-analyse, rapportée à 1000 heures d'entraînement sur des coureurs s'élevait de 2,5 à 33 blessures (37). Parmi ces études seulement deux ont retrouvé des taux inférieurs à sept blessures par 1000 heures de course. Le triathlon a donc cette particularité d'associer trois disciplines qui sollicitent, au moins en partie, des structures musculo-squelettiques différentes. Le fait donc d'alterner ainsi les entraînements par discipline diminue les surcharges musculo-squelettiques et optimise la récupération. Si l'on prend par exemple le cas d'une blessure en course à pied, le triathlète pourra, en respectant le repos relatif imposé par la blessure, compenser les heures d'entraînements perdues par des volumes majorés en natation et en cyclisme (16). Il pourra donc continuer à s'entraîner malgré la survenue d'une blessure tout en gardant sa condition physique pendant qu'il récupère de cette dernière (30). En effet dans notre étude, seulement 8 athlètes sur les 167 blessés ont dû interrompre la pratique à la fois de la piscine, de la course à pied et du cyclisme.

5.3.5 Peu de facteurs favorisants.

Notre étude a mis en évidence qu'un seul facteur favorisant la survenue de blessures : l'ancienneté de la pratique. Le risque de blessure augmentait avec les années de pratique de manière significative ($p=0,33$). Ce facteur était également retrouvé dans une étude évaluant les risques de survenue de blessures (14). Ce lien est probablement dû aux contraintes de plus en plus importantes imposées au corps au fil des années. Concernant l'hydratation, l'échauffement et les étirements il n'a pas été démontré que ces facteurs pouvaient influencer de manière significative sur le taux de blessure. Il en est de même dans la littérature, les connaissances sur les causes des blessures sont pauvres. Selon la distance de course, la discipline en cause et le niveau de pratique, les blessures peuvent être variables pouvant expliquer la difficulté rencontrée par les scientifiques de mettre en évidence des facteurs favorisants. Parmi les facteurs de risque identifiés dans la littérature : l'antécédent de blessure semble être un facteur reconnu selon plusieurs auteurs (5,17,25,38) ainsi que la charge de travail (17,27).

5.4 Propositions

5.4.1 Quelles stratégies de prévention ?

La littérature est pauvre concernant la prévention des blessures en triathlon. Van Mechelen et al. ont proposé une « séquence prévention », basée sur des données théoriques et s'intéressant aux athlètes en général (Figure 9) (39). Tout d'abord selon les auteurs, toute démarche de prévention doit se baser sur l'incidence et la sévérité des blessures. Dans un deuxième temps, il est nécessaire de rechercher les facteurs favorisants et mettre en place des mesures préventives adaptées. Pour finir, il faut évaluer l'efficacité de ces mesures en calculant à nouveau l'incidence et la sévérité.

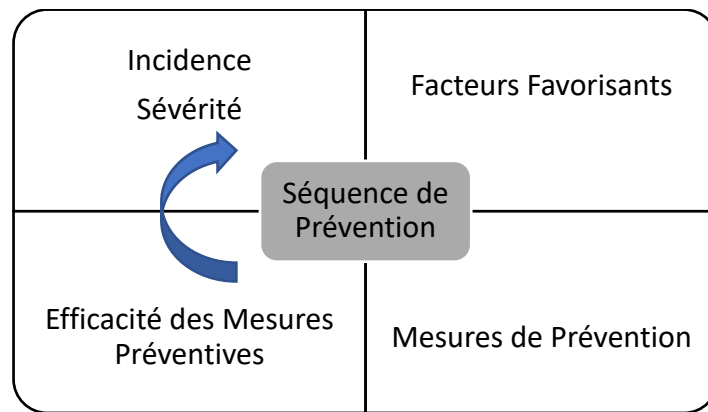


Figure 9 : Séquence de prévention selon Van Mechelen et al.

Delvaux et al. ont proposé une démarche préventive qui pourrait être réalisée selon plusieurs axes avec :

- *Un bilan médical de pré-saison*, réalisé par un médecin qui aurait pour objectif de recenser par un interrogatoire minutieux tout élément susceptible de prédisposer à la survenue d'une blessure ultérieure en prenant en compte les antécédents lésionnels, d'effectuer un examen physique à la recherche de troubles de la statique, de restrictions de la mobilité articulaire et de proposer un programme de remédiation ou de rééducation si nécessaire.
- *Une quantification et une gestion de la charge de travail* avec pour objectif de trouver un équilibre entre la charge exercée sur l'athlète et la capacité de ses tissus à tolérer cette charge (40)
- *Une préparation physique adaptée* pour permettre d'entraîner le corps aux différents efforts spécifiques du triathlon en effectuant un travail de « core stability » (41), et de renforcement global des membres supérieurs et inférieurs (42–44) .
- *Une gestuelle de qualité* dans les trois disciplines. On peut citer par exemple,

en course à pied, qu'une bonne attaque du pied au sol et une augmentation de l'amplitude de la foulée par la réduction de la fréquence vont permettre de réduire l'impact du stress mécanique au niveau fémoro-patellaire (45). En vélo, le réglage postural du vélo et la diminution du rapport de vitesse avec une augmentation de la cadence vont permettre de réduire les lésions de surcharge (46).

- *Une prise en charge des facteurs modifiables* tel qu'une bonne hygiène de vie, la pratique d'un échauffement de qualité et l'utilisation de bonnes chaussures (23).

5.4.2 Le médecin généraliste : acteur privilégié

Le MG est donc un intervenant essentiel dans la prise en charge de ces blessures. Il est aussi un acteur important dans la prévention. Le médecin généraliste a pour rôle de promouvoir l'activité physique et son bien-être. C'est le plus souvent lui qui délivre le certificat de non contre-indication à la pratique du triathlon. Il semble donc logique que celui-ci soit le premier consulté en cas de blessure. La délivrance du certificat de non contre-indication à la pratique du triathlon doit faire l'objet d'une consultation dédiée. Le médecin effectue un interrogatoire minutieux (à la recherche de pathologies, de signes fonctionnels, d'antécédents personnels et familiaux et plus particulièrement d'antécédents de blessure ...) et un examen physique (à la recherche de signes physiques, de troubles de la statique, de restrictions de la mobilité articulaire. Il peut s'aider d'une fiche détaillée créée par la Société Française de Médecine du Sport (Annexe 3). Il a été montré que le délai de prise en charge pouvait varier d'un triathlète à un autre selon plusieurs facteurs : le seuil de tolérance à la douleur, le vécu personnel du patient, la proximité d'une échéance sportive, les connaissances du

patient sur les pathologies de l'appareil locomoteur et le moment de survenue de la douleur (compétition ou entraînement) (16).

Ainsi, cette consultation pourrait donc être le moment opportun pour éduquer le patient sur l'appareil musculo-squelettique, aborder les différents types blessures, leurs préventions et la nécessité d'une prise en charge précoce.

5.4.3 La pluridisciplinarité, garante d'une prise en charge adaptée

Comme nous avons pu le voir dans notre étude, la prise en charge d'un triathlète blessé est un processus complexe mettant en jeu différents intervenants. Ils vont établir ensemble une stratégie thérapeutique avec chacun leurs connaissances et compétences spécifiques. On peut citer la place importante du MG comme coordinateur dans la prise en charge en faisant le diagnostic, en prescrivant les examens complémentaires, le traitement adapté et si besoin est l'orientation vers un médecin spécialiste. Il suit l'évolution et adapte la prise en charge en fonction de celle-ci. Le MK, acteur de soin à part entière dans notre étude, a été sollicité dans 61,8% des cas pour la prise en charge des blessures. Il effectue un bilan fonctionnel de la blessure, traite et éduque le triathlète à l'auto-rééducation tout en tenant le MG informé. L'entraîneur quant à lui va pouvoir adapter la charge de travail en fonction de la pathologie et introduire des notions de préventions secondaires (16).

5.4.4 Nécessité d'études supplémentaires.

Pour permettre une prévention adaptée, d'autres études doivent être effectuées sur une plus grande population, afin d'essayer de mettre en évidence des facteurs de risque. En effet, ces études pourraient mettre en évidence d'autres FE non abordés ici pouvant influencer sur la prévalence des blessures, comme le choix du matériel

(chaussure de course à pied, vélo de route, vélo de triathlon, prolongateur, cintre, réglage postural du vélo personnalisé ou non...), son usure (fréquence de changement de chaussure de course à pied), l'alimentation et la présence d'un entraîneur ou non. Il serait également intéressant d'évaluer plus précisément la charge de travail afin de l'adapter au mieux. Dans notre étude nous avons évalué cette charge de travail en questionnant sur le nombre d'heure d'entraînement par semaine. Mais il serait nécessaire de quantifier cette charge dans sa globalité. C'est-à-dire, d'un côté la charge externe qui se définit comme tout stimulus appliqué à un athlète, indépendamment de ses caractéristiques internes (47) ; et de l'autre, quantifier la charge interne qui se définit comme la réponse d'un individu à la charge externe imposée (48). Cette charge interne est plus difficile à apprécier, c'est une donnée subjective, elle peut être calculée par un outil tel que le sPRE (session/rating of perceived exertion) qui est le produit de la durée d'effort (en minutes) par l'intensité ressentie par l'athlète (sur une échelle de 0 à 10) pour chaque session sportive. D'autres outils existent, tels que le TRIMP (training impulse), le ratio FC (fréquence cardiaque)/PRE (Perceived Rating Exertion), REST-Q (Recovery Stress Questionnaire for Athletes), POMS (Profil of Mood States) pour évaluer cette charge interne (23). Enfin, si des facteurs de risque ont été identifiés, il sera intéressant d'évaluer à nouveau l'incidence des blessures après la mise en place de ces stratégies afin d'en mesurer leurs efficacités.

6 CONCLUSION

Devant l'essor de la pratique du triathlon et la prévalence importante des blessures dans ce sport, il semble important de pouvoir les prévenir et de les prendre en charge de manière adaptée. La course à pied est la discipline la plus traumatisante de ce triple effort provoquant majoritairement des lésions tendineuses. Dans notre étude le médecin généraliste était un interlocuteur privilégié dans la prise en charge de ces blessures. La délivrance du certificat de non contre-indication pourrait être un moment clef dans la recherche d'antécédents et de facteurs favorisant pour éviter la survenue de ces blessures. La pluridisciplinarité est indispensable dans la prise en charge d'un triathlète en prévention primaire et secondaire et notamment la collaboration MG-MK. L'extension de cette pluridisciplinarité, avec l'intégration d'entraîneurs et de diététiciens guidant l'athlète dans ses entraînements, le choix de son matériel et son alimentation, serait une piste à explorer. Des études complémentaires seraient nécessaires pour identifier les facteurs favorisant non retrouvés ici afin d'élaborer au mieux une stratégie de prévention.

BIBLIOGRAPHIE

1. Fédération Française de Triathlon. FFTRI. Disponible sur: <https://www.fftri.com/la-federation/>
2. IRONMAN Hawaii: un peu d'histoire ! 2013;
3. Cipriani DJ, Swartz JD, Hodgson CM. Triathlon and the multisport athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;27(1):42-50.
4. Strock GA, Cottrell ER, Lohman JM. Triathlon. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006;17(3):553-64.
5. Burns J, Keenan A-M, Redmond AC. Factors associated with triathlon-related overuse injuries. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(4):177-84.
6. Galera O, Gleizes-Cervera S, Pillard F, Riviere D. Prevalence of injuries in triathletes from a French league. *Apunts Med Esport.* 2012;47(173):9-15.
7. Egermann M, Brocai D, Lill CA, Schmitt H. Analysis of injuries in long-distance triathletes. *Int J Sports Med.* 2003;24(4):271-6.
8. Shaw T, Howat P, Trainor M, Maycock B. Training patterns and sports injuries in triathletes. *J Sci Med Sport.* 2004;7(4):446-50.
9. O'Toole ML, Hiller WD, Smith RA, Sisk TD. Overuse injuries in ultraendurance triathletes. *Am J Sports Med.* 1989;17(4):514-8.
10. Triathlon Injuries: A review of the literature and discussion of potential injury mechanisms. *Clin Chiropr.* sept 2006;9(3):129-38.
11. Prévalence des lésions traumatologiques dans un échantillon de triathlètes amateurs. *Sci Sports.* 1 déc 2009;24(6):288-92.
12. Manninen JS, Kallinen M. Low back pain and other overuse injuries in a group of Japanese triathletes. *Br J Sports Med.* 1996;30(2):134-9.

13. Tuite MJ. Imaging of Triathlon Injuries. *Radiol Clin North Am.* nov 2010;48(6):1125-35.
14. Bales J, Bales K. Training on a Knife's Edge: How to Balance Triathlon Training to Prevent Overuse Injuries. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2012;20(4):214-6.
15. Wilk BR, Fisher KL, Rangelli D. The incidence of musculoskeletal injuries in an amateur triathlete racing club. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;22(3):108-12.
16. Sanfilippo D, Delvaux F, Croisier J-L, Forthomme B, Kaux J-F. Approche des pathologies en triathlon. *J Traumatol Sport.* 2019;36(3):160-4.
17. Korkia PK, Tunstall-Pedoe DS, Maffulli N. An epidemiological investigation of training and injury patterns in British triathletes. *Br J Sports Med.* 1994;28(3):191-6.
18. Francis P, Whatman C, Sheerin K, Hume P, Johnson MI. The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology: A Systematic Review. *J Sports Sci Med.* 2018;11.
19. Lopes AD, Hespanhol LC, Yeung SS, Costa LOP. What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries? *Sports Med Auckl Nz.* 2012;42(10):891-905.
20. Priego Quesada JI, Kerr ZY, Bertucci WM, Carpes FP. A retrospective international study on factors associated with injury, discomfort and pain perception among cyclists. Barbosa TM, éditeur. *PLOS ONE.* 2019;14(1):e0211197.
21. Kienstra CM, Asken TR, Garcia JD, Lara V, Best TM. Triathlon Injuries: Transitioning from Prevalence to Prediction and Prevention. *Curr Sports Med Rep.* 2017;16(6):397-403.
22. Migliorini S. Risk factors and injury mechanism in Triathlon. *J Hum Sport Exerc.* 2011;6(2 (Supl.)):309-14.
23. Delvaux F, Croisier J-L, Sanfilippo D, Gofflot A, Tooth C, Kaux J-F, et al. Prévention de blessures et triathlon. *J Traumatol Sport.* 2019;36(3):147-52.

24. Burns J, Keenan A-M, Redmond A. Foot Type and Overuse Injury in Triathletes. *J Am Podiatr Med Assoc.* mai 2005;95(3):235-41.
25. Villavicencio AT, Burneikienė S, Hernández TD, Thramann J. Back and neck pain in triathletes. *Neurosurg Focus.* 2006;21(4):1-7.
26. Gosling CMcR, Gabbe BJ, Forbes AB. Triathlon related musculoskeletal injuries: The status of injury prevention knowledge. *J Sci Med Sport.* 1 juill 2008;11(4):396-406.
27. Eckard TG, Padua DA, Hearn DW, Pexa BS, Frank BS. The Relationship Between Training Load and Injury in Athletes: A Systematic Review. *Sports Med.* 2018;48(8):1929-61.
28. Andersen CA, Clarsen B, Johansen TV, Engebretsen L. High prevalence of overuse injury among iron-distance triathletes. *Br J Sports Med.* 2013;47(13):857-61.
29. Massimino FA, Armstrong MA, O'Toole ML, Hiller WD, Laird RH. Common triathlon injuries: Special considerations for multisport training. *Ann Sports Med.* 1 janv 1988;4:82-6.
30. Gosling CM, Forbes AB, McGivern J, Gabbe BJ. A Profile of Injuries in Athletes Seeking Treatment during a Triathlon Race Series. *Am J Sports Med.* 2010;38(5):1007-14.
31. Vleck VE, Bürgi A, Bentley DJ. The Consequences of Swim, Cycle, and Run Performance on Overall Result in Elite Olympic Distance Triathlon. *Int J Sports Med.* janv 2006;27(1):43-8.
32. The use of diagnostic imaging in sports medicine. *SPORTS Med.* 2005;183(9):5.
33. Imagerie du pied et de la cheville: quel examen choisir? </data/revues/02210363/00820003/409/> [Internet]. 20 mars 2008 [cité 2 janv 2020];

Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/123101>

34. Code de la santé publique - Article R4321-1. Code de la santé publique.
35. Migliorini S. The triathlon: Acute and overuse injuries. *J Sports Traumatol Relat Res.* 1 déc 2000;22:186-95.
36. Zwingenberger S, Valladares RD, Walther A, Beck H, Stiehler M, Kirschner S, et al. An epidemiological investigation of training and injury patterns in triathletes. *J Sports Sci.* 2014;32(6):583-90.
37. Videbæk S, Bueno AM, Nielsen RO, Rasmussen S. Incidence of Running-Related Injuries Per 1000 h of running in Different Types of Runners: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* juill 2015;45(7):1017-26.
38. Hulme A, Nielsen RO, Timpka T, Verhagen E, Finch C. Risk and Protective Factors for Middle- and Long-Distance Running-Related Injury. *Sports Med.* 1 mai 2017;47(5):869-86.
39. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries. *Sports Med.* 1 août 1992;14(2):82-99.
40. Drew MK, Finch CF. The Relationship Between Training Load and Injury, Illness and Soreness: A Systematic and Literature Review. *Sports Med.* 1 juin 2016;46(6):861-83.
41. De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Vanden Bossche L, Danneels L, Roosen P. Impaired Core Stability as a Risk Factor for the Development of Lower Extremity Overuse Injuries: A Prospective Cohort Study. *Am J Sports Med.* juin 2019;47(7):1713-21.
42. Lauersen JB, Andersen TE, Andersen LB. Strength training as superior, dose-dependent and safe prevention of acute and overuse sports injuries: a systematic review, qualitative analysis and meta-analysis. *Br J Sports Med.* déc

2018;52(24):1557-63.

43. Mucha MD, Caldwell W, Schlueter EL, Walters C, Hassen A. Hip abductor strength and lower extremity running related injury in distance runners: A systematic review. *J Sci Med Sport*. avr 2017;20(4):349-55.
44. Ramskov D, Barton C, Nielsen RO, Rasmussen S. High Eccentric Hip Abduction Strength Reduces the Risk of Developing Patellofemoral Pain Among Novice Runners Initiating a Self-Structured Running Program: A 1-Year Observational Study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 27 janv 2015;45(3):153-61.
45. dos Santos AF, Nakagawa TH, Serrão FV, Ferber R. Patellofemoral joint stress measured across three different running techniques. *Gait Posture*. févr 2019;68:37-43.
46. Mellion MB. Common Cycling Injuries: Management and Prevention. *Sports Med*. janv 1991;11(1):52-70.
47. Wallace LK, Slattery KM, Impellizzeri FM, Coutts AJ. Establishing the Criterion Validity and Reliability of Common Methods for Quantifying Training Load: *J Strength Cond Res*. août 2014;28(8):2330-7.
48. Halson SL. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Med*. nov 2014;44(S2):139-47.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire envoyé aux triathlètes

Quel est votre sexe ?

- Féminin
- Masculin

Quel est votre âge ?

Étiez-vous licencié à la fédération française de triathlon sur la saison 2017-2018 ?

- Oui
- Non

Depuis combien d'années pratiquez-vous le triathlon ?

Combien d'heures d'entraînements avez-vous effectué par semaine en moyenne?

Avez-vous réalisé des compétitions sur la saison 2017-2018 ?

- Oui
- Non

Combien de compétitions avez-vous réalisé sur la saison 2017-2018 ?

Sur quelle distance ?

- S (750 m de natation, 20km de vélo, 5 km de course à pied)
- M (1500m de natation, 40km de vélo, 10 km de course à pied)
- L (1900 ou 3000m de natation, 90km de vélo, 21 km de course à pied)
- XL (3800m de natation, 180km de vélo, 42km de course à pied)

Avez-vous été victime d'une blessure liée à la pratique du triathlon sur la saison 2017-2018 ?

- Oui
- Non

Combien de blessures avez-vous eu sur la saison 2017-2018 ?

Quelle type de blessure avez-vous eu ? (Si plusieurs blessures citez la plus invalidante selon vous)

- Tendinite
- Contracture
- Elongation
- Déchirure
- Contusions/dermabrasions
- Périostite
- Fracture de fatigue
- Fracture
- Entorse
- Autres

Concernant la tendinite quelle était la localisation ?

- Epaule
- Genou
- Achilléenne
- Autres

Concernant l'entorse quelle était la localisation ?

- Genou
- Cheville
- Avant pied

Concernant l'élongation quelle était la localisation ?

- Cuisse
- Mollet
- Autres

Concernant la déchirure quelle était la localisation ?

- Cuisse
- Mollet
- Autres

Concernant la contracture quelle était la localisation ?

- Cuisse
- Mollet
- Autres

Concernant la fracture de fatigue quelle était la localisation ?

- Pied
- Jambe
- Cuisse
- Autres

Concernant la fracture quelle localisation ?

Dans quelle discipline la blessure s'est-elle produite ?

- Natation
- Vélo
- Course à pied
- Gainage, musculation, cross-fit
- Etirements
- Autres

Avez-vous consulté pour cette blessure ?

- Oui
- Non

Qui avez-vous consulté en premier ?

- Médecin généraliste
- Médecin généraliste avec compétences en médecine du sport
- Chirurgien Orthopédiste
- Chirurgien Orthopédiste avec compétences en médecine du sport
- Rhumatologue
- Rhumatologue avec compétences en médecine du sport
- Kinésithérapeute
- Ostéopathe
- Acupuncteur
- Magnétiseur
- Urgences hospitalières
- Autres

Vous a-t-il prescrit des examens complémentaires ?

- Oui
- Non

Quel(s) examen(s) vous a-t-il prescrit ?

- Radiographies
- Echographie
- Scanner
- IRM
- Autres

Quel(s) traitement(s) vous a-t-il prescrit ?

- Antalgiques (Paracétamol, Doliprane, Dafalgan, Ixprim, Lamaline...)
- Anti-inflammatoires (Ibuprofène, Voltarene, Bi-profenid...)
- Gel/ Pommade/ Baume (Voltarene, Flector, Saint Bernard...)
- Kinésithérapie
- Orthèse (genouillère, chevillère...)
- Immobilisation (plâtre, résine, dujarrier...)
- Glaçage
- Autres

Avez-vous du stopper votre pratique :

- Oui
- Non

Quelle discipline avez-vous dû arrêter?

- La natation
- Le cyclisme
- La course à pied

Pendant combien de semaines avez-vous dû arrêter votre activité physique en raison de la blessure ?

Avez-vous bénéficié d'un second avis pour cette blessure ?

- Oui
- Non

Ce second avis était :

- De votre propre initiative
- Une recommandation d'un praticien
- Autres

Quel praticien vous a recommandé ce second avis ?

- Médecin généraliste
- Médecin généraliste avec compétences en médecine du sport
- Chirurgien orthopédiste
- Chirurgien orthopédiste avec compétences en médecine du sport
- Rhumatologue
- Rhumatologue avec compétences en médecine du sport
- Kinésithérapeute
- Ostéopathe
- Acupuncteur
- Magnétiseur
- Autres

Qui avez-vous consulté pour ce deuxième avis ?

- Médecin généraliste
- Médecin généraliste avec compétences en médecine du sport
- Rhumatologue
- Rhumatologue avec compétences en médecine du sport
- Chirurgien orthopédique
- Chirurgien orthopédique avec compétences en médecine du sport
- Kinésithérapeute
- Ostéopathe
- Autres

Avez vous consulté à un moment votre médecin traitant vis à vis de cette blessure ?

- Oui
- Non

Faites-vous un échauffement avant quelle discipline et à quelle fréquence ?

	Jamais	< 1 entrainement sur 2	> 1 entrainement sur 2	A chaque entrainement
Natation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vélo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Course à pied	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Concernant chacune des disciplines effectuez-vous des étirements avant le corps de séance et à quelle fréquence ?

	Jamais	< 1 entrainement sur 2	> 1 entrainement sur 2	A chaque entrainement
Natation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vélo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Course à pied	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Concernant chacune des disciplines effectuez vous des étirements en fin de séance et à quelle fréquence ?

	Jamais	< 1 entrainement sur 2	> 1 entrainement sur 2	A chaque séance
Natation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vélo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Course à pied	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Selon vous quel est votre apport hydrique sur une journée sans activité sportive ?

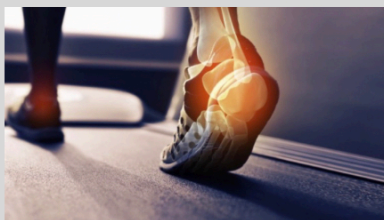
- <1,5L
- 1,5L
- 1,5L à 2L
- 2L
- >2L

Selon vous quel est votre apport hydrique sur une journée avec activité sportive?

- <1,5L
- 1,5L
- 1,5 à 2L
- 2L
- 2 à 3L
- 3L
- >3L

Annexe 2 : Mail envoyé aux triathlètes

Si vous avez des difficultés pour visualiser ce message, [consultez la copie web](#)



Étude sur les blessures des triathlètes

La ligue de Triathlon des Hauts-de-France participe à une étude sur les blessures des Triathlètes. Cette étude est menée par une étudiante pour développer son projet professionnel. Elle vise à nous informer sur les blessures que nous pouvons rencontrer lors de notre pratique sportive et sur les moyens de les éviter.



Pour faire avancer la recherche visant à diminuer les blessures dans notre sport, il vous suffit de répondre à ce questionnaire en cliquant [ICI](#) .

Merci de votre contribution !

[Cliquez sur ce lien pour vous désabonner](#)

Annexe 3 : Fiche d'examen médical de non contre-indication apparente à la pratique d'un sport.

Société Française de Médecine du Sport

FICHE D'EXAMEN MÉDICAL DE NON CONTRE INDICATION APPARENTE à la PRATIQUE D'UN SPORT

DOSSIER MÉDICAL CONFIDENTIEL : questionnaire préalable à la visite médicale à remplir et signer par le sportif

Document à conserver par le médecin examinateur

Nom : Prénom :

Date de naissance : Sport pratiqué :

Avez-vous déjà un dossier médical dans une autre structure, si oui laquelle :

Avez-vous déjà été opéré ? non oui

Précisez et si possible joindre les comptes rendus opératoires.

Avez-vous déjà été hospitalisé pour

traumatisme crânien	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
perte de connaissance	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
épilepsie	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
crise de tétanie ou spasmophilie	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui

Avez-vous des troubles de la vue ? non oui
si oui, portez-vous des corrections : lunettes lentilles

Avez-vous eu des troubles de l'audition non oui

Avez-vous eu des troubles de l'équilibre non oui

Avez-vous eu connaissance dans votre famille des évènements suivants :

Accident ou maladie cardiaque ou vasculaire		
survenue avant l'âge de 50 ans	Oui	Non
Mort subite survenue avant 50 ans		
(y compris mort subite du nourrisson)	Oui	Non

Avez-vous déjà ressenti pendant ou après un effort les symptômes suivants :

Malaise ou perte de connaissance	Oui	Non
Douleur thoracique	Oui	Non
Palpitations (cœur irrégulier)	Oui	Non
Fatigue ou essoufflement inhabituel	Oui	Non

Avez-vous

Une maladie cardiaque	Oui	Non
Une maladie des vaisseaux	Oui	Non
Été opéré du cœur ou des vaisseaux	Oui	Non
Un souffle cardiaque ou un trouble du rythme connu	Oui	Non
Une hypertension artérielle	Oui	Non
Un diabète	Oui	Non
un cholestérol élevé	Oui	Non
Suivi un traitement régulier ces deux dernières années		
(médicaments, compléments alimentaires ou autres)	Oui	Non
Une infection sérieuse dans le mois précédent	Oui	Non

Avez-vous déjà eu :

- un électrocardiogramme	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
- un échocardiogramme	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
- une épreuve d'effort maximale	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui

Avez-vous déjà eu ?

- des troubles de la coagulation	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
----------------------------------	-------	------------------------------	-------	------------------------------

À quand remonte votre dernier bilan sanguin ? (le joindre si possible)

Fumez-vous ? non oui,

si oui, combien par jour ? Depuis combien de temps ?

Avez-vous - des allergies respiratoires (rhume des foins, asthme) non oui
- des allergies cutanées non oui
- des allergies à des médicaments non oui
si oui, lesquels

Prenez-vous des traitements
- pour l'allergie ? (si oui, lesquels) non oui
- pour l'asthme ? (si oui, lesquels) non oui

Avez-vous des maladies ORL répétitives : angines, sinusites, otites non oui

Vos dents sont-elles en bon état ? (si possible, joindre votre dernier bilan dentaire) ... non oui

Avez-vous déjà eu ?
- des problèmes vertébraux : non oui
- une anomalie radiologique : non oui

Avez-vous déjà eu : (précisez le lieu et quand)
- une luxation articulaire non oui
- une ou des fractures non oui
- une rupture tendineuse non oui
- des tendinites chroniques non oui
- des lésions musculaires non oui
- des entorses graves non oui

Prenez-vous des médicaments actuellement. non oui

Avez-vous pris par le passé des médicaments régulièrement non oui

Avez-vous une maladie non citée ci-dessus

Avez-vous eu les vaccinations suivantes : Tétanos polio non oui Hépatite non oui Autres,
précisez :

Avez-vous eu une sérologie HIV : non oui

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LES FEMMES.

À quel âge avez-vous été réglée ?

Avez-vous un cycle régulier ? non oui

Avez-vous des périodes d'aménorrhée ? non oui

Combien de grossesses avez-vous eu ?

Prenez-vous un traitement hormonal ? non oui

Prenez-vous une contraception orale ? non oui

Consommez-vous régulièrement des produits laitiers ? non oui

Suivez-vous un régime alimentaire ? non oui

Avez-vous déjà eu des fractures de fatigue ? non oui

Dans votre famille, y a t'il des cas d'ostéoporose ? non oui

Avez-vous une affection endocrinienne ? non oui

Si oui, laquelle ?

Combien effectuez-vous d'heures d'entraînement par semaine ?

Je soussigné (parent ou tuteur pour les mineurs) certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements portés ci-dessus

Nom : ----- Date -----

Signature

FICHE D'EXAMEN MÉDICAL DE NON CONTRE INDICATION APPARENTE À LA PRATIQUE D'UN SPORT

Document à conserver par le médecin examinateur

Nom : Prénom :

Adresse :

Tél. : Date de naissance : Âge :

Club ou structure: Discipline pratiquée :

Niveau de pratique Titres ou classement

Heures d'activités physiques par semaine :

Scolarité objectifs sportifs

CARNET de SANTÉ présenté : oui- non

SAISON PRÉCÉDENTE

Maladies : Traitements :

Traumatismes :

Période(s) d'arrêt :

Vaccinations : DTP ou autre
HB AUTRES

VISION OD OG Corrections lunettes lentilles

MORPHOLOGIE

Taille : Poids : IMC:

Stade pubertaire : N cycles/an

RACHIS : S fonctionnels : Cyphose : Scoliose : Lordose :

DDS : Lasègue actif : Talon- fesse en procubitus :

Membres supérieurs :

Membres inférieurs :

État musculaire :

État tendineux :

Signes fonctionnels ostéo-articulaires :

APPAREIL CARDIOVASCULAIRE

Recherche d'un souffle cardiaque (position couchée et debout)

Palpation des fémorales

Signes cliniques de syndrome de Marfan

Mesure de la Pression artérielle aux deux bras (position assise)

Facteurs de risque :

Signes fonctionnels :

Fréquence cardiaque de repos : :

ECG si nécessaire:

Test d'effort si nécessaire

APPAREIL RESPIRATOIRE

Perméabilité nasale :

Auscultation : Asthme :

ÉTAT DENTAIRE ET ORL

.....

BILAN PSYCHOLOGIQUE :

.....

OBSERVATIONS- CONCLUSION :

AUTEUR : Nom : DUCROCQ Prénom : Inès

Date de soutenance : 10 février 2020

Titre de la thèse : Blessures chez les triathlètes des Hauts de France sur la saison 2017-2018.

Thèse - Médecine - Lille 2020

Cadre de classement : Médecine Générale

DES + spécialité : DES de Médecine Générale

Mots-clés : blessures, triathlètes, prise en charge, traitements

Introduction : Le triathlon est un sport en plein essor. Par son triple effort, cette discipline demande un entraînement rigoureux et expose le corps à différents types de blessures. L'objectif de cette étude était de déterminer la prévalence des blessures, d'identifier leurs facteurs favorisants et de décrire leur prise en charge.

Méthodes : Étude descriptive observationnelle transversale. Questionnaire envoyé par mail aux licenciés de la ligue de triathlon des « Hauts de France » de mi-décembre 2018 à mi-janvier 2019.

Résultats : 333 réponses ont été obtenues. 50,2% des triathlètes déclaraient avoir été blessés au cours de la saison 2017-2018. Les lésions tendineuses étaient majoritaires (46,1%). Les blessures de surmenages étaient les plus fréquentes (82,6%) dans la pratique du triathlon. Les blessures survenaient dans la majorité des cas en course à pied (84,4%). Le seul facteur favorisant mis en évidence était l'ancienneté de pratique ($p=0,33$). Parmi les 167 blessés, 147 ont consulté. L'intervenant le plus sollicité était le médecin généraliste (58,3%). Dans 31% des cas, celui-ci disposait d'une compétence en médecine du sport. Des examens complémentaires ont été prescrits chez 64,9% des blessés qui ont consulté. Le traitement le plus prescrit était la kinésithérapie (61,8%). Seulement 8 blessés sur les 167 ont dû stopper à la fois la pratique de la natation, du vélo et de la course à pied.

Conclusion : La prévalence des blessures est importante dans la pratique du triathlon. Elles sont majoritairement des lésions de surmenage et peuvent donc être évitées. Le médecin généraliste est un interlocuteur privilégié dans la prise en charge et pourrait donc jouer un rôle important dans la prévention.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur André THEVENON

Asseseurs : Monsieur le Professeur Julien GIRARD, Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU

Directrice de thèse : Madame le Docteur Clotilde DURAND-CHEVAL.