



HAL
open science

Préventions primaire et secondaire de la maladie d'Osgood-Schlatter chez les footballeurs de catégorie U13

Mathieu Blons

► **To cite this version:**

Mathieu Blons. Préventions primaire et secondaire de la maladie d'Osgood-Schlatter chez les footballeurs de catégorie U13. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02269248

HAL Id: dumas-02269248

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02269248v1>

Submitted on 22 Aug 2019

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License



INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE

22 avenue Camille Desmoulins

29238 BREST CEDEX 3

**Préventions primaire et secondaire de la
maladie d'Osgood-Schlatter chez les
footballeurs de catégorie U13**

BLONS Mathieu

En vue de l'obtention du diplôme d'état de masseur-kinésithérapeute

Promotion 2015-2019

Juin 2019

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement :

Christelle HAMON, directrice de mémoire, pour son accompagnement, sa disponibilité et son soutien tout au long de ce travail

L'équipe pédagogique et l'équipe administrative de l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Brest pour les connaissances qu'elles nous ont apportées durant ces quatre années de formation

La promotion 2015-2019 pour ces quatre belles années passées ensemble

Gwendal pour ses précieux conseils en méthodologie et Tanguy pour sa maîtrise de la langue de Shakespeare

Ma famille pour ses encouragements, son soutien tout au long de mes études ainsi que pour leurs connaissances en orthographe et grammaire...

Sommaire

GLOSSAIRE

1.	Introduction	1
2.	La pratique sportive de l'enfant.....	3
2.1.	Sport et activité physique	3
2.2.	Chiffres.....	3
2.3.	Les bienfaits de l'activité physique.....	4
2.4.	La pratique du football	4
2.5.	Quantification de l'activité physique	5
2.6.	Recommandations actuelles de la pratique sportive	5
3.	Croissance et développement de l'enfant	6
3.1.	La puberté.....	7
3.2.	Vitesse de croissance.....	7
3.3.	La croissance osseuse.....	8
3.4.	Maturation osseuse.....	9
3.5.	Définition des ostéochondroses.....	9
3.6.	Classification des ostéochondroses	10
3.7.	Relation entre la croissance de l'enfant et la pratique sportive.....	11
4.	Maladie d'Osgood-Schlatter.....	12
4.1.	Anatomie	12
4.2.	Stades de maturation de la tubérosité tibiale antérieure.....	13
4.3.	Définition de la maladie d'Osgood-Schlatter.....	14
4.4.	Diagnostic de la maladie d'Osgood-Schlatter	14
4.5.	Stades et évolution de la maladie d'Osgood-Schlatter.....	15
4.6.	Complications de la maladie d'Osgood-Schlatter	16
4.7.	Prévalence de la maladie d'Osgood-Schlatter.....	16
4.8.	Physiopathologie de la maladie d'Osgood-Schlatter	17
4.9.	Facteurs de risque de la maladie d'Osgood-Schlatter	17
5.	Traitements	22
6.	Modulation de l'activité physique	23
6.1.	Recommandations actuelles	23

6.2.	Quantification du stress mécanique	24
6.3.	Analyse biomécanique du football.....	26
7.	Problématisation	28
8.	Méthode.....	30
8.1.	Résumé de la méthode	30
8.2.	Construction de la méthode.....	30
9.	Résultats de l'enquête.....	35
9.1.	Résultats entraîneurs	35
9.2.	Résultats masseurs-kinésithérapeutes	46
10.	Analyse et discussion	52
11.	Conclusion.....	62
12.	Bibliographie	63

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

Glossaire

OSD : Osgood-Schlatter Disease

TTA : Tubérosité Tibiale Antérieure

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

FFF : Fédération Française de Football

SSS : Section Sportive Scolaire

VC : Vitesse de Croissance

CFF : Certificat Fédéral de Football

1. Introduction

Aujourd'hui, la maladie d'Osgood-Schlatter (OSD) est considérée comme l'ostéochondrose apophysaire de croissance la plus commune. Elle représente la principale cause de douleur antérieure du genou chez l'adolescent (1). Cette pathologie touche principalement les enfants sportifs au cours de la croissance. Son évolution est souvent banale avec l'arrêt temporaire des pratiques d'activités physiques. Or l'effet de celles-ci sur la santé de l'enfant et de l'adolescent est largement reconnu sur le développement physique, la dimension psychologique et la dimension sociale (2). L'engouement actuel pour les activités sportives amène de plus en plus de jeunes au sport, augmentant inévitablement la survenue de cette maladie. La pratique régulière d'une activité sportive est un facteur de risque important de l'OSD (3). La notion de risque doit donc s'imposer aux responsables (entraîneurs, parents) car l'enfant ne sait et ne peut reconnaître ses limites, surtout s'il est engagé dans un programme d'entraînement à visée compétitive.

Ayant moi-même pratiqué le football dans un club et dans une section sportive scolaire lorsque j'étais âgé de 11 à 15 ans, j'ai pu me rendre compte de l'intensité des activités sportives. D'un point de vue personnel, ma pratique sportive a été préservée de toute pathologie de croissance (OSD, maladie de Sever¹, maladie de Sinding-Larsen²), ce qui n'a pas été le cas de certains de mes anciens coéquipiers. J'ai le souvenir de longues durées de dispense de sport avec souvent des récives à la reprise de l'activité. Par ailleurs, plusieurs entraîneurs de football m'ont fait part de la difficulté qu'ils rencontraient avec leurs jeunes joueurs atteints d'OSD.

Le surentraînement et la méconnaissance du potentiel du jeune enfant font augmenter la fréquentation des consultations médicales. Or l'OSD est très souvent méconnue, sous-estimée et sous diagnostiquée (4). De plus, le traitement de l'OSD ne fait pas encore consensus et reste quelques peu controversé. Il est habituel de conseiller un arrêt complet des sports pendant plusieurs mois, ce qui n'est en pratique pas si facile à obtenir car l'enfant a souvent bien envie de tout faire sauf évidemment de se mettre au repos.

¹ Sever : ostéochondrite extra-articulaire affectant l'apophyse postérieure du calcaneum

² Sinding Larsen : ostéochondrite extra-articulaire affectant l'apex de la patella

Les recommandations actuelles sont moins strictes et proposent plutôt une modulation des activités sportives (5). Cette nouvelle indication serait alors bénéfique pour le jeune sportif.

Ce mémoire d'initiation à la recherche en masso-kinésithérapie a pour but de construire une posture réflexive par rapport à la prévention actuelle de la maladie d'OSD et d'aider le jeune sportif, souvent désorienté à l'apparition des premières douleurs à son genou, à pratiquer une activité physique tout en respectant son intégrité. Le milieu du football est plus particulièrement étudié lors de ce travail, étant l'un des sports les plus touchés par cette pathologie et le plus populaire en France. Mon attention est portée sur les équipes U13³ car c'est l'une des catégories à risque de développer la maladie d'OSD.

De par sa prévalence élevée, sa méconnaissance dans la population générale et l'absence de rééducation précise dans la littérature, le masseur-kinésithérapeute peut avoir une place importante dans la prévention de l'OSD, faisant le lien entre l'entraîneur et le médecin.

³ Enfants de 11 et 12 ans

2. La pratique sportive de l'enfant

Dans notre société, la pratique sportive s'est démocratisée, voire imposée à tous. Elle offre un environnement propice aux apprentissages essentiels de l'enfant (schéma corporel, latéralisation, équilibre, santé) et favorise l'estime et la confiance en soi. Sont présentées ci-dessous quelques notions sur la pratique sportive de l'enfant pour mieux aborder la maladie de croissance qu'est l'OSD.

2.1. Sport et activité physique

Powell et Christensen (1995) considèrent l'activité physique comme tout mouvement musculosquelettique ayant pour conséquence une dépense d'énergie plus élevée que celle de repos. Cela inclut les exercices physiques et le sport, ainsi que les mouvements à basse intensité généralement non associés à une amélioration de la forme physique. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le sport est un « *sous-ensemble de l'activité physique, spécialisé et organisé* », c'est une « *activité revêtant la forme d'exercices et/ou de compétitions, facilitées par les organisations sportives* ». En d'autres termes, le sport est la forme la plus sophistiquée de l'activité physique. La pratique régulière d'un sport commence préférentiellement vers l'âge de 7 ans.

2.2. Chiffres

En 2017, 16,4 millions de licences sportives ont été délivrées par les fédérations françaises agréées dont près de 3,9 millions de licences pour la seule catégorie des enfants de 10 à 14 ans (6). Celle-ci représente 24% de la totalité des licences sportives alors qu'elle ne représente que 6% dans la population générale (7).

La Fédération Française de Football (FFF) est celle qui compte le plus de licenciés avec 2,1 millions. La part des 10-14 ans au football est très importante et représente 24% des licenciés dans ce sport (6). Cela à son importance car l'OSD s'observe essentiellement chez les garçons sportifs de 10 à 14 ans (8).

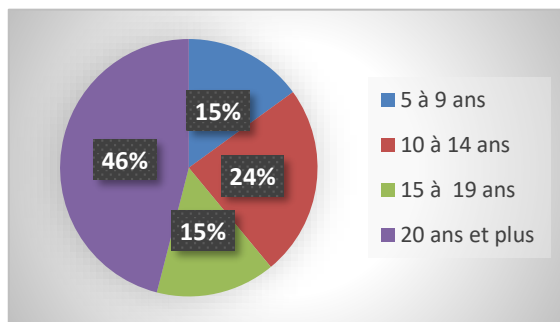


Figure 1 : Répartition des licences sportive de football délivrées en 2017 selon les catégories d'âge.

D'après le recensement réalisé auprès des fédérations agréées en 2017 (Ministère de la Jeunesse et des Sports) (6)

2.3. Les bienfaits de l'activité physique

Selon l'OMS, une activité physique pratiquée de manière appropriée aide les jeunes à développer un appareil locomoteur sain (os, muscles et articulations) ; développer un appareil cardiovasculaire sain (cœur et poumon) ; développer une conscience neuromusculaire (coordination et contrôle des mouvements) et garder un poids approprié. Elle a également des effets psychologiques bénéfiques car elle aide les jeunes à surmonter l'anxiété et la dépression. De même, la participation à une activité physique peut contribuer au développement social des jeunes en leur fournissant des occasions de s'exprimer (9). L'intérêt d'une pratique régulière d'activité physique pendant l'enfance et l'adolescence dépasse toutefois ses effets immédiats sur la santé. En effet chez l'enfant, les effets immédiatement associés à l'activité physique tels que le plaisir et l'estime de soi apparaissent beaucoup plus importants que des préoccupations plus abstraites concernant la santé, au moins du point de vue de la motivation (2).

2.4. La pratique du football

Dans le cadre de ce travail, je m'intéresse plus particulièrement aux jeunes enfants pratiquant le football. Le football est un sport opposant deux équipes de onze joueurs⁴ dont chacun s'efforce d'envoyer un ballon de forme sphérique à l'intérieur du but adverse en le frappant et en le dirigeant principalement du pied, éventuellement de la tête ou du corps, mais sans intervention des mains que les seuls gardiens de but peuvent utiliser.

Les objectifs de formation peuvent être définis de la manière suivante : l'enseignement du jeu et de la technique est précoce, dès l'âge de 8-9 ans. De 10 à 15 ans, les priorités sont à la formation technique, la formation tactique et à la formation au jeu. On s'appuie sur le rythme, l'intensité et la répétition des exercices pour avoir un impact sur le paramètre athlétique. Le nombre d'entraînements hebdomadaire varie selon les clubs (de 1 à 4) et ne doit pas excéder 2 heures. On compte un match par semaine, pour un total moyen de 25 à 35 matchs par saison. C'est une période où les entraîneurs doivent tenir compte de l'âge physiologique, l'entraînement pouvant être individualisé du fait de la diversité des niveaux de maturation (10).

Les sections sportives scolaires (SSS) du 1er cycle permettent à des jeunes de 11 à 14 ans de suivre une formation de qualité dans le temps d'une scolarité adaptée et complète. Pour

⁴ Le nombre de joueurs sur le terrain est différent selon les catégories d'âge. Catégories U6 à U9 : 5 joueurs ; catégories U10 à U11 : 7 joueurs ; catégories U12 à U13 : 9 joueurs ; à partir de la catégorie U14 : 11 joueurs

la saison 2018-2019, 672 collèges et 188 lycées ont reçu le label de sections sportives scolaires par la FFF. Les cas de surentraînements peuvent survenir si le jeune athlète suit un programme d'entraînement intensif, ce qui est particulièrement le cas dans les sport-études. Cela justifie donc que l'on appelle à une grande prudence en ce domaine et à une bonne réglementation en la matière (11). De plus, tous les collégiens reçoivent un enseignement obligatoire d'éducation physique et sportive (EPS) hebdomadaire. Son volume horaire est de 4 heures en classe de 6^{ème} et de 3 heures dans les autres niveaux de classe.

2.5. Quantification de l'activité physique

Analyser l'activité sportive d'un enfant ne consiste pas simplement à additionner le nombre d'heures consacrées chaque semaine à des sports organisés, mais également le nombre d'activités physiques récréatives à l'école et en dehors de celle-ci (12). Les recherches relatives aux taux d'activité physique chez l'enfant ne sont pas très développées. Evaluer un grand nombre d'enfants pose problème car les techniques de questionnaires et d'entretien sont peu adaptées. Il est cependant probable que le niveau d'activité physique ait baissé au cours des dernières années, en relation avec la popularité croissante et la disponibilité de la télévision, des ordinateurs et d'autres formes d'occupations sédentaires (2). Mais paradoxalement, de plus en plus de jeunes pratiquent une activité sportive à haute intensité (4). On peut en déduire qu'il y a moins de personnes qui pratiquent une activité physique, mais que les personnes pratiquantes le font à plus haute intensité. En réalité, l'augmentation de l'intensité des activités sportives, combinée à une diminution de l'activité physique quotidienne, fait que les blessures dues à un effort excessif sont plus courantes chez les enfants. Cela crée l'environnement idéal pour une augmentation des blessures dues à une surutilisation de l'appareil locomoteur (12).

2.6. Recommandations actuelles de la pratique sportive

« *Faites du sport, c'est bon pour la santé* », c'est un refrain que les spécialistes ne cessent de communiquer. Cependant, il convient d'y ajouter une nuance dans cette équation sacrée. En effet, à haute dose, l'activité physique chez les adolescents peut avoir des effets délétères sur la santé. Dans les situations où chez la jeune fille, l'activité physique dépasse 20-25 heures par semaine, plusieurs constatations ont été confirmées : retard de taille, retard de l'âge osseux, retard pubertaire, anomalies du cycle menstruel, perturbations endocriniennes multiples, fréquence des blessures musculo-tendino-ostéo-articulaires (13). Les entraînements trop fréquents, trop intenses, trop longs ou qui ne

comprennent pas suffisamment de périodes de repos peuvent entraîner une fatigue physique et mentale chez les athlètes de tous les âges (14). Elle ne concerne donc pas uniquement les enfants membres de l'élite sportive. Au contraire : « *si dans certains centres tels que l'Institut national du sport (INSEP), les enfants sont hyper surveillés et accompagnés, ce n'est pas le cas d'autres structures régionales comme les sports études* ». Les spécialistes réunis lors du congrès européen de management du sport (Gand, septembre 2004) ont défini les critères d'un entraînement intensif de manière quantitative (15) :

- Plus de 6h de sport par semaine pour les enfants entre 6 et 10 ans
- Plus de 10h de sport par semaine pour les enfants de plus de 10 ans.

Thierry Zintz, professeur en éducation physique, a défini une pratique physique intensive mais selon des critères non quantitatifs. « *Il y a deux éléments auxquels nous devons être attentifs pour déterminer si un enfant ne s'entraîne pas trop : le respect de l'enfant dans sa croissance et dans son évolution et le désir de l'enfant. Si les deux critères sont respectés, il n'est pas question d'un surentraînement dans le chef de l'enfant* » (16).

3. Croissance et développement de l'enfant

La croissance est l'ensemble des phénomènes biologiques qui se traduisent par une augmentation des dimensions d'un individu. Il s'agit donc d'une modification purement quantitative, d'un accroissement de taille et de poids de l'ensemble de l'organisme (croissance staturo-pondérale) lié à une augmentation de volume différencié de chacun des organes. Le développement est l'ensemble des changements qualitatifs qui atteignent un individu : maturation du cerveau et des fonctions psychiques, apparition de fonctions nouvelles (menstruations, spermatogénèse) (17). Les mécanismes qui sous-tendent la croissance et la maturation sont d'origine cellulaire. L'évolution générale de la croissance post-natale est assez comparable d'un sujet à l'autre. Cependant, il existe une très grande variabilité individuelle concernant la vitesse des processus de croissance du corps entier et de ses segments, ainsi que celle des différents tissus (18).

3.1. La puberté

La puberté est l'ensemble des phénomènes de maturation, somatiques et psychiques, qui amènent l'enfant à l'état adulte. Elle est caractérisée par le développement des caractères sexuels secondaires, une accélération de la vitesse de croissance (VC) et des modifications du comportement. Elle aboutit à l'acquisition de la fonction de reproduction. Il existe une variabilité physiologique importante de l'âge de début de la puberté (19). Les stades de développement pubertaire ont été établis par Tanner et Marshall (20) (annexe I). Chez les filles, le début de la puberté commence au développement des seins (S2) à l'âge moyen de 11 ans. Chez les garçons, le début de la puberté commence au développement des testicules (G2) à l'âge moyen de 13 ans (19).

3.2. Vitesse de croissance

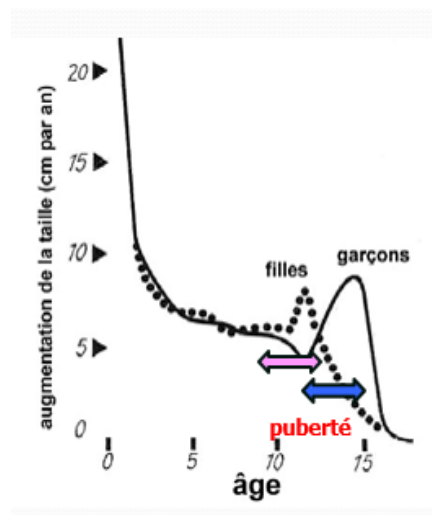


Figure 2 : Augmentation de la taille (en cm/an) chez les garçons et les filles de 0 à 15 ans. D'après Harre, 1972 (21)

La VC, de l'âge de 4 ans à la puberté, est relativement stable et est de 5 à 6 cm par an jusqu'à la puberté. L'accélération de la VC permet de préciser l'âge du début de la puberté. Chez les filles, le démarrage de la croissance pubertaire est synchrone des premiers signes pubertaires avec un pic de croissance de 8 cm par an atteint à 11,5 ans en moyenne. Chez les garçons, le démarrage de la croissance pubertaire est retardé d'environ un an par rapport aux premiers signes pubertaires avec un pic de croissance à 13,5 ans en moyenne. L'augmentation de la taille peut aller jusqu'à 10 cm par an (19).

3.3. La croissance osseuse

L'acquisition de la masse osseuse au cours du développement se fait sous l'influence des hormones de croissance et sexuelles. Son augmentation se fait en volume et en densité minérale. Le cartilage de croissance est situé entre la métaphyse et l'épiphyse permettant la croissance de l'os long perpendiculairement à son axe. Celui-ci est également localisé tout autour du noyau d'ossification épiphysaire permettant ainsi la croissance centrifuge du noyau d'ossification épiphysaire. L'ossification est différée dans le temps. Elle est précoce au niveau de la diaphyse et de la métaphyse car l'invasion vasculaire se fait au centre. Elle est plus tardive au niveau de l'épiphyse et se traduit par l'apparition de noyau d'ossification épiphysaire dont le nombre évolue dans le temps. Le noyau d'ossification apophysaire est l'attache osseuse d'un tendon (18).

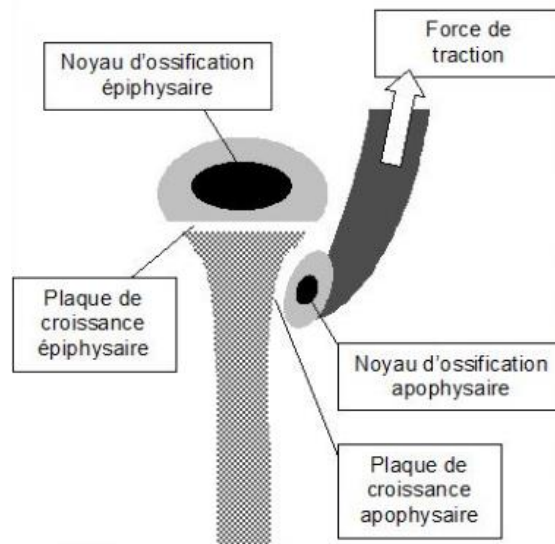


Figure 3 : Schéma des différentes forces exercées sur le cartilage de croissance
(D'après Docteur Louis Pallure) (22)

Le cartilage de croissance et les noyaux d'ossification épiphysaires et apophysaires sont fragiles et sont le site où vont s'exercer tous les facteurs qui influencent la croissance. Il faut souligner l'importance des facteurs mécaniques par :

- Des forces de pression qui fragilisent surtout l'épiphyse
- Des forces de traction qui arrachent l'apophyse avec le tendon
- Des lésions de surmenage de l'apophyse par traction

La sensibilité du tissu osseux aux contraintes mécaniques appliquées lors de l'exercice physique serait plus élevée pendant la croissance, période pendant laquelle le turnover osseux est particulièrement rapide (23,24). Ces contraintes modifient l'environnement mécanique de l'os et donc influencent les processus de croissance longitudinale et de minéralisation osseuse (18).

3.4.Maturation osseuse

La maturation osseuse correspond à l'apparition des points d'ossification et de l'augmentation du contenu en graisse dans la moelle osseuse par diminution du contenu en cellules. Elle est évaluée par des indicateurs de maturation osseuse. L'évaluation de l'âge osseux a essentiellement pour but d'estimer le niveau de maturation qu'un enfant a atteint à un moment donné (25). La méthode numérique de Tanner-Whitehouse (1975) est un de ces indicateurs (annexe II). Le test de Risser est quant à lui un indice de maturité osseuse de fin de croissance et non indicateur d'âge osseux. Il apparaît vers 13 ans et 6 mois d'âge osseux chez la fille et 15 ans et 3-4 mois d'âge osseux chez le garçon (26) (annexe III).

L'importance du décalage entre la maturation squelettique et l'âge chronologique est un paramètre intéressant dans l'évaluation du pronostic statural et dans la prise de décision thérapeutique (20), notamment pour les pathologies se déclarant dans la période de croissance.

3.5.Définition des ostéochondroses

Le terme ostéochondrose désigne un groupe hétérogène d'affections ayant en commun, outre le syndrome douloureux clinique, une prédilection pour le squelette immature, une atteinte épiphysaire ou apophysaire, une perturbation de l'ossification enchondrale portant à la fois sur l'ostéogénèse et la chondrogenèse, un aspect radiographique dominé par la fragmentation, l'aplatissement et l'ostéocondensation et une évolution spontanée vers la reconstruction avant maturation du squelette (27). Le rôle des microtraumatismes répétés est maintenant retenu par la plupart des auteurs (sauf pour la maladie de Legg-Perthes-Calvé⁵). De plus, l'hypothèse d'un terrain constitutionnel prédisposant a été avancé pour expliquer la multiplicité des atteintes (28).

⁵ Ostéochondrose articulaire affectant le noyau osseux de la tête fémorale

3.6. Classification des ostéochondroses

Siffert a établi une classification en 1981 (29) (Annexe IV). Celle-ci tient compte des données étiologiques, pathogéniques et anatomiques, séparant :

- Les ostéochondroses articulaires :

Il y a 2 types d'atteintes :

- Les atteintes primaires du cartilage articulaire (ex : maladie de Freiberg⁶)
- Les atteintes secondaires par nécrose du noyau osseux (ex : maladie de Kohler-Mouchet⁷ ; maladie de Legg-Perthes-Calve)

- Les ostéochondroses extra-articulaires ou apophysoses :

Elles touchent les apophyses recevant une insertion ligamentaire ou tendineuse (ex : OSD, maladie de Sever, maladie de Sinding Larsen)

- Les ostéochondroses par atteinte du cartilage de croissance :

Elles comprennent les maladies de Scheuermann⁸ ou Blount⁹.

- Les ostéochondroses ossiculaires :

La maladie de Renander¹⁰ en fait partie.

⁶ Ostéochondrose articulaire affectant la tête des métatarsiens

⁷ Ostéochondrose articulaire affectant le noyau osseux de l'os naviculaire

⁸ Appelé dystrophie rachidienne de croissance ou ostéochondrite vertébrale, elle se définit comme une dystrophie des cartilages de croissance des corps vertébraux

⁹ Dystrophie de la partie médiale de la physe proximale du tibia

¹⁰ Ostéochondrose du ou des sésamoïdes de l'articulation métatarso-phalangienne de l'hallux

3.7. Relation entre la croissance de l'enfant et la pratique sportive

Beaucoup « *d'a priori* » alimentent encore les débats sur les bons et mauvais côtés d'une pratique sportive précoce (18). Après ces notions sur le développement et la croissance de l'enfant, il semblerait qu'il y ait des limites à la pratique sportive. En effet, la pratique intensive de sport n'est pas sans danger et doit être contrôlée.

L'enfant n'est pas à considérer comme « *un adulte en réduction* » (30). Il a sa propre physiologie, morphologie et psychologie. Il doit suivre une pratique sportive adaptée pour en tirer tous ses bienfaits, et ainsi éviter l'apparition d'ostéochondroses.

Certains médecins ont donc proposé les conduites à tenir concernant la pratique du sport chez l'enfant. Elle est régie par 5 notions essentielles (31) :

- L'enfant est un organisme en constante évolution vers son statut physique et psychique d'adulte
- Le sport, doit rester pour lui un espace ludique, où la motivation doit être la condition première
- L'enfant est une mosaïque de cartilages de croissance. Les traumatismes aigus ou les microtraumatismes chroniques exposeront préférentiellement le cartilage de croissance
- Le surentraînement se traduit par une contre-performance ou une perturbation d'un ou plusieurs facteurs essentiels de son équilibre général, dont il faudra établir une relation avec la pratique sportive (démotivation, douleur, asthénie, troubles relationnels, affectifs, troubles du sommeil, de l'alimentation, perturbation du rendement scolaire)
- L'exécution du geste doit être limitée par la perception d'une souffrance :
« *respect de douleur* »

4. Maladie d'Osgood-Schlatter

4.1. Anatomie

4.1.1. Articulation du genou

Le genou est l'articulation intermédiaire du membre inférieur. Elle unit le fémur, le tibia et la patella. C'est une articulation synoviale composée de deux articulations : l'articulation fémoro-tibiale qui est une bicondylaire et l'articulation fémoro-patellaire qui est une ginglyme (32). Envisagé sous l'angle mécanique, le genou doit concilier deux impératifs contradictoires :

- Posséder une grande stabilité en extension complète, position dans laquelle le genou subit d'importants efforts dus aux poids du corps et à la longueur des bras de levier.
- Acquérir une grande mobilité à partir d'un certain angle de flexion, mobilité nécessaire à la course et à l'orientation optimum du pied par rapport aux inégalités du terrain (33).

Les deux condyles tibiaux et fémoraux représentent un espace articulaire peu stable, cependant les systèmes capsulo-ligamentaires et musculaires les renforcent de manière solide (34).



Figure 3 : IRM d'un genou sain (vue sagittale) (35)



Figure 4 : Radiographie d'un genou sain (vue frontale) (36)

4.1.2. L'appareil extenseur du genou

Le muscle quadriceps, situé dans la loge antérieure de la cuisse, est composé de quatre chefs : le droit fémoral, le vaste médial, le vaste latéral et le vaste intermédiaire. Ils se rejoignent distalement dans leur partie tendineuse et forment le tendon quadricipital qui s'insère sur le pôle supérieur de la patella. La patella s'articule sur la trochlée fémorale et a pour effet d'augmenter le bras de levier du quadriceps de 30% (37), et donc de diminuer

la force requise pour étendre le genou. Le tendon patellaire s'insère d'une part sur le pôle inférieur de la patella et, d'autre part, sur une forte saillie osseuse située à la face antérieure de l'extrémité supérieure du tibia, appelée tubérosité tibiale antérieure (TTA). Ces éléments se succèdent et forment une seule et même unité biomécanique permettant l'extension active du genou (38). Le droit fémoral est le seul des quatre chefs à être bi-articulaire. Si un raccourcissement du droit fémoral se crée, une traction plus élevée est exercée sur son insertion tendineuse, la TTA. La traction entraîne des douleurs et une déformation du cartilage de croissance (39). Le quadriceps travaille en collaboration avec ses muscles antagonistes que sont les ischio-jambiers situés dans la loge postérieure de la cuisse (3). Ils sont composés des muscles biceps fémoral, semi-tendineux et semi-membraneux, tous bi articulaires. Ils ont pour fonction principale la flexion de genou (32).

4.2.Stades de maturation de la tubérosité tibiale antérieure

Durant la croissance, la TTA évolue progressivement en 4 stades en fonction de la maturité osseuse (40). Entre 8 et 10 ans, la TTA est au stade C (cartilagineux), elle est uniquement cartilagineuse en avant et au-dessous de l'épiphyse tibiale. Entre 10 et 12 ans, la TTA est au stade A (apophysaire). Elle contient 1 ou 2 noyaux d'ossification apparaissant dans la partie inférieure du cartilage apophysaire. L'épiphyse est ossifiée avec un cartilage de croissance horizontal la séparant de la diaphyse. Entre 12 et 14 ans, la TTA est au stade E (épiphysaire). Ce stade correspond à la réunion du noyau apophysaire avec l'épiphyse. L'épiphyse tibiale antérieure se développe en bas et en avant en formant un bec osseux antérieur. Entre 14 et 17 ans, la TTA est au stade B (osseux), elle est nette. La maturation osseuse de la TTA se fait plus rapidement chez les filles que chez les garçons (32). Elle va se souder à la diaphyse à l'âge de 15 ans chez la fille et à l'âge de 17 ans chez le garçon (33).

D'un point histologique, trois couches différentes sont visibles. La plus proche du tibia est très similaire au cartilage de croissance, avec des cellules de plus petite taille. La zone intermédiaire est formée de cartilage hyalin et de fibrocartilage. La zone la plus superficielle est fibreuse avec une différenciation osseuse progressive selon l'âge (41). L'ossification se fait donc de la périphérie vers le cartilage de croissance (42).

4.3.Définition de la maladie d'Osgood-Schlatter

La maladie d'OSD est un ostéochondrose de croissance touchant principalement le cartilage apophysaire de la TTA au niveau du genou. Elle a été décrite pour la première fois par Osgood en 1903, puis six mois plus tard par Schlatter (3). Cette pathologie est la conséquence de microtraumatismes répétés. Il est alors préférable de ne pas utiliser les termes ostéochondrite, épiphysite ou apophysite, qui, eux, se réfèrent à une inflammation (43).

La maladie d'OSD touche principalement les adolescents sportifs au cours de la croissance (44). En effet, c'est lors de la puberté, que les premières douleurs apparaissent. Le cartilage de croissance, étant sérié, est plus vulnérable aux sollicitations en traction que le fibrocartilage. Ce dernier le remplacera progressivement de proximal à distal lors de la maturation finale de la zone supérieure du tibia, à la fin de la croissance (45).

4.4.Diagnostic de la maladie d'Osgood-Schlatter

L'anamnèse et l'examen clinique sont en principe suffisants pour poser le diagnostic. Le motif principal des consultations est l'existence de douleurs spontanées à la TTA, uni- ou bilatérales, concomitantes ou à distance n'entraînant pas d'insomnie mais provoquées par l'effort, le déclenchement d'un shoot au football ou l'appui en extension (43). La lésion touche donc préférentiellement les enfants qui pratiquent la course, le football ou les sports avec forte sollicitation de l'appareil extenseur du genou (5). Le tableau clinique se compose d'une tuméfaction en regard de la TTA accompagnée de douleurs à la palpation. La douleur peut aussi être réveillée par la mise en extension contrariée du genou (5).

Même avec un tableau clinique typique, les sujets chez qui une lésion de type OSD est suspectée devraient être examinés par radiographies pour confirmer le diagnostic (3). Cependant, ces dernières peuvent s'avérer négatives lors des premiers stades de la maladie d'OSD (41).



Figure 6 : Radiographie d'un garçon de 13 ans présentant un diagnostic d'OSD (D'après Indiran, V., Jagannathan, D., *The New England Journal of Medicine*) (46).

Cette radiographie révèle une fragmentation de la TTA aux deux genoux, avec un gonflement des tissus mous sur le genou droit (flèche) (46).

Le tableau clinique est suffisamment typique pour que les diagnostics différentiels soient très peu nombreux. Toutefois, il faut se méfier d'un arrachement débutant de la TTA, surtout lors de l'apparition d'une douleur aiguë après un effort intense. La maladie de Sinding-Larsen est assez similaire mais la douleur se localise sur la pointe de la patella. Une fracture de stress du tibia proximal peut aussi se manifester avec des douleurs de la métaphyse tibiale supérieure (41). Une instabilité ou une anomalie rotulienne peuvent un diagnostic différentiel et seront différenciées à l'examen clinique (43). Tout tableau atypique doit être investigué, surtout s'il y a une aggravation de la douleur après l'arrêt sportif (41).

4.5. Stades et évolution de la maladie d'Osgood-Schlatter

Classification de la maladie d'Osgood-Schlatter à la fin de la croissance	
Stade 1	Radiographie normale
Stade 2	Déformation mineure de la TTA
Stade 3	TTA proéminente
Stade 4	TTA avec ossicule séparé

La classification d'Ehrenborg et Largergren (1961) est la plus utilisée dans la littérature pour définir les différents stades de sévérité de la pathologie d'OSD (47).

La majorité des sujets atteints se trouve dans le stade 1. Le traitement conservateur représente un bon pronostic pour cette population (3). Deux ans après le diagnostic d'OSD, 38,9% des patients ayant reçu un traitement conservateur récupèrent en terme de structure du tendon (48). La récupération complète est attendue avec une bonne gestion de l'autolimitation et/ou avec la fin de la croissance de la TTA. Les douleurs diminuent en moyenne dans les deux ans suivant le diagnostic (48). Dans tous les cas, la maladie disparaît spontanément lorsque les membres cessent de se développer, autour du stade de Risser 1 (12). Les échecs du traitement conservateur surviennent lorsqu'il existe un fragment osseux mobile complètement détaché de l'apophyse tibiale et séparé de celle-ci par une bourse séreuse et éventuellement du tissu fibreux (43).

4.6. Complications de la maladie d'Osgood-Schlatter

L'évolution sans séquelles est de règle dans plus de 90% des cas. Chez certains sujets, l'impotence fonctionnelle douloureuse va se pérenniser, ou bien des complications orthopédiques vont se produire : pseudarthrose ou migration d'un séquestre dans le ligament patellaire, nécessitant un acte chirurgical. Il peut également subsister, comme seule constatation physique, une masse au niveau de la TTA une fois la croissance terminée. Quelques cas de recurvatum par fusion de la partie antérieure du cartilage de conjugaison tibial antérieur ont été décrits dans la littérature (43).

4.7. Prévalence de la maladie d'Osgood-Schlatter

Le genou est l'articulation la plus communément touchée chez les jeunes sportifs avec 54% des blessures (49). Selon l'étude de Lucena et ses collaborateurs (2011), la prévalence de la maladie d'OSD est de 9,8% chez les adolescents (50). Les auteurs mettent en évidence que les sujets masculins souffrent plus souvent de cette pathologie (11%) que les sujets féminins (8,3%). Cependant, l'écart de prévalence entre les deux genres semble diminuer dans les dernières études publiées (49,50). Ceci est probablement dû au fait que les jeunes filles ont désormais accès aux mêmes sports que les jeunes garçons, comme la course à pied par exemple (44). Il faut noter que les sports les plus concernés par la maladie sont le football et le basket-ball qui sont plus populaires chez les garçons, ceux qui peut expliquer l'écart encore présent entre la prévalence des deux genres. Cette maladie touche la jeune fille vers 11,5 ans et le jeune garçon vers 12,7 ans en moyenne (51).

4.8. Physiopathologie de la maladie d'Osgood-Schlatter

Les sports avec des sauts à répétitions ou des changements de direction brutaux, tels que le football, le basket-ball, le volley-ball ou encore la course à pied, sont les principaux impliqués. Les activités physiques avec une position à genoux prolongée représentent également un facteur de risque (3). Un dysfonctionnement dans l'extension active du genou avec une contraction forte du muscle quadriceps est un élément de la pathologie (48). Plusieurs étiologies sont évoquées mais aucune n'explique avec certitude son origine. Actuellement, la cause des microtraumatismes répétés (51) prime sur les causes vasculaires, endocriniennes, infectieuses ou encore génétiques, autrefois investiguées (47). Cette pathologie résulterait d'une « *disproportion entre les contraintes mécaniques transmises par le tendon rotulien et la résistance des noyaux d'ossifications secondaires à des sollicitations itératives* » (52). L'OSD apparaît alors comme une incapacité du noyau secondaire de l'apophyse tibiale antérieure à résister aux forces de traction (43). Une autre hypothèse souvent invoquée serait « *une croissance trop rapide et déséquilibrée du fémur pendant l'adolescence, par rapport à celle des muscles et des tendons de la cuisse* » (41). Les os et le système myotendineux se développent à des vitesses différentes (53,54) ce qui entraîne une traction excessive sur les centres d'ossification secondaires, en particulier lors du pic de croissance à la puberté, lorsque des activités sportives intenses sont pratiquées (12). La douleur est donc la conséquence de sur-contraintes et de microtraumatismes musculo-tendineux exercés sur la TTA (40).

4.9. Facteurs de risque de la maladie d'Osgood-Schlatter

Un facteur de risque est défini par tout attribut, caractéristique ou exposition du sujet qui augmente la probabilité de développer une maladie ou de souffrir d'un traumatisme (55). Ainsi, éviter ou éradiquer de tels facteurs participe à la prévention primaire. Les facteurs de risque de la maladie d'OSD sont nombreux, variés et parfois peu connus (56,57).

4.9.1. Facteurs de risque intrinsèques

Les facteurs de risque intrinsèques relèvent directement d'une caractéristique individuelle. La connaissance de ceux-ci permet de définir des populations dites « *à risque* » qui peuvent être dépistées précocement (58).

Facteurs musculaires :

- *Raccourcissement du muscle quadriceps*

La longueur du muscle droit fémoral, mesurée par la distance talon-fesse lors d'une flexion passive, est le facteur de risque principal identifié (3). Plus cette distance est élevée, plus il y a de risque de développer la maladie. Le raccourcissement de ce muscle engendre une augmentation de la force de traction sur son insertion musculaire distale, la TTA. Ce phénomène, couplé aux mouvements d'extension, provoque une traction quasi permanente sur celle-ci (3). L'hypo-extensibilité quadricipitale est retrouvée dans 93% des cas de syndrome d'Osgood-Schlatter (50).

- *Force des extenseurs et fléchisseurs du genou*

Nakase et ses collaborateurs ont évalué la force des extenseurs et des fléchisseurs du genou à l'aide d'un dynamomètre chez des sujets OSD et chez des sujets sains (57). Les résultats n'ont pas démontré de différence significative entre ceux-ci. Chételat et ses collaborateurs ont repris les données de l'étude et se sont intéressées au rapport de force entre ces deux groupes musculaires (3). Chez les sujets OSD, le ratio de force fléchisseurs/extenseurs est de 57%, tandis qu'il est de 60% chez les sujets sains. La norme de ce ratio est d'environ 72-74 % (59). En comparant cette norme avec les valeurs obtenues, ils ont pu déduire une insuffisance musculaire des ischio-jambiers, tant chez le groupe OSD que chez le groupe sain. La faiblesse des ischio-jambiers peut donc être un facteur de risque de l'OSD mais il serait nécessaire de réaliser une étude à plus grande échelle pour obtenir des résultats significatifs (3).

- *Raccourcissement des muscles ischio-jambiers*

Le raccourcissement des muscles ischio-jambiers est un facteur de risque potentiel. L'étude de Nakase (57) ne permet d'affirmer si celui-ci est également un facteur de risque puisque le résultat n'est pas statistiquement significatif (3).

Cependant, Chételat et ses collaborateurs ont émis l'hypothèse qu'un raccourcissement des ischio-jambiers, c'est-à-dire une insuffisance passive de ces muscles, demande un effort plus important à son muscle antagoniste, le quadriceps, lors de l'extension active du genou, augmentant ainsi la force de traction sur la TTA et par conséquent le risque se trouve plus élevé (3).

Facteurs biomécaniques :

Les facteurs biomécaniques ont aujourd'hui leur place dans la pathogenèse d'OSD. En effet, une modification de l'axe de la jambe ou une compensation lors du geste sportif augmentent également les forces de traction et par conséquent les micro-traumatismes sur la TTA (3). Beaubois et ses collaborateurs se sont intéressés à ces facteurs (44).

- *Limitation de la flexion dorsale de cheville*

La flexion dorsale de l'articulation de la cheville semble être un facteur important dans la maladie d'OSD. Une limitation dans ce mouvement est associée à une flexion de genou diminuée, une position du pied en pronation et une rotation interne du genou. Ces mécanismes compensatoires augmentent les tractions sur la TTA et représentent une prédisposition à développer l'OSD (3). Sarcevic et ses collaborateurs (2008) ont mesuré la mobilité de l'articulation de la cheville en flexion dorsale chez 45 enfants souffrant de la maladie d'OSD. 93% des sujets présentaient une flexion dorsale limitée (inférieure à 10°) (60).

- *Insuffisance du moyen fessier*

Une insuffisance du moyen fessier génère un syndrome d'effondrement du membre inférieur par manque de contrôle de l'adduction de hanche, entraînant un valgus au niveau du genou. La conséquence de ce valgus est la translation latérale de la patella, modifiant l'angle des forces de traction exercées sur la TTA (44). La modification de cet angle des contraintes de cisaillement au niveau du complexe tendon patellaire-TTA peut influencer la croissance osseuse au niveau du cartilage de croissance en créant des sur-pressions et des sous-pressions mécaniques (44,61).

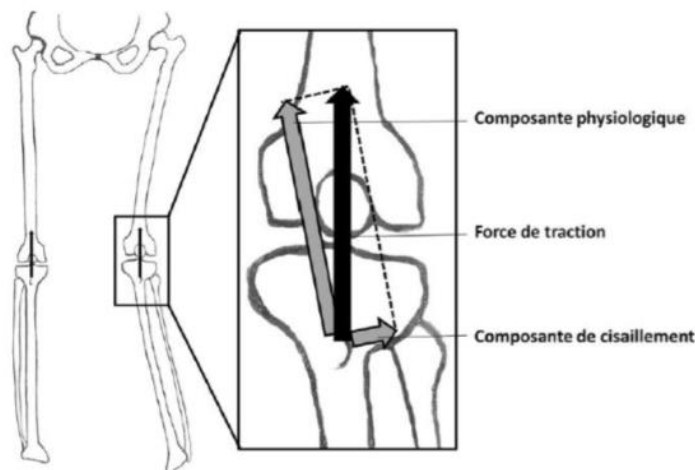


Figure 7 : Influence de l'axe de la jambe sur les forces de traction exercées sur la TTA.
(D'après Beaubois et ses collaborateurs, 2016) (44)

Le genou droit (à gauche) présente un alignement normal et le genou gauche (à droite) est en valgum. Dans l'encadré, la force de traction se décompose en une composante physiologique et une composante de cisaillement (44).

- Amortissement des contraintes

Au même titre que le quadriceps, les ischio-jambiers contribuent à amortir les contraintes lors des réceptions de sauts (62,63). Chez l'enfant souffrant d'OSD, ces réceptions sont de fréquentes sources de douleurs. Ainsi toute diminution d'amorti majore les contraintes osseuse, néfastes pour la TTA (44).

Particularités anatomiques¹¹ :

- Variations anatomiques du genou

L'étude de Demirag et collaborateurs a permis d'affirmer que les différentes variations anatomiques sont un facteur de risque important car elles augmentent les tractions et les sur-contraintes exercées sur la TTA. Ainsi, plus le tendon patellaire s'insère sur une large surface, plus le risque de développer la maladie est important. De même, plus l'insertion du tendon patellaire est proximale, plus la force de traction sur la TTA est importante, du fait de la diminution du bras de levier (3,64).

¹¹ Les particularités anatomiques étant des facteurs de risque non modifiables, la description de ceux-ci a été volontairement simplifiée.

- Torsions anormales du membre inférieur

La recherche de Gigante et ses collaborateurs se penche sur les différentes torsions du membre inférieur. Les résultats statistiquement significatifs concernent l'angle condylomalléolaire et l'angle de torsion externe du tibia. Ces deux angles sont plus élevés chez les sujets OSD en comparaison avec les sujets sains. Ces variations affectent la répartition des contraintes au niveau de l'articulation du genou, en particulier lors du phénomène d'extension, car elle induit la rotation externe automatique. Le tibia se trouvant déjà en rotation externe, la traction sur la TTA devient plus importante. Ces deux facteurs sont des prédispositions au déclenchement de la pathogénèse (3,56). 10% des enfants présentent des troubles de torsion des membres inférieurs (65).

Autres facteurs :

- Âge

L'âge est un facteur de risque potentiel. Parmi les articles sélectionnés, les auteurs ont retenu une tranche d'âge de 7 à 21 ans (3).

- Stade de maturation de la TTA

Une étude a démontré que plus le stade de maturation de la TTA est avancé, plus il y a de risques de développer OSD (66). Le niveau de preuve est de 3.

4.9.2. Facteurs de risque extrinsèques

Les facteurs de risque « extrinsèques » ne sont pas liés directement à l'individu mais à son environnement.

- Pratique d'une activité physique

Pratiquer une activité physique semble représenter un facteur de risque. En effet l'articulation du genou est considérablement mise à contribution et les microtraumatismes sont plus fréquents (3). Ce sont les sports tels que le football, le basketball, le volleyball et la course à pied qui sont principalement touchés (1,50,57,67). Chételat et ses collaborateurs ont inclus deux études pour observer si la pratique du sport est un facteur de risque de la maladie. Ils ont observé une différence statistiquement significative. La pratique du sport est donc un facteur de risque de la maladie d'OSD (3).

- Spécialisation précoce

Plus la spécialisation d'un sportif se fait jeune, plus il a de risques de développer la maladie d'OSD (57,67).

4.9.3. Conclusion sur les facteurs de risque.

La pratique du sport et le raccourcissement du muscle droit fémoral sont les deux principaux facteurs de risque de la maladie d'OSD (64). En résumé, certains facteurs de risque étant non-modifiables, telles que certaines particularités anatomiques comme une insertion très proximale et sur une plus large surface, il serait nécessaire d'influencer ceux étant modulables pour diminuer l'incidence de la pathologie (3).

4.10. Traitements de la maladie d'Osgood-Schlatter

Il n'y a aucune étude démontrant scientifiquement les bienfaits d'un traitement par rapport à un autre dans la maladie d'OSD, en excluant les traitements chirurgicaux réservés aux cas sévères. Cette prise en charge est souvent combinée à un traitement médicamenteux (44). Le médecin peut prescrire des « *antalgiques à base de paracétamol ou des anti-inflammatoires non stéroïdiens* » (41) pour calmer la douleur et diminuer l'inflammation. Pour soulager les douleurs, le kinésithérapeute peut effectuer un « *massage au glaçon de la TTA* » (52) et recommande de la « *cryothérapie 3 fois par jour* » (52). Le traitement conseillé varie selon les auteurs, mais le but reste pour chacun de réduire les contraintes exercées sur la TTA (3). « *Des mobilisations de la rotule vers le bas, le bas et le dedans, le bas et le dehors* » (43) permettent d'entretenir ou d'augmenter la mobilité de l'articulation fémoro-patellaire ainsi que de soulager la tension existante sur le tendon rotulien. Plusieurs études démontrent l'importance des étirements musculaires, particulièrement des muscles quadriceps, ischio-jambiers et triceps sural (50,57,60). D'autres auteurs mentionnent l'importance d'effectuer des exercices de coordination lors de la rééducation et de renforcer les extenseurs du genou en concentrique et en excentrique (48). Pour 90 % des enfants, un traitement conservateur est mis en place (68). Pour les cas récidivants, une résection chirurgicale de la TTA est proposée afin de diminuer les douleurs (69).

5. Modulation de l'activité physique

5.1.Recommandations actuelles

Plusieurs auteurs ont évoqué récemment que l'arrêt complet de l'activité physique n'est plus justifié au cours d'un syndrome d'OSD.

Schrouff et ses collaborateurs (2015) conseillent au début de la maladie un repos sportif modulé par les douleurs. Ils déclarent que l'adaptation de l'activité sportive est préférable plutôt qu'un arrêt complet. Les activités violentes doivent être proscrites (football, basketball, etc.), mais celles moins contraignantes ou indolores pour le genou restent permises. Les activités ludiques, puis sportives peuvent être envisagées lors de la disparition des douleurs, sans attendre la guérison radiologique. Elles doivent être reprises de manière progressive sous peine de récurrence (5).

Beaubois et ses collègues (2016) proposent une rééducation plus active. Le jeune adolescent ne doit pas être laissé à un simple repos mais doit être suivi et stimulé afin d'optimiser sa reprise sportive. Le critère impératif doit être l'absence de douleur. Ceci n'interdit pas nécessairement une pratique sportive modérée dès lors que les exercices ne sont pas douloureux. Le jeune sportif devra apprendre à écouter son corps pour adapter la fréquence et l'intensité de sa pratique sportive (44).

Launay (2015) a déclaré que le traitement curatif ne doit plus signifier la suspension de toutes les activités sportives jusqu'à ce que l'enfant cesse de grandir, mais il doit être adapté au cas par cas (12).

Annaert (2004) suggère que le repos sportif doit être dirigé car la poursuite d'activités sportives, tels que le vélo, la natation ou le rameur, est en général permise et non préjudiciable (60).

Plusieurs arguments viennent renforcer ces dernières indications. En effet, les contraintes mécaniques, même peu intenses, sont nécessaires pour un corps en croissance (59). L'absence de mise en charge entraîne une diminution de l'activité du cartilage de croissance (14). Le développement normal du cartilage de croissance nécessite une certaine pression physiologique engendrée par le poids du corps. Des effets délétères ont également été retrouvés au niveau musculaire suite à une immobilisation de seulement deux semaines (66). La littérature reste relativement pauvre au sujet de la modulation des activités physiques et du retour au sport. En effet, aucun auteur n'a proposé de protocoles

ni schémas décisionnels. Pourtant, la modulation des activités physiques chez un enfant ayant un OSD pourrait passer par :

- Une diminution du stress mécanique en orientant le jeune sportif vers des activités à faible contraintes.
- Une adaptation de l'entraînement chez les joueurs en identifiant les actions spécifiques du football qui présente de fortes contraintes sur la TTA.

5.2. Quantification du stress mécanique

La quantification du stress mécanique, c'est mesurer le stress exercé sur les tissus (os, muscles, tendons cartilages) dans le but de prévenir les risques et les récives de blessure. Le stress mécanique cumulé lors de la pratique d'un sport est souvent bien plus élevé que la vie quotidienne (70).



Figure 8 : Niveau de stress selon les pratiques sportives¹² (D'après Blaise Dubois, *La clinique du coureur*, 2001) (70)

L'importance du stress exercé et les tissus sollicités diffèrent selon l'activité sportive pratiquée. En effet, si le point de référence est la force exercée sur le tendon patellaire, il y a fort à parier que si l'activité ciblée est la natation, le niveau de stress représenté sera à peu près nul. Toutefois, à l'autre extrême se trouvent les sauts explosifs et la pliométrie, lesquels sont extrêmement stressants. Le vélo témoigne pour sa part d'un niveau très faible. Enfin, la course montre des signes d'un stress important, mais variable en fonction notamment du facteur vitesse : plus la vitesse est élevée, plus la force exercée sur les tissus est grande (70).

¹² Aqua-jog : sport aquatique qui consiste à reproduire en milieu aquatique les mouvements de la course à pied.

Intervalles : méthode d'entraînement sportif avec une séance décomposée en plusieurs cycles d'exercices comprenant une phase de travail suivie d'une phase de récupération.

ABCD : correspond aux gammes athlétiques (montées de genoux, talons fesses, griffées, pas chassées, foulées bondissantes)

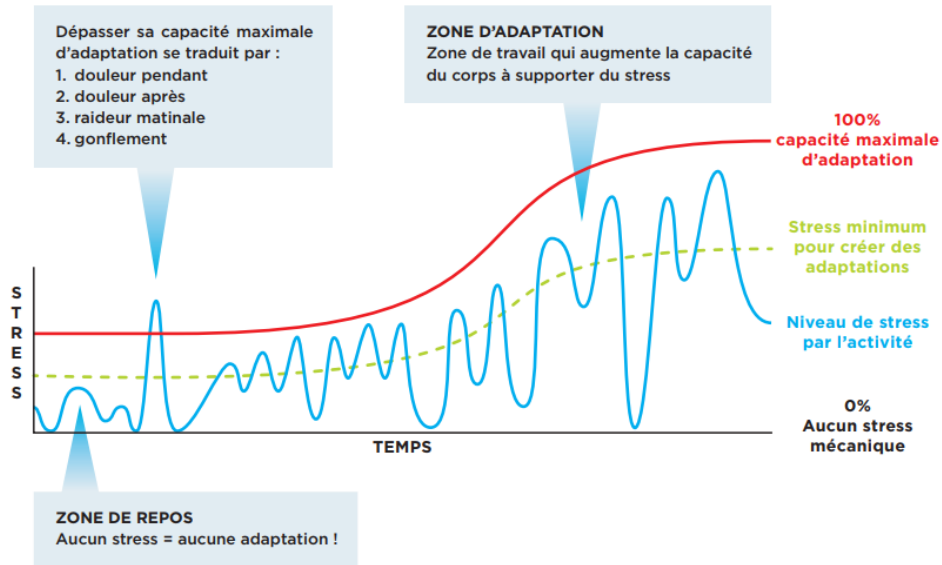


Figure 9 : Intensité du stress mécanique pour obtenir des adaptations (D'après Blaise Dubois, *La clinique du coureur*, 2001) (70)

Le schéma ci-dessous représente le niveau de stress mécanique qu'il faut appliquer pour obtenir des adaptations chez les coureurs sans dépasser les limites du corps. Cette notion peut être appliquée à la pathologie d'OSD. Si l'intensité du sport pratiqué est trop importante, la capacité maximale du corps est dépassée. C'est à ce moment-là que le jeune sportif se retrouve momentanément dans une zone à risque, pouvant créer potentiellement de l'irritation ou de l'inflammation sur le noyau d'ossification secondaire de la TTA. En restant de façon répétée dans cette zone moyenne (courbe verte), le jeune sportif pourra garder une activité sportive grâce à cette adaptation au stress. Cependant, la complexité de la pathologie d'OSD fait que la douleur peut être ressentie sans que la capacité maximale ne soit dépassée.

5.3. Analyse biomécanique du football

Le football est une pratique à risque puisque certaines actions spécifiques à ce sport entraînent une forte sollicitation de l'appareil extenseur du genou, entraînant ainsi d'importantes contraintes sur la TTA.

- *Le tir*

Le tir est la tentative d'expédier le ballon dans le but adverse par une frappe de balle. On peut généralement décomposer l'action de la jambe de frappe selon 2 phases :

- L'armer : il associe une flexion de la jambe (psoas-iliaque ; droit fémoral) avec une extension de la jambe. La hanche démarre le mouvement de shoot quand le genou est en flexion maximale afin de limiter au maximum l'inertie du segment jambier. Puis le genou enchaîne le mouvement vers l'extension pour donner un pic de vitesse maximum juste après l'impact (71). Le droit fémoral est le muscle moteur du tir, le vaste médial étant un régulateur à la fin du mouvement (72).
- Le frapper : la jambe s'étend violemment par la mise en jeu du quadriceps alors que la hanche est fléchie par la sollicitation du psoas iliaque, du droit fémoral et un degré moins du tenseur du fascia-lata.

En fin de frappe, il y a une extension complète de la jambe sur la cuisse avant une flexion réflexe de l'articulation du genou, évitant un accident musculaire (71).

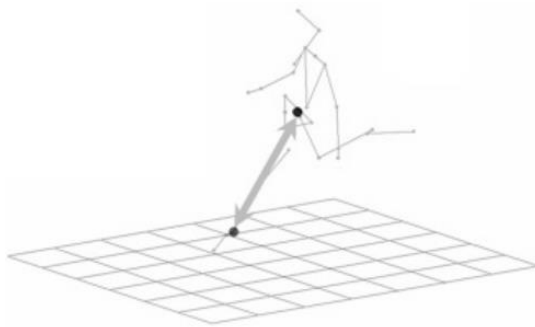


Figure 10 : *Mesure effectuée entre le centre de gravité et la malléole latérale de la fibula de la jambe d'appui afin de déterminer la position du centre de gravité lors de la phase d'armer (D'après Watanabe et al.) (73)*

Pour une bonne exécution du geste sportif, le tronc doit être en position verticale lorsque le joueur frappe le ballon. Cependant lorsque les joueurs veulent frapper fort, plus le tronc est incliné vers l'arrière, plus il y a une augmentation de l'activité musculaire du quadriceps (74). Les footballeurs ayant un centre de gravité vers l'arrière lors de la frappe ont un risque plus élevé de développer la maladie d'OSD (73).

- Les accélérations

La course de vitesse peut se diviser en 4 composantes : une phase de réaction, une phase d'accélération, une phase de maintien de la vitesse et une phase de décélération (75). Au football, les deux premières phases sont omniprésentes lors d'un match avec les multiples changements de direction qu'elles impliquent (76). Les décélérations sont tout aussi importantes car elles nécessitent à la fois de la force et de l'explosivité pour pouvoir enchaîner une autre action tels que les changements de direction (77). La phase d'oscillation sollicite le muscle sur le mode concentrique, ce qui aboutira à l'extension du genou (associé à la flexion de hanche). Le muscle quadriceps se contracte de façon excentrique pendant la phase d'appui jusqu'à la phase de propulsion. La contraction maximum étant obtenu au plus haut degré de la flexion de genou (60). Plus la vitesse de course est grande, plus le quadriceps est contracté (78).

- La pliométrie

La pliométrie induit un allongement du muscle (phase excentrique) préalable à un raccourcissement lors d'une contraction (phase concentrique). Dans le cadre du football, il a été prouvé que cette méthode d'entraînement permet d'améliorer les vitesses de sprint et d'agilité (79). La pliométrie intervient dans la plupart des gestes adaptés au football (course, saut, touche à la main). Les exercices de pliométrie se caractérisent par des contraintes mécaniques importantes (80). Selon S. Ratel, des exercices de sauts verticaux d'une hauteur de 10 à 20 cm sont suffisantes pour accoutumer au travail pliométrique, sans augmenter le risque de blessures pour les enfants (81). Ainsi, une vigilance particulière est nécessaire avant d'introduire ces exercices pour les équipes jeunes (81).

6. Problématisation

La pathologie d'OSD touche une population adolescente, souvent active et investie dans un sport (3). Il y a tout juste 20 ans, les recommandations de traitement étaient de 7 mois de repos dont 4 semaines d'immobilisation plâtrée en cas de douleurs (43). Comme l'ont souligné Vargas et ses collaborateurs, la principale difficulté du traitement est la non-acceptation par certains adolescents de l'arrêt temporaire du sport (41). Outre les conséquences néfastes physiologiques liés à un arrêt de l'activité physique, cette dernière provoque un réel impact émotionnel et social chez les adolescents sportifs et cet effet n'est pas moindre chez les non-sportifs (3,82). Le traitement préventif doit rester l'objectif principal afin que les enfants puissent reprendre leurs activités physiques préférées aussi rapidement et le plus complètement possible dans des conditions d'exercice optimales (12). Pour cela, il me semble important d'intervenir à deux stades de la maladie.

Le premier niveau concerne la prévention primaire. Selon l'OMS, elle est définie comme l'ensemble des actes destinés à diminuer l'incidence d'une maladie, donc à réduire l'apparition des nouveaux cas ou à retarder l'âge de début (83). En agissant en amont, cette prévention empêche ou retarde l'apparition d'une maladie ou d'un trouble de santé. La prévention de la maladie d'OSD nécessite dans un premier temps d'identifier, avec un niveau de certitude acceptable, les facteurs susceptibles de modifier l'incidence de cette pathologie.

Le second niveau porte sur la prévention secondaire. Selon l'OMS, elle est définie comme l'ensemble des actes visant à diminuer la prévalence d'une maladie dans une population (83). Ce stade recouvre les actes destinés à agir au tout début de l'apparition du trouble ou de la pathologie afin de s'opposer à son évolution ou encore pour faire disparaître les facteurs de risque. L'objectif est de déterminer la meilleure stratégie de prise en charge possible au début de l'apparition des premières douleurs au genou sachant que l'arrêt systématique de toute activité physique n'est plus justifié au cours d'un syndrome d'OSD (44). Les notions de prévention secondaire et de traitement sont assez proches l'une de l'autre dans la pathologie d'OSD.

La modulation de l'activité physique fait partie du traitement mais aussi de la prévention secondaire. Elle a pour but d'éviter l'aggravation de la maladie en adaptant la pratique et de lutter contre les conséquences de l'inactivité physique.

La problématique de ce mémoire est donc la suivante :

Quelles sont les mesures de préventions primaire et secondaire de la maladie d'Osgood-Schlatter chez les footballeurs de catégorie U13 ?

Mon travail concernant deux niveaux de prévention, il m'a jugé pertinent d'établir deux hypothèses de recherche :

- Quelles sont les mesures préventives mises en place chez les footballeurs de catégorie U13 dans les clubs du Finistère ?
- Une modulation de l'activité physique à l'apparition des premiers symptômes de l'OSD à la place d'un arrêt strict, permettrait au jeune sportif de continuer une activité physique sans douleurs et sans risques pour son intégrité physique.

7. Méthode

7.1. Résumé de la méthode

L'étude menée dans le cadre de ce mémoire est une enquête réalisée au moyen de 4 entretiens directifs à destination des entraîneurs de football de la catégorie U13, des masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation de football, d'un médecin du sport et d'un conseiller technique départemental de football au niveau district. L'entretien auprès des 18 entraîneurs et des 5 masseurs-kinésithérapeutes font l'objet d'analyses statistiques. L'entretien auprès du conseiller technique départemental et celui auprès du médecin du sport viennent compléter certains points de la discussion.

7.2. Construction de la méthode

7.2.1. Pourquoi ces entretiens ?

Afin de répondre de la meilleure des manières à mes hypothèses de recherche, il a d'abord fallu choisir le mode de recueil de données le plus adapté. L'entretien, qu'il soit directif ou semi directif permet une analyse qualitative, il s'intéresse au ressenti du sujet sur la problématique soumise par le directeur de l'entretien (84,85). Les entretiens de recherche sont des interviews constituant les éléments méthodologiques d'une démarche scientifique (85). Pour les 4 entretiens, j'ai choisi le type directif (ou dirigé). L'entretien directif est un discours non contenu qui suit l'ordre des questions posées. Les questions sont préparées à l'avance et posées dans un ordre bien précis. Les informations sont réduites et peuvent être recueillies assez rapidement. De plus, l'inférence est assez faible (86). Les entretiens étaient de type physique ou téléphonique. Il faut garder à l'esprit qu'un entretien téléphonique n'est pas toujours programmé pour interviewer (87). Je me suis donc assuré que je n'appelais pas à un moment défavorable. Certaines de mes questions étant des questions ouvertes, il m'était plus facile de les obtenir oralement. De plus, par ce moyen-là, les résultats étaient rapportés directement. Enfin, d'un point de vue pratique, il m'était plus simple de me procurer les numéros de téléphone des interrogés que leur adresses e-mail.

7.2.2. Organisation des entretiens

Afin d'informer l'interrogé, j'introduisais mon interview sur les modalités de l'étude mais également sur la confidentialité des données : « *Bonjour, je m'appelle Mathieu Blons et je suis étudiant en masso-kinésithérapie à Brest. Dans le cadre de mon mémoire de fin d'études, je m'intéresse à la prévention de la maladie d'Osgood-Schlatter*

chez les footballeurs de la catégorie U13. Accepteriez-vous de répondre à mes questions ? Celles-ci sont anonymes et sont d'une durée comprise entre 5 et 10 minutes ». Pour l'entretien de 10 entraîneurs et du conseiller technique départemental, j'ai réalisé des interviews physiques lors des finales de futsal qui se déroulaient au Folgoët le 26 février 2019. J'ai interrogé les 8 autres entraîneurs par entretien téléphonique. Je me suis procuré leurs numéros sur le site de la FFF. L'entretien auprès des entraîneurs s'est déroulé du 15 février 2019 au 28 février 2019. Les entretiens auprès des masseurs-kinésithérapeutes étaient des entretiens téléphoniques. Ils se sont déroulés du 1^{er} au 15 mars 2019. Je me suis procuré leurs numéros via le secrétariat des centres de formation. L'entretien auprès du médecin du sport était un entretien physique à son cabinet le 1^{er} mars 2019.

7.2.3. La forme

Tout d'abord, avant de commencer la rédaction des questions de l'entretien, il est important de définir le format des questions. Elles peuvent être de 3 types : ouvertes, fermées ou mixtes (88). Les questions fermées sont celles qui permettent à l'interrogé de choisir parmi une liste de proposition pour répondre à la question. La majorité de mes questions auprès des entraîneurs et des masseurs-kinésithérapeutes sont de ce type afin de faciliter l'analyse de données. La question ouverte ne soumet pas une liste de réponses à la personne interrogée. L'avantage de ce type de question réside dans le fait que l'interrogé n'est pas influencé par des propositions et s'exprime librement. Elles permettent donc de faire émerger de nouvelles variables auxquelles l'examineur n'aurait pas forcément pensé auparavant (88). J'ai choisi quelques questions ouvertes pour les entraîneurs et pour les masseurs-kinésithérapeutes.

Le principal inconvénient des questions ouvertes reste l'analyse des résultats par statistiques puisqu'il peut y avoir autant de réponses différentes à la question que de questionnaires analysés (88). C'est donc pour cela que j'ai limité ce type de questions lors des entretiens. Les entretiens auprès du conseiller technique départemental et du médecin du sport, ne nécessitant pas d'analyses statistiques, sont composés de questions ouvertes. Pour plusieurs de celles-ci, il est possible de donner différentes réponses, dans ce cas, j'annonçais à la fin de la question que plusieurs réponses étaient possibles.

7.2.4. Le fond

L'objectif étant que les réponses aux questions de l'entretien puissent répondre à mes deux hypothèses de recherche.

- Questions à destination des entraîneurs (annexe V) :

L'entretien auprès des entraîneurs comprend 22 questions réparties en 4 parties (généralités, quantification de la pratique sportive, prévention et maladie d'Osgood-Schlatter). Les questions vont d'abord du général vers le spécifique. La partie généralités questionne sur le genre de l'équipe entraînée, l'expérience de l'entraîneur et les diplômes éventuels de l'entraîneur. Les questions de la partie quantification de la pratique sportive (nombre d'entraînements, nombre de matchs, durée de l'entraînement) permettent de déterminer l'intensité de la pratique sportive d'un joueur de catégorie U13, celle-ci étant un facteur de risque de la maladie d'OSD. L'hypo-extensibilité du quadriceps et du triceps sural ainsi que la faiblesse des muscles ischio-jambiers et du moyen fessier sont des facteurs de risque de la maladie d'OSD. J'ai donc interrogé les entraîneurs sur les pratiques des étirements et du renforcement musculaire. La dernière question de la partie prévention concerne l'adaptation du nombre d'entraînements pour les joueurs faisant partie d'une section sportive scolaire. La dernière partie comprend des questions spécifiques sur la maladie d'Osgood-Schlatter (la connaissance de celle-ci par l'entraîneur, le nombre de joueurs touchés dans leur effectif U13 et la durée moyenne d'arrêt de la pratique sportive). Je trouve également intéressant de savoir vers quel professionnel de santé les entraîneurs orientent un joueur de leur équipe présentant des douleurs récurrentes au genou. L'entraîneur peut choisir entre 3 choix de réponses (médecin généraliste, médecin du sport, pas de conseil car la décision appartient aux parents). Une question concerne la sensibilisation des maladies de croissance fait par les entraîneurs à leurs joueurs. Enfin, pour ne pas influencer l'entraîneur, je termine mon interview par une question ouverte sur les adaptations qu'il réalise pour la continuité de la pratique sportive chez un joueur.

- Questions à destination des masseurs-kinésithérapeutes (annexe VI) :

L'entretien auprès des masseurs-kinésithérapeutes comprend 9 questions réparties en 4 parties (généralités, prévention de la maladie d'OSD, stratégie de prise en charge de la maladie d'OSD et modulation de l'activité physique). La partie généralités questionne sur le nombre d'années de pratique du masseur-kinésithérapeute et le nombre d'années d'exercice au centre de préformation. Il y a également une question sur la maladie de

croissance la plus fréquente au centre. La partie prévention comprend une question sur les bilans effectués pour identifier les joueurs les plus à risque de développer la maladie. J'ai choisi une question ouverte car cela me permet d'identifier des bilans auxquels je n'aurai pas forcément pensé. Ensuite, j'ai choisi une question avec plusieurs choix de réponses. J'ai listé tous les facteurs de risque de la maladie d'OSD que j'avais trouvé dans la littérature. Le but est d'identifier les actions de préventions les plus utilisées dans les centres de préformation. La 3^{ème} partie contient une question fermée sur la stratégie de prise en charge de la maladie d'OSD. La dernière partie comprend 2 questions fermées afin d'identifier sur quelles actions consistent la modulation de l'activité physique dans les centres de préformation.

- Questions à destination du conseiller technique départemental (annexe VII) :

L'entretien auprès du conseiller technique départemental inclut 7 questions ouvertes. Elles interrogent d'abord sur les généralités : fonction au sein du district, diplômes et connaissance de la maladie d'OSD. Puis ces questions tendent plus vers des domaines spécifiques : recommandations du nombre d'entraînements, adaptation de la pratique sportive pour les joueurs faisant partie d'une section sportive scolaire (SSS), la pratique des étirements et l'orientation vers les professionnels de santé.

- Questions à destination du médecin du sport (annexe VIII) :

L'entretien auprès du médecin du sport contient 6 questions ouvertes. Elles interrogent d'abord sur les généralités : nombre d'années d'exercice de la profession, la maladie de croissance la plus fréquente et sur la venue en consultation de l'enfant. Elles approfondissent ensuite les connaissances sur la prévention de la maladie d'OSD et sa prise en charge. Enfin, l'entretien se termine par une question sur l'influence de la pratique du football sur terrain synthétique et la prévalence de la maladie d'OSD.

7.2.5. Echantillon de l'étude et population cible

Les critères d'inclusion correspondent aux caractéristiques que les personnes doivent présenter afin de participer à l'étude. Pour les entraîneurs, les critères d'inclusion sont : entraîneur d'une équipe de football U13, responsable de la catégorie U13 dans un club de football. Les critères de non inclusion à l'inverse, correspondent aux caractéristiques que les personnes ne doivent pas présenter pour participer à l'étude. Ici, sont non-inclus les parents d'un joueur de catégorie U13, entraîneur d'une autre catégorie. Pour les masseurs-kinésithérapeutes, les critères d'inclusion sont : masseur-

kinésithérapeute diplômé d'état intervenant dans un centre de préformation de football. Les critères de non-inclusion : masseur-kinésithérapeute n'intervenant pas au sein de la préformation. Les critères d'exclusion correspondent à des caractéristiques qui empêchent un participant de poursuivre l'étude. Ici, le seul critère d'exclusion pour les 4 entretiens correspond au fait de ne pas répondre à toutes les questions de l'interview, ce qui la rendrait non-analysable.

7.2.6. Tests des entretiens

Le test de l'entretien a pour but de faire ressortir les difficultés rencontrées ou non lors du déroulement des questions. Les questions à destination des entraîneurs ont d'abord été proposées à 2 entraîneurs de la catégorie U13. Les questions à destination des masseurs-kinésithérapeutes ont été préalablement testées par un masseur-kinésithérapeute ayant travaillé il y a quelques années dans un centre de préformation. Les questions à destination du médecin du sport ont été vérifiées par ma directrice de mémoire. Les questions auprès du conseiller technique départemental n'ont pas pu être testées.

7.2.7. Présentation des données

Les analyses statistiques des entretiens auprès des entraîneurs de football de la catégorie U13 et des masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation de football sont présentées dans la partie résultats de l'enquête du mémoire. Les propos recueillis auprès du conseiller technique départemental et du médecin du sport, ne pouvant faire l'objet d'analyses statistiques de par leurs caractères individuels, sont retranscrits respectivement dans les annexes VII et VIII. Ces derniers viendront soutenir les propos de la partie discussion.

8. Résultats de l'enquête

8.1. Résultats entraîneurs

Partie 1 : Généralités

Question n°1 : Entraînez-vous une équipe masculine ou féminine ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Masculine	13	72,2
Féminine	5	27,8
Total	18	100,0

Tableau n°1 : Statistiques des réponses à la question n°1 (entraîneur)

L'enquête auprès des entraîneurs porte sur 13 équipes masculines et 5 équipes féminines.

Question n°2 : Depuis combien d'années entraînez-vous ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Plus de 10 ans	9	50,0
Entre 5 et 10 ans	5	27,8
Moins de 5 ans	4	22,2
Total	18	100,0

Tableau n°2 : Statistiques des réponses à la question n°2 (entraîneur)

La moitié des entraîneurs (50,0%) ont plus de 10 ans d'expérience, 5 entraîneurs (27,8%) ont entre 5 et 10 ans d'expérience et 4 (22,2%) ont moins de 5 ans d'expérience.

Question n°3 : Avez-vous un ou plusieurs diplôme(s) d'entraîneurs ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Oui	14	77,8
Non	4	22,2
Total	18	100,0

Tableau n°3 : Statistiques des réponses à la question n°3 (entraîneur)

Les entraîneurs possèdent au moins un diplôme dans 77,8% des cas.

Question n°4 : Si oui, quel(s) diplôme(s) possédez-vous ? (Question ouverte)

Réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
CFF1	6	24,0
CFF3	6	24,0
CFF2	5	20,0
BMF	3	0,12
CFF4	2	0,08
BPJEPS	2	0,08
Master STAPS	1	0,04
Total	25	100,0

Tableau n°4 : Statistiques des réponses à la question n°4 (entraîneur)

Parmi les diplômes, on compte 6 Certificats Fédéral de Football (CFF) de niveau 1 ; 5 CFF de niveau 2 ; 6 CFF de niveau 3 ; 2 CFF de niveau 4, 2 Brevets d'Entraîneur de Football (BEF), 3 Brevets de Moniteur de Football (BMF), 2 Brevets Professionnel Jeunesse Education Populaire et Sport (BPJEPS) et 1 Master Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS).

Partie 2 : Quantification de la pratique sportive

Question n°5 : Quel est le nombre de matchs par semaine ?

Modalité de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
1 match	18	100,0
0 match	0	0
2 matchs ou plus	0	0
Total	18	100,0

Tableau n°5 : Statistiques des réponses à la question n°5 (entraîneur)

La totalité des équipes U13 ont un match par semaine¹³.

¹³ La durée d'un match en catégorie U13 est de 1 heure (2*30 minutes) (89)

Question n°6 : Quel est le nombre d'entraînements par semaine ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
2 entraînements	10	55,6
3 entraînements	7	38,9
1 entraînement	1	5,6
0 entraînement	0	0
4 entraînements ou plus	0	0
Total	18	100,0

Tableau n°6 : Statistiques des réponses à la question n°6 (entraîneur)

55,6% des équipes s'entraînent 2 fois par semaine, 38,9% des équipes s'entraînent 3 fois.

Question n°7 : Quelle est la durée de l'entraînement ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
1h30	14	77,8
1h15	3	16,7
1h	1	5,6
1h45	0	0
2h	0	0
Total	18	100,0

Tableau n°7 : Statistiques des réponses à la question n°7 (entraîneur)

La durée de l'entraînement est de 1h30 pour 77,8% des équipes. 16,7% des équipes s'entraînent pendant 1h15 et 5,6% des équipes pendant 1 heure.

Partie 3 : Prévention

Question n°8 : Mettez-vous en place des étirements pour vos joueurs ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Non	12	66,7
Oui	6	33,3
Total	18	100,0

Tableau n°8 : Statistiques des réponses à la question n°8 (entraîneur)

66,7% des entraîneurs ne mettent pas en place d'étirements. 33,3% des entraîneurs proposent des étirements à leurs joueurs.

Question n°9 : Si oui, quel(s) groupe(s) musculaire(s) visez-vous pour les étirements ?

(Question ouverte)

Réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Quadriceps	6	100,0
Ischio-jambiers	6	100,0
Adducteurs	5	83,3
Triceps Sural	5	83,3
Psoas Iliaque	2	33,3

Tableau n°9 : Statistiques des réponses à la question n°9 (entraîneur)

Sur les 6 entraîneurs proposant des étirements à leurs joueurs, 6 réalisent des étirements du quadriceps et des ischio-jambiers, 5 des adducteurs et du triceps sural et 2 d'entre eux proposent un étirement du psoas iliaque.

Question n°10 : Si oui, les étirements sont-ils réalisés à l'entraînement ou sont-ils à faire chez soi ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
A l'entraînement	4	66,7
A faire chez soi	2	33,3
Total	6	100,0

Tableau n°7 : Statistiques des réponses à la question n°7 (entraîneur)

Parmi les entraîneurs proposant des étirements à leurs joueurs, 66,7% d'entre eux le font pendant la séance d'entraînement et 33,3% des entraîneurs ont mis en place un protocole d'étirement à faire la maison.

Question n°11 : Est-ce que vous proposez des exercices de renforcement musculaire pour vos joueurs ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Non	17	94,4
Oui	1	5,6
Total	18	100,0

Tableau n°11 : Statistiques des réponses à la question n°11 (entraîneur)

94,4% des entraîneurs ne proposent pas de renforcement musculaire pour leurs joueurs. 1 entraîneur (5,6%) propose du renforcement musculaire à ses joueurs.

Question n°12 : Si oui, quel(s) groupe(s) musculaire(s) visez-vous pour le renforcement ?
(Question ouverte)

Réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Abdominaux (gainage)	1	100,0
Total	1	100,0

Tableau n°12 : Statistiques des réponses à la question n°12 (entraîneur)

Le groupe musculaire des abdominaux est le seul groupe visé par du renforcement musculaire.

Question n°13 : Certains de vos joueurs sont-ils dans des sections sportives scolaires de football (SSS) ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Oui	15	83,3
Non	3	16,7
Total	18	100,0

Tableau n°13 : Statistiques des réponses à la question n°13 (entraîneur)

83,3% des équipes ont au moins 1 joueur de leur effectif faisant partie d'une SSS. 16,7% des équipes n'ont pas de joueur faisant partie d'une SSS dans leur effectif.

Question n°14 : Si oui, diminuez-vous le nombre d'entraînements pour les joueurs faisant partie de sections sportives scolaires ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Non	10	66,7
Oui	5	33,3
Total	15	100,0

Tableau n°14 : Statistiques des réponses à la question n°14 (entraîneur)

33,3 % des entraîneurs ayant un joueur dans une SSS proposent une adaptation en supprimant un ou plusieurs entraînements par semaine en club pour ces joueurs, 66,7% des entraîneurs ne proposent pas d'adaptation.

Partie 4 : Maladie d'Osgood-Schlatter

Question n°15 : Connaissez-vous la maladie d'Osgood-Schlatter ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Oui	17	94,4
Non	1	5,6
Total	18	100,0

Tableau n°15 : Statistiques des réponses à la question n°15 (entraîneur)

94,4% des entraîneurs connaissent la pathologie d'OSD comme étant une « *maladie de croissance touchant le genou* ». 1 entraîneur (5,6%) ne connaît pas cette pathologie.

Question n°16 : Certains de vos joueurs ont-ils eu un diagnostic d'Osgood-Schlatter au cours de la saison ?

Modalités de réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Oui	12	66,7
Non	6	33,3
Total	18	100,0

Tableau n°16 : Statistiques des réponses à la question n°16 (entraîneur)

66,7% des entraîneurs ont déclaré avoir eu au moins un joueur atteint de la maladie d'OSD au cours de l'année dans leur effectif U13.

Question n°17 : Combien de joueurs de la catégorie U13 ont été touchés par la maladie d'Osgood-Schlatter et quelle est la taille de votre effectif ? (Question ouverte)

Equipes	Nombre d'OSD	Taille de l'effectif		Equipes	Nombre d'OSD	Taille de l'effectif
Equipe n°1	0	12		Equipe n°10	1	20
Equipe n°2	0	15		Equipe n°11	1	14
Equipe n°3	1	10		Equipe n°12	1	45
Equipe n°4	1	15		Equipe n°13	1	24
Equipe n°5	0	12		Equipe n°14	0	22
Equipe n°6	5	15		Equipe n°15	3	27
Equipe n°7	10	65		Equipe n°16	0	14
Equipe n°8	1	11		Equipe n°17	0	20
Equipe n°9	3	30		Equipe n°18	3	50

Tableau n°17 : Statistiques des réponses à la question n°17 (entraîneur)

	Nombre d'OSD	Effectif
Total	31	421
Moyenne	2,1	23,4
Prévalence	7,4%	

Tableau n°18 : Moyenne et prévalence de la maladie d'OSD dans l'échantillon

Sur les 18 équipes, on dénombre 31 joueurs touchés par la maladie d'OSD. L'effectif total est de 421 joueurs. En moyenne, il y a 1,9 joueur touché sur un effectif de 24,4 joueurs. La prévalence de la maladie d'OSD dans cet échantillon est estimée à 7,4%.

Question n°18 : D'après votre expérience d'entraîneur, quelle est la durée moyenne d'indisponibilité à la pratique du football chez un enfant atteint d'un Osgood-Schlatter ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
4 mois	6	33,3
3 mois	4	22,2
6 mois ou plus	2	11,1
5 mois	2	11,1
2 mois	2	11,1
1 mois	2	11,1
Moins d'1 mois	0	0
Total	18	100,0

Tableau n°19 : Statistiques des réponses à la question n°18 (entraîneur)

Un tiers des entraîneurs (33,3%) déclarent que la durée moyenne d'indisponibilité à la pratique du football est de 4 mois. 22,2% des entraîneurs annoncent un arrêt de 3 mois.

Question n°19 : Un joueur de votre effectif présente des douleurs récurrentes au genou, vers quel professionnel de santé conseillez-vous aux parents du joueur d'aller consulter ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Médecin du sport	10	55,6
Médecin généraliste	6	33,3
Vous ne les conseillez pas car la décision appartient aux parents	2	11,1
Total	18	100,0

Tableau n°20 : Statistiques des réponses à la question n°19 (entraîneur)

Si un joueur se plaint de façon récurrente de douleurs au genou, 55,6% des entraîneurs recommandent de consulter un médecin du sport, 33,3 % d'entre eux recommandent de consulter un médecin généraliste et 11,1% laissent le choix aux parents.

Question n°20 : Effectuez-vous une sensibilisation des maladies de croissance chez vos joueurs en début de saison ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Non	16	88,9
Oui	2	11,1
Total	18	100,0

Tableau n°21 : Statistiques des réponses à la question n°20 (entraîneur)

88,9% des entraîneurs ne font pas de sensibilisation sur les maladies de croissance auprès de leurs joueurs.

Question n°21 : Lorsqu'un joueur présente un syndrome d'Osgood-Schlatter, mettez-vous en place une ou des adaptations pour la continuité de la pratique sportive ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Non	14	77,8
Oui	4	22,2
Total	18	100,0

Tableau n°22 : Statistiques des réponses à la question n°21 (entraîneur)

22,2% des entraîneurs mettent en place des adaptations pour la continuité de la pratique sportive chez les joueurs ayant un syndrome d'OSD. 77,8% ne le font pas.

Question n°22 : Si oui, quelle(s) adaptation(s) proposez-vous ?

Les propos recueillis auprès des 4 entraîneurs réalisant des adaptations sont disponibles en annexe IX.

Partie 5 : Analyses croisées (AC)

AC n°1 : Différenciation selon le genre des équipes touchées par l'OSD :

76,9% des équipes masculines (10 équipes sur 13) ont au moins un joueur dans leur effectif ayant la maladie d'OSD contre **40,0%** des équipes féminines (2 équipes sur 5).

AC n°2 : Différenciation selon le genre de la prévalence de l'OSD :

La prévalence est estimée à **8,1%** pour les équipes masculines (29 joueurs touchés sur 357) et **3,1%** pour les équipes féminines (2 joueuses touchées sur 64).

AC n°3 : Quantification de l'activité de football encadrée hebdomadaire :

La durée de l'entraînement est en moyenne de **1h25**. Le nombre d'entraînements hebdomadaire est en moyenne de **2,3**. La moyenne d'heures « d'activité de football encadrée » (match et entraînements) pour un joueur de catégorie U13 est de **4 heures et 15 minutes**.

AC n°4 : Nombre de séances hebdomadaire des joueurs faisant partie d'une SSS :

Dans cet échantillon, il y a 10 entraîneurs qui possèdent au moins un joueur faisant partie d'une SSS et qui n'adaptent pas la pratique. **55,6%** des équipes (10 équipes sur 18) se trouvent donc avec des joueurs pouvant s'entraîner potentiellement 3 fois ou plus par semaine, sans compter le match.¹⁴

AC n°5 : Prévalence de l'OSD et étirements :

La prévalence est de **10,6%** (10 joueurs sur 94) pour les équipes qui ont un programme d'étirements et de **6,4%** (21 joueurs sur 327) pour les équipes n'ayant pas de programme d'étirements. Si l'on enlève les équipes féminines, cet écart diminue. Pour les équipes masculines, la prévalence est de **8,9%** (9 joueurs sur 101) pour les équipes qui ont un programme d'étirements et de **7,8%** (20 joueurs sur 256) pour les équipes qui n'ont pas de programme d'étirements.

AC n°6 : Prévalence de l'OSD et nombre d'entraînements :

La prévalence de l'OSD est de **11,8%** (17 joueurs sur 144) pour les équipes qui s'entraînent 3 fois par semaine et de **5,3%** (14 joueurs sur 265) pour les équipes qui s'entraînent 2 fois par semaine.

¹⁴ Le nombre de séances d'entraînement par semaine dans les sections sportives scolaires est variable selon les collèges, généralement il y a une ou deux séances par semaine.

AC n°7 : Prévalence et d'OSD et adaptation du nombre d'entraînements chez les équipes ayant au moins un joueur en SSS :

Parmi les équipes comptant au moins 1 joueur dans une SSS, la prévalence de l'OSD est de **4,5%** (6 joueurs sur 132) chez les équipes proposant une diminution du nombre d'entraînements pour les joueurs d'une SSS et de **7,6%** (18 joueurs sur 235) chez les équipes ne proposant pas d'adaptation pour ces joueurs-là.

8.2. Résultats masseurs-kinésithérapeutes

Partie 1 : Généralités

Question n°1 : Depuis combien d'années êtes-vous diplômé ?

Modalités de réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Entre 5 et 10 ans	3	60,0
Plus de 10 ans	2	40,0
Moins de 5 ans	0	0
Total	5	100,0

Tableau n°23 : Statistiques des réponses à la question n°1 (masseur-kinésithérapeute)

60,0% des masseurs-kinésithérapeutes ont entre 5 et 10 ans d'expérience professionnelle. 40,0% ont eu leur diplôme il y a plus de 10 ans.

Question n°2 : Depuis combien d'années travaillez-vous au centre de préformation ?

Modalités de réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Moins de 5 ans	3	60,0
Entre 5 et 10 ans	2	40,0
Plus de 10 ans	0	0
Total	5	100,0

Tableau n°24 : Statistiques des réponses à la question n°2 (masseur-kinésithérapeute)

60,0% des masseurs-kinésithérapeutes travaillent depuis moins de 5 ans dans le centre de préformation. 40,0% ont entre 5 et 10 ans d'expérience dans le centre de préformation.

Question n°3 : Quelle est la maladie de croissance que vous prenez en charge le plus fréquemment dans la catégorie U13 ? (Question ouverte)

Réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Osgood-Schlatter	5	100,0
Total	5	100,0

Tableau n°25 : Statistiques des réponses à la question n°3 (masseur-kinésithérapeute)

La maladie de croissance la plus fréquente dans la catégorie U13 est la maladie d'OSD (100%).

Partie 2 : Prévention de la maladie d'Osgood-Schlatter

Question n°4 : Mettez-vous en place des bilans pour identifier les jeunes footballeurs les plus à risque de développer la maladie d'Osgood-Schlatter ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Oui	4	80,0
Non	1	20,0
Total	5	100,0

Tableau n°26 : Statistiques des réponses à la question n°4 (masseur-kinésithérapeute)

80,0% des masseurs-kinésithérapeutes mettent en place des bilans et 20% ne le font pas.

Question n°5 : Si oui, quel(s) bilan(s) réalisez-vous ?

Les propos recueillis auprès des 4 masseurs-kinésithérapeutes réalisant des tests sont disponibles en annexe X.

Question n°6 : Quelle(s) action(s) de prévention mettez-vous en place pour la maladie d'Osgood-Schlatter chez les footballeurs de catégorie U13 ? (Plusieurs réponses possibles)

Modalités de réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Renforcement du moyen fessier	5	100,0
Etirement du quadriceps	4	80,0
Etirement des ischio-jambiers	4	80,0
Etirements du triceps sural	4	80,0
Renforcement ischio-jambiers	3	60,0
Autre	3	60,0
Quantification du nombre d'heure d'activité physique par semaine	1	20,0
Exercices d'amortissement des contraintes (ex : travail de réception pointe de pied)	1	20,0

Tableau n°27 : Statistiques des réponses à la question n°6 (masseur-kinésithérapeute)

100,0% des masseurs-kinésithérapeutes mettent en place un renforcement du moyen fessier. 80,0% proposent des étirements du quadriceps, des ischio-jambiers et du triceps sural. 60,0% réalisent un renforcement des muscles ischio-jambiers. 60,0% mettent à exécution d'autres actions : 2 masseurs-kinésithérapeutes proposent des automassages du quadriceps et 1 masseur-kinésithérapeute un travail excentrique du quadriceps. 20,0% réalisent une quantification du nombre d'heures d'activité physique par semaine et des exercices d'amortissement des contraintes.

Partie 3 : Stratégie de prise en charge de la maladie d'Osgood-Schlatter

Question n°7 : Chez un footballeur diagnostiqué par un médecin au stade 1 de la maladie d'Osgood-Schlatter, quelle est votre stratégie de prise en charge concernant la pratique de l'activité physique ?

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Une modulation de l'activité physique dès les premiers symptômes	4	80,0
Un arrêt strict suivi d'une reprise sportive progressive	1	20,0
Un arrêt strict de toute activité physique puis une reprise du sport après la fin du pic de croissance	0	0
Autre	0	0

Tableau n°28 : Statistiques des réponses à la question n°7 (masseur-kinésithérapeute)

80,0% des masseurs-kinésithérapeutes réalisent une modulation de l'activité physique au stade 1 de la maladie d'OSD. 1 masseur-kinésithérapeute (20,0%) propose un arrêt strict¹⁵ suivi d'une reprise sportive progressive.

¹⁵ Le masseur-kinésithérapeute propose un arrêt complet de 2 semaines puis réalise une reprise sportive progressive.

Partie 4 : Modulation de l'activité physique

Question n°8 : Concernant la modulation de l'activité physique lors d'un syndrome d'Osgood-Schlatter chez un jeune footballeur, quelle(s) action(s) mettez-vous en place ?

(Plusieurs réponses possibles)

Modalités de réponse	Nombre de répondants	Pourcentage
Diminution du nombre d'entraînements	5	100,0
Orientation vers des activités non contraignantes (vélo, natation, ...)	4	80,0
Suppression des actions spécifiques entraînant des sollicitations importantes sur la tubérosité tibiale antérieure	3	60,0
Diminution du sport à l'école	2	40,0
Suppression du match	2	40,0
Autre	2	40,0

Tableau n°29 : Statistiques des réponses à la question n°8 (masseur-kinésithérapeute)

Pour 100,0% des masseurs-kinésithérapeutes, la modulation de l'activité physique passe par une diminution du nombre d'entraînements, 80,0% orientent vers des activités non contraignantes (vélo, natation, ...), 60,0% suppriment les actions spécifiques entraînant des sollicitations importantes sur la TTA. 40,0% proposent une diminution du sport à l'école et une suppression du match. 40,0% des masseurs-kinésithérapeutes proposent d'autres actions : 1 entraîneur applique une suppression de la pratique du futsal¹⁶ et 1 entraîneur supprime les entraînements sur une surface synthétique.

¹⁶ Le futsal est un sport collectif apparenté au football. Il oppose deux équipes de cinq joueurs dans un gymnase, sur un terrain de handball.

Question n°9 : Concernant les actions spécifiques du football entraînant des sollicitations importantes sur tubérosité tibiale antérieure, quelle(s) action(s) supprimez-vous lors de la séance d'entraînement ? (Plusieurs réponses possibles)

Modalités de réponses	Nombre de répondants	Pourcentage
Frappes au but	4	80,0
Accélérations	3	60,0
Pliométrie	3	60,0
Autre	1	20,0

Tableau n°30 : Statistiques des réponses à la question n°9 (masseur-kinésithérapeute)

80,0% des masseurs-kinésithérapeutes suppriment les séances de frappes au but, 60,0% suppriment les accélérations et le travail spécifique de pliométrie. 1 masseur-kinésithérapeute (20,0%) supprime la séance d'opposition à la fin de l'entraînement.

9. Analyse et discussion

Le premier objectif de cette enquête était d'évaluer les mesures préventives de l'OSD mises en place chez les footballeurs de catégorie U13 dans les clubs du Finistère. Plus précisément, les entretiens effectués auprès des 18 entraîneurs devaient nous permettre de les identifier. Le second objectif était d'établir la meilleure stratégie de prise en charge à l'apparition des premiers symptômes de la maladie d'OSD afin que le jeune sportif puisse continuer à pratiquer une activité physique sans douleurs et sans risques pour son intégrité. Cette fois-ci, les entretiens auprès des 5 masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation de football et du médecin de sport devaient nous permettre d'identifier une proposition adaptée.

9.1.Limites et intérêt de l'étude

Les limites de l'étude sont réelles. Les échantillons inclus étant faibles (18 entraîneurs et 5 masseurs-kinésithérapeutes), il faut rester prudent quant aux conclusions que l'on peut tirer de ces résultats. La difficulté résultait de trouver des masseurs-kinésithérapeutes intervenant spécifiquement dans la catégorie U13. La majorité de cette population travaille dans les centres de formation de football, au nombre de 37 en France. Ce petit échantillon de 5 masseurs-kinésithérapeutes est peu représentatif mais a l'avantage d'être au cœur de ma problématique. Les entretiens auprès du conseiller technique départemental et du médecin du sport, ne font pas l'objet d'analyses statistiques. Cependant il aurait été intéressant d'obtenir plusieurs avis différents afin de réaliser une comparaison des pratiques et des recommandations suggérées. Pour les entretiens effectués auprès des entraîneurs, 10 d'entre eux l'ont été physiquement et 8 autres par téléphone. Cela constitue un biais car la présentation des modalités des réponses n'est pas effectuée de la même manière. Le résultat de l'analyse croisée n°4 sur la quantification de l'activité sportive encadrée de football est biaisé. Il est évident que certains joueurs ne peuvent pas aller à tous les entraînements pour des motifs personnels ou organisationnels. De plus, certains joueurs de la catégorie U13 pratiquent le football d'une manière encadrée dans les SSS. Une limitation importante de ce travail concerne la prévalence de la maladie d'OSD. De surcroît, l'estimation de celle-ci est faite uniquement par une affirmation verbale de la part de l'entraîneur et non pas diagnostiquée par un professionnel. Pour ne pas avoir de biais, il m'aurait fallu un bilan diagnostic écrit de la part d'un médecin ou d'un masseur-kinésithérapeute pour chaque joueur touché, mais encore une fois difficilement réalisable.

A la question n°15, un entraîneur a répondu qu'il ne connaissait pas la maladie d'OSD. Après lui avoir expliqué la pathologie, on a continué l'entretien. Celui-ci aurait dû être exclu de l'analyse car la suite comprenait exclusivement des questions sur la maladie d'OSD. Il y a donc un biais qui subsiste sur ces questions spécifiques. La question n°20, sur la sensibilisation des maladies de croissance, présente un défaut de conception puisqu'elle est peu précise. Pour les entretiens effectués auprès des masseurs-kinésithérapeutes, la question n°5 interrogeait sur les bilans effectués afin d'identifier les joueurs plus à risque de développer la maladie d'OSD. Cette question étant ouverte, certains masseurs-kinésithérapeutes ont souvent énuméré tous les bilans qu'ils réalisaient en début de saison, orientant plus sur la prévention des blessures en général plutôt que spécifiquement à la maladie d'OSD. Les chiffres doivent donc être exprimés avec une réserve car l'étude montre de nombreuses limites. Cependant, des tendances peuvent tout de même être identifiées et des solutions à mes hypothèses de recherche peuvent être proposées.

L'intérêt de ce travail réside en la complexité de la prise en charge de la maladie d'OSD. En effet, aucun article de littérature ne préconise de prise en charge rééducative précise (44). La place du traitement préventif apparaît alors essentielle dans cette affection fréquente. La prévalence de la maladie d'OSD dans l'échantillon des effectifs U13 est estimée à 7,4%, ce qui est relativement proche de l'étude de Lucena et ses collaborateurs (2011), qui évalue la prévalence de la maladie d'OSD à 9,8% chez les adolescents (50). De plus, les recommandations concernant la modulation des activités sportives est une notion relativement récente, peu de travaux ont été publiés jusqu'à présent. L'optimisation de la continuité de l'activité physique chez un jeune sportif présentant un syndrome d'OSD apparaît comme la pierre angulaire du traitement actuel.

9.2. Analyse des mesures de prévention primaire de la maladie d'Osgood-Schlatter

66,7% des entraîneurs ont déclaré avoir eu au moins un joueur atteint de la maladie d'OSD au cours de l'année dans leur effectif U13. L'évaluation des mesures de prévention primaire dans les différentes équipes paraît donc légitime. Dans mon échantillon, la prévalence est estimée à 8,1% pour les équipes masculines et 3,1% pour les équipes féminines. L'hypothèse émise par Foss (49) sur la diminution de l'écart de prévalence entre les deux genres ne semble donc pas vérifiée. L'hypo-extensibilité du quadriceps est l'un des deux facteurs de risque principal de l'OSD (avec la pratique

sportive) dans la revue de littérature de Chételat et ses collaborateurs (3). De même, l'hypo-extensibilité des muscles ischio-jambiers et du triceps sural semblent être des facteurs de risque potentiels de la maladie (3). Or seulement 33,3% des entraîneurs de la catégorie U13 proposent des étirements à leurs joueurs. Les muscles principaux visés sont le quadriceps, les ischio-jambiers, le triceps sural et les adducteurs. Les recommandations du conseiller technique départemental (annexe VII) ne semblent pas avoir pris une grande dimension dans les clubs. Ce chiffre contraste avec la pratique des étirements dans les centres de préformation. 80,0% des masseurs-kinésithérapeutes proposent des étirements du quadriceps, des ischio-jambiers et du triceps sural dans la prévention de la maladie d'OSD. Selon l'étude de Sarcevic et ses collaborateurs (2008), l'hypo-extensibilité du triceps sural est retrouvée dans 93% des sujets présentant un diagnostic d'OSD. Le raccourcissement de ce muscle aurait pour conséquence une diminution de la flexion dorsale de cheville qui engendrerait des mécanismes compensatoires augmentant les tractions sur la TTA (3). Seul un centre de formation ne réalise pas d'étirements, estimant que cela augmente les douleurs chez les jeunes joueurs. La question du moment de la pratique des étirements est également intéressante à souligner. En effet, selon Launay (2015), les étirements passifs doivent être effectués après les séances d'entraînements, mais pas tout de suite, car ils majorent les micro-lésions musculaires qui se produisent normalement lors des entraînements sportifs (12). Il serait alors préférable d'organiser des sessions consacrées spécifiquement aux étirements ou de réaliser ceux-ci à distance des entraînements (12). Il est intéressant de noter que seulement 11,1% des entraîneurs ont mis en place un protocole d'étirements à faire à la maison pour leurs joueurs. Les principaux inconvénients résident dans le fait que l'entraîneur ne peut pas vérifier s'ils ont été véritablement faits et correctement effectués par le joueur.

Si la pratique d'étirements est légèrement présente, celle du renforcement musculaire est pratiquement inexistante. En effet, seuls 5,6% des entraîneurs de la catégorie U13 proposent du renforcement musculaire à ses joueurs. Ce chiffre s'oppose avec la pratique du renforcement musculaire dans les centres de préformation. En effet 100,0% des masseurs-kinésithérapeutes mettent en place un renforcement du moyen fessier pour les jeunes footballeurs des centres de préformation. Comme l'ont insisté Rambaud et ses collaborateurs, le muscle moyen fessier est très important dans la stratégie de contrôle dynamique du membre inférieur en charge (90). Il serait donc intéressant de mettre en place quelques exercices de renforcement de ce muscle. Le groupe musculaire des ischio-

jambiers est l'autre groupe important à privilégier dans le renforcement, 60% des masseurs-kinésithérapeutes le mettent en place dans les centres de préformation. Le renforcement musculaire de ce groupe permettrait de rééquilibrer le ratio de la force musculaire fléchisseurs/extenseurs du genou, souvent à l'avantage des extenseurs (57). Le renforcement de ces 2 muscles reste pourtant relativement accessible. En effet, il ne nécessite pas de matériel et peut se réaliser avec le poids du corps et l'utilisation de la force de pesanteur. L'insuffisance de la pratique du renforcement musculaire dans les clubs peut s'expliquer par un manque de temps, un manque de connaissance sur le sujet ou par des idées préconçues sur le renforcement musculaire à un jeune âge. Effectivement, le risque potentiel de blessures associé au renforcement musculaire est un argument souvent déconseillé chez l'enfant prépubère (18). Si ces risques sont réels, des études épidémiologiques ont néanmoins souligné que dans le cas d'un programme d'entraînements «bien adapté» (91), l'incidence de blessures est souvent moins élevée que dans la pratique des activités sportives elles-mêmes (92). En outre, de par son effet tonifiant, la musculation contribue à la prévention de certaines blessures musculotendineuses et articulaires (93). Les centres de préformation présentent l'avantage de réaliser des tests de présaison afin d'identifier les joueurs plus à risque de développer la maladie d'OSD (annexe X et XI). Ils mettent alors en place les mesures nécessaires (protocoles d'étirements, de renforcements musculaires, d'échauffements). Sur la réalité du terrain, il est vrai que cela est difficile à mettre en place pour les entraîneurs de la catégorie U13, du point de vue matériel (machine isocinétique) et des connaissances scientifiques pour la réalisation des tests (Y balance test, Heel-Buttock Distance, Dorsiflexion Lunge Test, Straight Leg Raise).

Cependant, il y a un point fondamental sur lequel les entraîneurs peuvent fortement insister. L'intensité des pratiques sportives est un facteur de risque important de la maladie d'OSD (50). En comptant les matchs et les entraînements, la moyenne d'heures « d'activité de football encadrée » pour un joueur de catégorie U13 est de 4 heures et 15 minutes. Si l'on rajoute les 4h d'enseignement obligatoire d'éducation physique et sportive (EPS) hebdomadaire, la moyenne d'activité sportive encadrée est de 8h et 15 minutes. La moyenne d'activité sportive encadrée est donc inférieure aux critères d'un entraînement intensif définis par les spécialistes pour cet âge (plus de 10h de sport par semaine) (15). Or ce chiffre est à prendre avec beaucoup de recul car il ne tient pas compte du nombre d'entraînement des joueurs faisant partie d'une SSS et de la pratique d'un

sport autre que le football. De plus, comme l'a mentionné Launay (2015) les activités physiques récréatives à l'école et en dehors de celle-ci sont difficiles à quantifier (12). Les entraîneurs devraient adapter le nombre d'entraînements. Les recommandations que le conseiller technique départemental essaye d'appliquer dans les différents clubs sont les suivantes : 2 séances et 1 match par semaine pour les catégories U10 à U13. Or 38,9% des équipes U13 ne suivent pas ces recommandations et s'entraînent 3 fois par semaine. Il semblerait que le nombre d'entraînement hebdomadaire ait des répercussions importantes sur la prévalence de la maladie. En effet, celle-ci est de 11,8% pour les équipes qui s'entraînent 3 fois par semaine et de 5,3% pour les équipes qui s'entraînent 2 fois par semaine. Le conseiller technique départemental a également mentionné au cours de l'entretien « *qu'il était fortement conseillé d'adapter le nombre d'entraînement pour les joueurs faisant partie d'une section sportive scolaire* ». 83,3% des équipes ont au moins 1 joueur de leur effectif faisant partie d'une SSS. Or seulement 33,3 % proposent une adaptation en supprimant un ou plusieurs entraînements par semaine en club pour ces joueurs. Au final, 55,6% des équipes de l'échantillon se trouvent donc avec des joueurs pouvant s'entraîner potentiellement 3 fois ou plus par semaine, sans compter le match. Les joueurs faisant partie d'une SSS semblent être des enfants plus à risque de développer la maladie d'OSD puisqu'ils pratiquent plus de football. Ils doivent être identifiés.

Le meilleur moyen d'éviter les ostéochondroses est de bien gérer la charge de travail à l'entraînement, en veillant à éviter la répétition excessive de gestes stéréotypés tels que les séances de frappes (12). Ces propos sont confirmés par le médecin du sport (annexe VIII) qui relève l'importance de celle-ci dans la prévention primaire de la maladie d'OSD. Les entraîneurs de la catégorie U13 possèdent au moins un diplôme dans 77,8% des cas. Parmi ces diplômes, 6 d'entre eux possèdent le CFF1. Pour obtenir ce diplôme, l'éducateur doit maîtriser les différentes parties d'une séance d'entraînement : jeu, situation et exercice (94). On peut émettre l'hypothèse que les entraîneurs mettent en place de bonnes conduites de séance. De plus il serait également intéressant que l'entraîneur intervienne dans la correction des gestes sportifs. Dans l'étude de Watanabe et ses collaborateurs (2018), il a été démontré que les footballeurs ayant un centre de gravité vers l'arrière lors de la frappe ont un risque plus élevé de développer la maladie d'OSD. Les entraîneurs devraient offrir des conseils préventifs en insistant auprès des joueurs que le pied en appui doit être bien fixé proche du ballon et le tronc incliné vers l'avant lors de la frappe.

Le stade de la puberté de l'enfant doit également être pris en compte. Dans la majorité des cas, l'entraînement pour les sports d'équipe se fait avec des enfants du même groupe d'âge. L'âge auquel la puberté commence varie énormément, il est compréhensible que, lorsque la charge de travail est la même pour tous, elle soit un peu trop lourde pour certains. Ainsi, même si cela est difficile en pratique, l'entraîneur doit être sensibilisé à ce problème afin d'adapter au mieux la charge de travail à chaque enfant (12).

Au vu des informations décrites ci-dessus, nous pouvons conclure que le rôle des entraîneurs est fondamental dans la prévention primaire de la maladie d'OSD. Ce rôle consiste à aider les enfants à prendre de bonnes décisions à l'égard du sport. Ils doivent les inciter à une pratique sportive équilibrée et à adopter des habitudes de vie saines. Une étude récente menée au Québec démontre que 96 % des jeunes disent que les entraîneurs ont une grande influence sur leur comportement alors que seulement 65 % affirment qu'il en est de même pour les enseignants et 55 % pour les parents (14). L'entraîneur, de par son importance, a donc une place primordiale dans la sensibilisation des pathologies de croissance. Celle-ci passe par une explication de la pathologie et de ses conséquences au jeune sportif et à son entourage. Or dans mon échantillon, 88,9% des entraîneurs ne le font pas. Entraîner n'implique pas seulement la partie technique du football, mais requiert également une communication efficace sur la prévention des blessures. Vu le jeune âge du public visé, l'investissement des parents est essentiel afin d'améliorer l'observance des préconisations (44). Comme l'ont suggéré Dellal et ses collaborateurs, les risques inhérents à la pratique du football, dont font partie les maladies de croissance, peuvent être rappelés lors des réunions de début de saison en présence des parents (95).

L'entraîneur doit donc avoir une relation de confiance avec ses joueurs dans le but de déceler au plus tôt les symptômes de la maladie d'OSD ; comme le mentionne le médecin du sport, « *le jeune sportif ambitieux a du mal à avouer ses douleurs, et a tendance à les masquer* ». Or cela peut avoir pour conséquence une aggravation de la maladie (3). Cette détection précoce peut permettre un retour rapide aux activités sportives et éviter ainsi l'arrêt du sport pendant plusieurs mois (3). Il faut bien garder à l'esprit que le football est un jeu, les entraîneurs doivent s'assurer que les joueurs s'amuse. Plus on met l'accent sur la victoire et la performance à tout prix, plus l'enfant risque de subir les effets néfastes d'un entraînement excessif (14).

Enfin, il peut être intéressant de prendre plus de hauteur sur la pratique du football. Effectivement, la pratique de celui-ci en France se rapproche beaucoup du modèle décrit

par Ward, Ford ou Helsen (96) qui préconise une pratique précoce du football, pour un cumul important d'heures de jeu et qui exclut de fait d'autres activités sportives. A l'opposé, la pratique du football en Angleterre se rapproche plus du modèle de Côté (97) avec une pratique sportive diversifiée aux plus jeunes âges et un début de travail spécifique sur le tard vers 14-15 ans (10). Encourager l'enfant à participer à divers sports semble être intéressant afin d'éviter qu'il ait à répéter certains gestes de façon excessive et pourrait ainsi diminuer l'incidence des ostéochondroses. En tout état de cause, une spécialisation précoce ne garantit pas le succès sportif, et conduit même à une augmentation du nombre d'enfants qui abandonnent le sport vers 13 ans (12).

9.3. Analyse des stratégies de prévention secondaire de la maladie d'Osgood-Schlatter

La seconde partie de mon travail s'est intéressée à la modulation de l'activité physique. Plusieurs auteurs ont évoqué que l'arrêt complet de l'activité physique n'est plus justifié au cours d'un syndrome d'OSD. A la lecture de ces récentes publications, je me suis donc demandé si une modulation de l'activité physique à l'apparition des premiers symptômes de l'OSD à la place d'un arrêt strict, permettrait au jeune sportif de continuer une activité physique sans douleurs et sans risques pour son intégrité physique. 80,0% des masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation réalisent une modulation de l'activité physique au stade 1 de la maladie d'OSD. Pour 100,0% des masseurs-kinésithérapeutes, la modulation de l'activité physique passe par une diminution du nombre d'entraînements. 80,0% d'entre eux orientent vers des activités non contraignantes (vélo, natation, ...). C'est une information intéressante car cette orientation peut permettre de compenser la diminution du nombre d'entraînements. Le jeune sportif peut donc garder un taux d'activité physique relativement proche de ce qu'il faisait auparavant. La modulation de l'activité physique passe également par une suppression des actions spécifiques entraînant des sollicitations importantes sur la TTA dans 60,0% des cas. Dans une moindre mesure, 40,0% des masseurs-kinésithérapeutes proposent une diminution du sport à l'école et une suppression du match. Ces chiffres contrastent avec les difficultés relevées auprès des entraîneurs de catégorie U13. En effet seulement 22,2% des entraîneurs mettent en place des adaptations pour la continuité de la pratique sportive chez les joueurs ayant un syndrome d'OSD (annexe IX).

C'est aussi ce que préconise le médecin du sport : « *Si je ne vois pas que le noyau d'ossification est fragmenté et qu'il n'a pas de douleur à la palpation, je conseille à l'enfant et à ses parents de diminuer le nombre d'entraînements pendant 2 semaines* »

Cependant, un diagnostic tardif effectué par le médecin peut révéler une fragmentation de la TTA et une inflammation (43). La stratégie de modulation de l'activité physique ne va plus consister en une simple diminution du nombre d'entraînements mais un arrêt complet des sports en charge, d'où l'intérêt d'un diagnostic précoce de la maladie d'OSD. C'est ce que préconise le médecin du sport : « *Je supprime les sports en charge, c'est-à-dire ceux qui sont pratiqués avec le poids du corps pendant une durée de 1 mois. J'encourage fortement de pratiquer les sports non contraignants comme le vélo, la natation et même les sports en semi charge avec une vitesse d'exécution lente, type escalade* ». Le médecin du sport a mis en place un protocole de reprise progressive des activités physiques : « *Au bout d'un mois, je demande aux parents d'appuyer sur la tubérosité tibiale antérieure. S'il y a une absence de douleur, ils peuvent commencer le footing sur terrain plat : 10 min, puis 15 min, puis 20 min, puis 25 min, tous les 2 jours. S'il y a toujours une absence de douleur, j'autorise l'enfant à reprendre une activité avec des changements d'appuis progressivement sur 1 à 2 semaines puis ensuite de reprendre une activité en club en autorisant la charge sportive à 50% de ce qu'il faisait auparavant, c'est-à-dire enlever un entraînement par semaine et s'abstenir de pratiquer des sports d'appuis en charge sur le temps scolaire, à la récréation* ». Comme l'ont dit Beaubois et ses collaborateurs (2016), le critère impératif à la poursuite des activités physiques doit être l'absence de douleur (44). C'est aussi ce qu'a mentionné le médecin du sport : « *Si une douleur persiste, les enfants doivent reprendre le protocole d'absence de sports en charge pendant 1 mois* ». L'avantage que présentent les centres de préformation, résulte du fait que les professionnels de santé sont beaucoup plus accessibles. Le suivi des douleurs de l'enfant est beaucoup plus régulier. La modulation de l'activité physique est donc optimisée de la meilleure des manières, ce qui n'est pas le cas des clubs de district. Le médecin du sport révèle ainsi l'importance de l'implication des parents dans le suivi de ses recommandations : « *L'implication des parents est forcément nécessaire pour que les enfants respectent les consignes* ». La reprise progressive de l'entraînement peut également passer par une suppression des actions spécifiques entraînant des sollicitations importantes sur la TTA, cela permettrait de limiter les risques de récurrence. Ainsi 80,0% des masseurs-kinésithérapeutes proposent de supprimer les séances de frappes au but et 60,0% suppriment les accélérations. Les actions n'entraînant pas de contraintes

importantes tels que les exercices de conservation de balles, de dribbles, de passes courtes, de jeux de tête peuvent être gardés.

L'orientation vers des professionnels de santé, à l'apparition des premiers symptômes de l'OSD, fait partie des mesures importantes de la prévention secondaire de la maladie. Si un joueur se plaint de façon récurrente de douleurs au genou, 55,6% des entraîneurs recommandent de consulter un médecin du sport, 33,3 % d'entre eux recommandent de consulter un médecin généraliste et 11,1% ne donnent pas de conseils et laissent les parents décider. Comme le relève le conseiller technique départemental, « *les parents envoient facilement leurs enfants consulter leur médecin généraliste car ils ont un climat de confiance avec lui* ». Une récente enquête de pratique a été menée auprès de 300 médecins généralistes en France (76). Le but de cette enquête était d'évaluer les pratiques professionnelles concernant l'ostéochondrose de croissance extra-articulaire, souvent sous diagnostiquée par ceux-ci. L'enquête a été réalisée à l'aide d'un questionnaire anonyme portant sur les maladies d'OSD, de Sinding-Larsen et de Sever. Celle-ci a relevé que 75% des médecins interrogés connaissent l'ostéochondrose de croissance et ont déjà été amenés à prendre en charge ces maladies. 83% jugent que leur formation initiale sur la prise en charge de l'ostéochondrose de croissance est insuffisante. 12% ont déjà été formés aux maladies liées au surmenage sportif. Les médecins sont donc souvent confrontés à ces pathologies. La plupart des médecins généralistes se sont auto-formés et pointent du doigt les lacunes de leur formation (4).

9.4.Pistes de recherches futures

Absents de mes recherches bibliographiques initiales pour la construction des questions de l'entretien auprès des entraîneurs et des masseurs-kinésithérapeutes, il me semblait important de mentionner l'influence des facteurs environnementaux sur le développement de la pathologie d'OSD. La question de la surface de jeu et de la qualité des chaussures de football sont des sujets qui sont revenus au cours de mes entretiens avec les entraîneurs et les masseurs-kinésithérapeutes alors qu'ils ne faisaient pas partie de mes questions initiales. En 2013, on dénombrait 73 terrains synthétiques en Bretagne, ceux-ci sont en constante augmentation. Les arguments principaux à la construction de ces terrains sont une résistance aux conditions météorologiques, une utilisation plus fréquente et une diminution des coûts d'entretien par rapport au gazon naturel. Les effets des surfaces sur le risque de blessures font encore l'objet de discussions dans la littérature et la majorité des données publiées semblent contradictoires (98). La majorité des études

qui évalue l'effet des terrains synthétiques sur une blessure au football ne relève pas de différences significatives des blessures en général en comparaison à l'herbe naturelle (99). D'après le témoignage du médecin du sport, « *les jeunes footballeurs seraient très sensibles aux changements de surface, passer continuellement d'une surface synthétique à un terrain en herbe augmenterait considérablement les contraintes mécaniques* ». La conception de la chaussure de football pourrait également être un facteur de risque pour les pathologies de croissance. La plupart des chaussures sportives ont une semelle intercalaire amortissante et d'autres caractéristiques pour atténuer le choc de l'impact entre le pied et le sol, ce qui n'est pas le cas des chaussures de football qui possèdent peu d'amorti, afin d'augmenter la perception du sol (63). En effet, ces dernières sont légères avec des semelles fines, sacrifiant tout à l'aisance du mouvement et à la finesse de touche de la balle (100). Le médecin du sport a également mentionné que « *le manque de flexibilité de la chaussure de foot entraîne plus de contraintes pour la phase de propulsion du joueur, augmentant ainsi la rigidité* ». La question de la surface de jeu et de la fabrication de la chaussure de foot sur l'incidence des ostéochondroses nécessiteraient d'inclure des études plus approfondies.

9.5.Projection professionnelle

Les résultats de mon travail ont confirmé que la maladie d'OSD ne touche pas seulement les enfants des hautes structures sportives. En effet, mon enquête a révélé que cette maladie était relativement fréquente dans les catégories U13 des clubs du Finistère. Or les mesures préventives de la maladie d'OSD mises en place semblent insuffisantes dans les différents clubs. La pratique des étirements, la gestion de la quantification de la pratique sportive et une sensibilisation des maladies de croissance seraient nécessaires pour diminuer la prévalence de la maladie.

Plusieurs entraîneurs m'ont fait part qu'ils seraient intéressés par des retours sur mon travail. En effet, il serait intéressant de les sensibiliser sur les mesures accessibles de prévention primaire. De plus, j'ai pu obtenir deux schémas décisionnels concernant la modulation de l'activité physique chez un joueur atteint de la pathologie d'OSD dans les différents centres de préformation. Une adaptation simple de ces protocoles, mise à disposition des entraîneurs des clubs de district, serait une bonne idée pour aider le jeune sportif atteint de la maladie à pratiquer une activité physique sans douleurs.

10. Conclusion

La maladie de d'Osgood-Schlatter (OSD) est l'ostéochondrose extra-articulaire la plus fréquente chez le jeune sportif âgé de 11 à 14 ans (4). Elle touche environ 4% des adolescents et environ 20% des adolescents sportifs (1). Aucun article de la littérature ne préconise de prise en charge rééducative (44). La prévalence élevée et le manque de consensus du traitement de cette maladie font que la prévention doit rester un objectif principal.

Le but de ce mémoire était d'identifier les mesures de préventions primaire et secondaire de la maladie d'OSD. La pratique du sport et le raccourcissement du muscle droit fémoral ont été identifiés comme les deux principaux facteurs de risque de la maladie d'OSD dans la revue de littérature de Chételat et ses collaborateurs (3). L'étirement du muscle quadriceps et une pratique d'activité physique n'excédant pas 10 heures par semaine sont les principales mesures de prévention primaire de la maladie d'OSD. Or ces mesures ne semblent pas être suffisamment appliquées chez les footballeurs de catégorie U13 dans les clubs du Finistère. D'autres mesures préventives peuvent être également effectuées comme l'étirement du triceps sural et l'étirement des muscles ischio-jambiers. Le renforcement des muscles moyen fessier et des ischio-jambiers semblent également être des mesures de préventions importantes, préconisés par les masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation.

La modulation de l'activité physique aux premiers symptômes de la maladie d'OSD est une mesure de prévention secondaire essentielle puisqu'elle permet la continuité de l'activité physique du jeune sportif malgré cette maladie. Cette optimisation passe principalement par une diminution du nombre d'entraînements et une orientation vers des activités non contraignantes. Ce mémoire ne remplace en aucun cas une étude randomisée à grande échelle mais pourrait être une source d'inspiration à la création de protocoles de modulation de l'activité pour un patient présentant un syndrome d'Osgood-Schlatter.

De même, l'effet de la pratique du football sur terrain synthétique sur l'incidence de la maladie d'OSD, relevé lors de mon enquête, nécessiterait d'inclure des études plus approfondies.

11. Bibliographie

1. Kujala UM, Kvist M, Osterman K. Knee injuries in athletes. Review of exertion injuries and retrospective study of outpatient sports clinic material. *Sports Med Auckl NZ*. déc 1986;3(6):447-60.
2. Biddle S, Goudas M. Sport, activité physique et santé chez l'enfant. *Enfance*. 1994;47(2):135-44.
3. Chételat M, Guelat M, Hilfiker R. La prévalence et les facteurs de risque de la maladie d'Osgood-Schlatter, revue de la littérature et méta-analyse.
4. Bahhou H. Ostéochondrose de croissance extra-articulaire : évaluation des pratiques professionnelles des médecins généralistes [Internet]. 2015 [cité 24 mars 2019]. Disponible sur: <http://pepite.univ-lille2.fr/notice/view/UDSL2-workflow-3431>
5. Schrouff I, Magotteaux J, Gillet P. How I treat... Osgood-Schlatter disease. *Rev Med Liege*. 2015;70(4):159-62.
6. Les chiffres clés du sport 2017 - Le site du ministère des Sports [Internet]. [cité 10 avr 2019]. Disponible sur: <http://www.sports.gouv.fr/accueil-du-site/a-la-une/article/Les-chiffres-cles-du-sport-2017>
7. Population totale par sexe et âge au 1er janvier 2019, France – Bilan démographique 2018 | Insee [Internet]. [cité 10 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1892086?sommaire=1912926>
8. Job-Deslandre C. Principales apophysites et épiphysites de l'adolescence. 2019;4.
9. OMS | Activité physique pour les jeunes [Internet]. [cité 10 avr 2019]. Disponible sur: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/fr/
10. Le Gall F. Le football et l'enfant ; guide pour l'entraîneur [Internet]. [cité 11 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.chapitre.com/BOOK/le-gall-franck/le-football-et-l-enfant-guide-pour-l-entraîneur,22570616.aspx>
11. Malher P, Bizzini L, Marti M, Bouvier P. La Charte des droits de l'enfant dans le sport : un outil pour promouvoir la santé et protéger l'enfant dans le sport [Internet]. *Revue Médicale Suisse*. [cité 11 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2006/RMS-74/31591>
12. Launay F. Sports-related overuse injuries in children. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. févr 2015;101(1 Suppl):S139-147.
13. Le Bouc Y, Duhamel J-F, Crépin G. Conséquences de la pratique sportive de haut niveau chez les adolescentes : l'exemple des sports d'apparence [Internet]. *Académie nationale de médecine | Une institution dans son temps*. 2018 [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.academie-medecine.fr/consequences-de-la-pratique-sportive-de-haut-niveau-chez-les-adolescentes-lexemple-des-sports-dapparence/>

14. LeBlanc JE, Dickson L, Association canadienne des entraîneurs. Parlons franchement des enfants et du sport: conseils à l'intention des parents, des entraîneurs et des enseignants. Montréal: Éditions de l'Homme; 1997.
15. Carrier C. Éthique de la sélection sportive précoce : apport de la somatopsychologie. *Empan*. 12 oct 2010;n° 79(3):61-8.
16. Pollart H. Les droits de l'enfant dans le sport : entre respect et violation, critères prédéfinis et approche individualisée. Vers l'élaboration d'un Code du sport ? 2016.
17. Geslin J-P. Croissance et développement de l'enfant. Universitaire de Formation des Maîtres DE SEINE-SAINT-DENIS
18. Van Praagh E. Physiologie du sport : Enfant et adolescent [Internet]. [cité 12 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.amazon.fr/Physiologie-du-sport-Enfant-adolescent/dp/2804155722>
19. Item 38 Puberté normale et pathologique. :17.
20. Tanner JM, Marshall WA. Variations in pattern of pubertal changes in girls. [Internet]. 1969 [cité 31 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2020314/>
21. Brauner R, Mandel Ch, Rappaport R. Le développement et la croissance pubertaires normaux. *Sci Sports*. 1 mars 1987;1(4):337-43.
22. Pallure DL. Les dystrophies osseuses de croissance (ostéochondroses) de l'enfant et de l'adolescent sportif. [Internet]. Un médecin du sport vous informe. 2013 [cité 2 mai 2019]. Disponible sur: https://un-medecin-vous-informe.blogspot.com/2013_02_22_archive.html
23. Ruff CB, Walker A, Trinkaus E. Postcranial robusticity in Homo. III: Ontogeny. *Am J Phys Anthropol*. 1994;93(1):35-54.
24. Turner CH, Robling AG. Designing exercise regimens to increase bone strength. *Exerc Sport Sci Rev*. janv 2003;31(1):45-50.
25. Larry Kenney W, Wilmore JH, Costill DL. Physiologie du sport et de l'exercice [Internet]. calameo.com. [cité 11 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.calameo.com/books/0000158565d1c6c7d54f5>
26. Bacquaert P. Test de Risser ou bilan radiologique du bassin [Internet]. IRBMS. 2017 [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/test-de-risser/>
27. Bouaziz MC, Ladeb MF, Riahi H. Ostéochondroses de croissance. *Wwwem-Premiumcomdatatraitairesx31-65238* [Internet]. 27 juin 2014 [cité 31 mars 2019]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com.scd-proxy.univ-brest.fr/article/905292/resultatrecherche/2>
28. Franceschi F, Barnaba SA, Rojas M, Gualdi G, Rizzello G, Papalia R, et al. Multiple osteochondroses of bilateral knee joints: a case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. avr 2007;15(4):431-5.

29. Siffert RS. Classification of the osteochondroses. Clin Orthop. août 1981;(158):10-8.
30. Bacquaert P. Le temps de pratique sportive chez l'enfant [Internet]. IRBMS. 2013 [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/le-temps-de-pratique-sportive-chez-lenfant/>
31. Binder M, Léglise M. Journal de Pédiatrie et de Puériculture | Vol 14, Issue 2, Pages 65-128 (March 2001) | ScienceDirect.com [Internet]. 2001 [cité 10 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-de-pediatrie-et-de-puericulture/vol/14/issue/2>
32. Kamina P, Gouazé A. Anatomie clinique : Tome 1, Anatomie générale, membres. 4e édition. Paris: Maloine; 2009. 577 p.
33. Kapandji AI (1928-2019) A. Anatomie fonctionnelle : physiologie de l'appareil locomoteur : schémas commentés de mécanique humaine : 805 dessins originaux de l'auteur. Maloine. Paris; 2008.
34. Landjerit B, Bissérie M. [Spatial kinematics of the femoro-tibial articulation of the human knee: experimental characterization and surgical implication]. Acta Orthop Belg. 1 févr 1992;58:147-58.
35. Le genou (IRM) : atlas d'anatomie en imagerie médicale [Internet]. [cité 3 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.imaios.com/fr/e-Anatomy/Membres/Genou-IRM>
36. radiographie du genou (anatomie détaillée) [Internet]. [cité 3 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.info-radiologie.ch/radiographie-genou.php>
37. Kaufer H. Mechanical function of the patella. J Bone Joint Surg Am. déc 1971;53(8):1551-60.
38. Duthon VB, Fritschy D. Ruptures de l'appareil extenseur du genou [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 15 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2011/RMS-304/Ruptures-de-l-appareil-extenseur-du-genou>
39. Takata Y, Nakase J, Numata H, Oshima T, Tsuchiya H. Repair and augmentation of a spontaneous patellar tendon rupture in a patient with Ehlers-Danlos syndrome: a case report. Arch Orthop Trauma Surg. mai 2015;135(5):639-44.
40. Hanada M, Koyama H, Takahashi M, Matsuyama Y. Relationship between the clinical findings and radiographic severity in Osgood-Schlatter disease. Open Access J Sports Med. 9 mars 2012;3:17-20.
41. Vargas B, Lutz N, Dutoit M, Zambelli P-Y. Maladie d'Osgood-Schlatter [Internet]. Revue Médicale Suisse. [cité 23 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2008/RMS-172/Maladie-d-Osgood-Schlatter>
42. Ogden JA, Southwick WO. Osgood-Schlatter's Disease and Tibial Tuberosity Development. Clin Orthop Relat Res. mai 1976;116:180.

43. Léonard J, Albecq J, Lecllet H, Morin C. Complications de la maladie d'Osgood-Schlatter: les pièges d'une maladie réputée banale. *Sci Sports*. 1 janv 1995;10(2):95-101.
44. Beaubois Y, Dessus F, Boudenot A. Maladie d'Osgood-Schlatter : de l'arrêt sportif vers la gestion des troubles biomécaniques. *Kinésithérapie Rev*. 1 juill 2016;16(175):2-6.
45. Legaye J, Lokietek W. [Fracture-avulsion of the anterior tibial tuberosity in adolescents]. *Acta Orthop Belg*. 1991;57(2):199-203.
46. Indiran V, Jagannathan D. Osgood-Schlatter Disease. *N Engl J Med*. 15 mars 2018;378(11):e15.
47. Ehrenborg G, Engfeldt B. Histologic changes in the Osgood-Schlatter lesion. *Acta Chir Scand*. mai 1961;121:328-37.
48. Kaya DO, Toprak U, Baltaci G, Yosmaoglu B, Ozer H. Long-term functional and sonographic outcomes in Osgood-Schlatter disease. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. mai 2013;21(5):1131-9.
49. Foss KDB, Myer GD, Magnussen RA, Hewett TE. Diagnostic Differences for Anterior Knee Pain between Sexes in Adolescent Basketball Players. *J Athl Enhanc* [Internet]. 10 janv 2014 [cité 16 avr 2019];3(1). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4214064/>
50. de Lucena GL, dos Santos Gomes C, Guerra RO. Prevalence and Associated Factors of Osgood-Schlatter Syndrome in a Population-Based Sample of Brazilian Adolescents. *Am J Sports Med*. 1 févr 2011;39(2):415-20.
51. Lau LL, Mahadev A, Hui JHP. Common lower limb sports-related overuse injuries in young athletes. *Ann Acad Med Singapore*. 2008;37(4):315-9.
52. Briand C, Quesnot A. Rééducation de la maladie d'osgood-schlatter (1ere partie). *Ks* n°414, p.59-60, sept 2001 [Internet]. [cité 27 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/6323-reeducation-de-la-maladie-d-osgood-schlatter-1ere-partie>
53. National Athletic Trainers' Association position statement: prevention of pediatric overuse injuries. - PubMed - NCBI [Internet]. [cité 27 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21391806>
54. Shanmugam C, Maffulli N. Sports injuries in children. *Br Med Bull*. 2008;86:33-57.
55. OMS | Facteurs de risque [Internet]. WHO. [cité 17 avr 2019]. Disponible sur: https://www.who.int/topics/risk_factors/fr/
56. Gigante A, Bevilacqua C, Bonetti MG, Greco F. Increased external tibial torsion in Osgood-Schlatter disease. *Acta Orthop Scand*. août 2003;74(4):431-6.

57. Nakase J, Goshima K, Numata H, Oshima T, Takata Y, Tsuchiya H. Precise risk factors for Osgood-Schlatter disease. *Arch Orthop Trauma Surg.* sept 2015;135(9):1277-81.
58. Item 287 - UE 9 - Facteurs de risque, prévention et dépistage des cancers. Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF) [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/gynecologie-et-obstetrique/enseignement/item139/site/html/2.html>
59. Arabi H, Bendeddouche I, Khalfaoui S, Alaoui SI, Abassi E, Jammouj A, et al. Évaluation isocinétique des muscles fléchisseurs et extenseurs du genou chez de jeunes footballeurs. /data/revues/0762915X/v29i1/S0762915X12000071/ [Internet]. 23 mars 2012 [cité 18 avr 2019]; Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/en/article/701751>
60. Sarcević Z. Limited ankle dorsiflexion: a predisposing factor to Morbus Osgood Schlatter? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* août 2008;16(8):726-8.
61. Pessin T. Mise en évidence d'une activité physiologique asymétrique des cartilages de croissance du radius chez l'agneau [Internet] [other]. 2003 [cité 15 janv 2019]. Disponible sur: <http://oatao.univ-toulouse.fr/1073/>
62. Begalle RL, Distefano LJ, Blackburn T, Padua DA. Quadriceps and hamstrings coactivation during common therapeutic exercises. *J Athl Train.* août 2012;47(4):396-405.
63. Zebis MK, Skotte J, Andersen CH, Mortensen P, Petersen HH, Viskaer TC, et al. Kettlebell swing targets semitendinosus and supine leg curl targets biceps femoris: an EMG study with rehabilitation implications. *Br J Sports Med.* déc 2013;47(18):1192-8.
64. Demirag B, Ozturk C, Yazici Z, Sarisozen B. The pathophysiology of Osgood-Schlatter disease: a magnetic resonance investigation. *J Pediatr Orthop Part B.* nov 2004;13(6):379-82.
65. Bonnel F, Jaeger J-H, Mansat C. *Traumatologie et Biomécanique du Sport - Le Football* [Internet]. 1990 [cité 26 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.librairiedialogues.fr/livre/1549212-le-football-francois-bonnel-jean-henri-jaeger-christian-m--springer>
66. Assessment of Osgood-Schlatter Disease and the Skeletal Maturation of the Distal Attachment of the Patellar Tendon in Preadolescent Males - Shinya Yanagisawa, Takashi Osawa, Kenichi Saito, Tsutomu Kobayashi, Tsuyoshi Tajika, Atsushi Yamamoto, Haku Iizuka, Kenji Takagishi, 2014 [Internet]. [cité 17 avr 2019]. Disponible sur: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2325967114542084>
67. Hall R, Foss KB, Hewett TE, Myer GD. Sports Specialization is Associated with An Increased Risk of Developing Anterior Knee Pain in Adolescent Female Athletes. *J Sport Rehabil.* févr 2015;24(1):31-5.

68. Cavallero Goodman C, Fuller KS. Pathology : implications for the physical therapist. 3rd ed. St. Louis Mo.: Saunders/Elsevier; 2009.
69. Magee D, Zachazewski J, Quillen W, Manske R. Pathology and Intervention in Musculoskeletal Rehabilitation - 2nd Edition [Internet]. [cité 28 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/books/pathology-and-intervention-in-musculoskeletal-rehabilitation/magee/978-0-323-31072-7>
70. Dubois B. Quantification du stress mécanique [Internet]. La Clinique Du Coureur. 2001 [cité 21 avr 2019]. Disponible sur: <https://lacliniqueducoureur.com/quantification-du-stress-mecanique/>
71. La biomécanique du Football - entraîneursdefootball [Internet]. [cité 25 avr 2019]. Disponible sur: <https://sites.google.com/site/entraîneursdefootball/qualites-motrices-du-footballeur-----nouveau/la-biomecanique-du-football>
72. ANALYSE BIOMECHANIQUE [Internet]. acceleration football. 2016 [cité 26 avr 2019]. Disponible sur: <https://accelerationfootball.wordpress.com/analyse-biomecanique/>
73. Watanabe H, Fujii M, Yoshimoto M, Abe H, Toda N, Higashiyama R, et al. Pathogenic Factors Associated With Osgood-Schlatter Disease in Adolescent Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study. Orthop J Sports Med [Internet]. 28 août 2018 [cité 26 avr 2019];6(8). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6113738/>
74. Blackburn JT, Padua DA. Sagittal-Plane Trunk Position, Landing Forces, and Quadriceps Electromyographic Activity. J Athl Train. 2009;44(2):174-9.
75. Carminati Y, Di Salvo V. L'allenamento della velocità nel calciatore. . Perouse, Italie: Eds Calzetti Mariucci [Internet]. 2003
76. Rostgaard T, Iaia FM, Simonsen DS, Bangsbo J. A test to evaluate the physical impact on technical performance in soccer. J Strength Cond Res. janv 2008;22(1):283-92.
77. Lakomy J, Haydon DT. The effects of enforced, rapid deceleration on performance in a multiple sprint test. J Strength Cond Res. août 2004;18(3):579-83.
78. Hanon C. Activité musculaire des membres inférieurs en course à pied sur le plat. Staps. 1 oct 2005;no 68(2):111-24.
79. Barilli S. Effets d'un entraînement pliométrique sur la qualité des appuis, la vitesse de course chez des footballeurs amateurs [Internet]. 2015 [cité 29 avr 2019]. Disponible sur: <http://docplayer.fr/46580466-Effets-d-un-entrainement-plierometrique-sur-la-qualite-des-appuis-la-vitesse-de-course-chez-des-footballeurs-amateurs.html>
80. Dumortier B. Comprendre et éviter les pièges de la pliométrie : les pompes pliométriques [Internet]. [cité 29 avr 2019]. Disponible sur: </newsletters/sport-sante-et-preparation-physique/comprendre-et-eviter-les-pieges-de-la-plierometrie-les-pompes-plierometriques>

81. Ratel S. Préparation physique du jeune sportif: Le guide scientifique et pratique [Internet]. 2018 [cité 29 avr 2019]. Disponible sur: <https://livre.fnac.com/a11084336/Sebastien-Ratel-Preparation-physique-du-jeune-sportif>
82. Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of Physical Activity and Television Watching With Body Weight and Level of Fatness Among Children: Results From the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*. 25 mars 1998;279(12):938-42.
83. Site officiel de l'Organisation mondiale de la Santé [Internet]. [cité 1 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr>
84. Romelaer P. Chapitre 4. L'entretien de recherche. *Methodes Rech*. 2005;101-37.
85. Imbert G. L'entretien semi-directif : à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie | Cairn.info [Internet]. 2010 [cité 2 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.cairn.info/revue-recherche-en-soins-infirmiers-2010-3-page-23.htm>
86. Roegiers X, De Ketele J-M. Méthodologie du recueil d'informations - BIEF - [Internet]. 1996 [cité 5 mai 2019]. Disponible sur: <http://www.bief.be/index.php?s=no&uid=150>
87. Quelle est la différence entre l'entretien physique et l'entretien téléphonique ? [Internet]. [cité 5 mai 2019]. Disponible sur: http://www.correctiondecv.com/article-quelle_est_la_difference_entre_lentretien_physique_et_lentretien_telephonique_-25.html
88. Fenneteau H. Enquête : entretien et questionnaire [Internet]. 2015 [cité 6 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.dunod.com/entreprise-economie/enquete-entretien-et-questionnaire>
89. Règles du Foot à 8 (U12-U13) - club Football ASSOCIATION SPORTIVE DE VENDEGIES ESCARMAIN - Footeo [Internet]. [cité 3 mai 2019]. Disponible sur: <https://asve.footeo.com/page/regles-du-foot-a-8-u12-u13.html>
90. Rambaud A, Philippot R, Edouard P. La prise en charge rééducative globale de patients présentant un syndrome fémoro-patellaire : la lutte contre l'effondrement du membre inférieur par le renforcement du moyen fessier. *Httpwwwem-Premiumcomscd-Proxyuniv-Brestfrdatarevues0762915Xv30i4S0762915X13000983* [Internet]. 7 déc 2013 [cité 7 nov 2018]; Disponible sur: <http://www.em-premium.com.scd-proxy.univ-brest.fr/article/856888/resultatrecherche/1>
91. Conroy BP, Kraemer WJ, Maresh CM, Fleck SJ, Stone MH, Fry AC, et al. Bone mineral density in elite junior Olympic weightlifters. *Med Sci Sports Exerc*. oct 1993;25(10):1103-9.
92. Suzanne M, Tanner M. Weighing the Risks: Strength Training for Children and Adolescents: *The Physician and Sportsmedicine: Vol 21, No 6* [Internet]. 1993 [cité 7 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00913847.1993.11710386>

93. Moskwa CA, Nicholas JA, Goldberg B. Musculoskeletal Risk Factors in the Young Athlete. *Phys Sportsmed.* nov 1989;17(11):49-59.
 94. Dispensées par les Ligues et les Districts - Certificat Fédéral de Football 1 - Certification - FFF [Internet]. [cité 7 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.fff.fr/articles/details-articles/4128-548703-certificat-federal-de-football-1-certification>
 95. Dellal A, Derand M, Barrieu P. Entraîner les jeunes footballeurs [Internet]. De Boeck Supérieur. 2009 [cité 19 avr 2019]. Disponible sur: <https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782804159504-entraîner-les-jeunes-footballeurs>
 96. Ford P, Ward P, Hodges N, Williams A. The role of deliberate practice and play in career progression in sport: The early engagement hypothesis. *High Abil Stud - HIGH ABIL STUD.* 1 juin 2009;20:65-75.
 97. Côté J, Baker J, B. Abernethy A. From play to practice: “A developmental framework for the acquisition of expertise in team sport,”. *Expert Perform Sports Adv Res Sport Expert.* 1 janv 2003;
 98. Bianco A, Spedicato M, Petrucci M, Messina G, Thomas E, Nese Sahin F, et al. A Prospective Analysis of the Injury Incidence of Young Male Professional Football Players on Artificial Turf. *Asian J Sports Med.* mars 2016;7(1):e28425.
 99. Dragoo JL, Braun HJ. The effect of playing surface on injury rate: a review of the current literature. *Sports Med Auckl NZ.* 1 nov 2010;40(11):981-90.
 100. Bahri Y. Analyse des déformations s’appliquant à la chaussure de sport. Réflexion sur l’origine des contraintes. [Internet]. [cité 27 avr 2019]. Disponible sur: <https://docplayer.fr/54366837-Analyse-des-deformations-s-appliquant-a-la-chaussure-de-sport-reflexion-sur-l-origine-des-contraintes.html>
 101. Weight-bearing Lunge Test [Internet]. Physiopedia. [cité 5 mai 2019]. Disponible sur: https://www.physio-pedia.com/Weight-bearing_Lunge_Test
 102. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. - PubMed - NCBI [Internet]. [cité 5 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11676731>
 103. Scott SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Rick WL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple Raters | Military Medicine | Oxford Academic [Internet]. 2013 [cité 5 mai 2019]. Disponible sur: <https://academic.oup.com/milmed/article/178/11/1264/4356822>
-

Sommaire des annexes

Annexe I : Classification de Tanner (1969)

Annexe II : Méthode numérique de Tanner-Whitehouse (1975)

Annexe III : Test de Risser

Annexe IV : Classification des ostéochondroses selon Siffert (1981)

Annexe V : Questions à destination des entraîneurs de catégorie U13

Annexe VI : Questions à destination des masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation.

Annexe VII : Recueil de propos du conseiller technique départementale de football au niveau district

Annexe VIII : Recueil de propos du médecin de sport

Annexe IX : Recueil de propos à la question n°22 destiné aux entraîneurs

Annexe X : Recueil de propos à la question n°4 destiné aux masseurs-kinésithérapeutes

Annexe XI : Description des tests utilisés par les masseurs-kinésithérapeutes

Annexe I : Classification de Tanner (1969)

Figure 1 : Fille

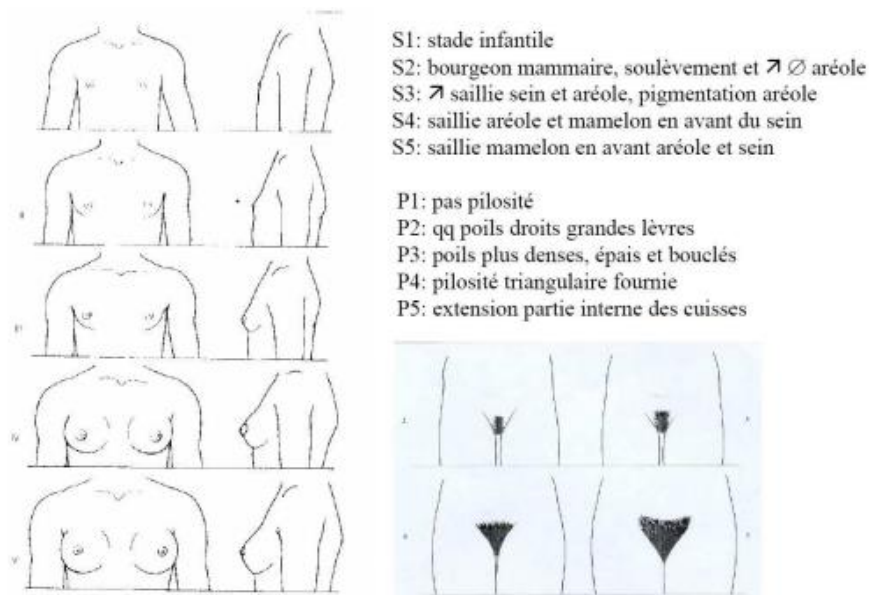
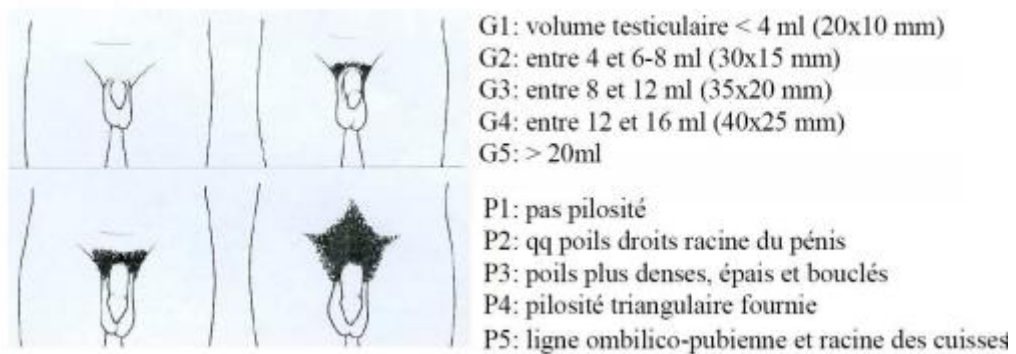
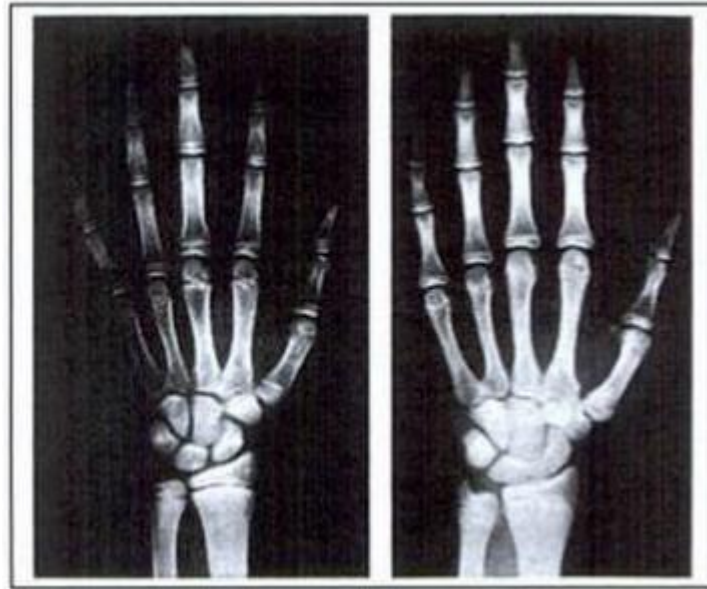


Figure 2 : Garçons



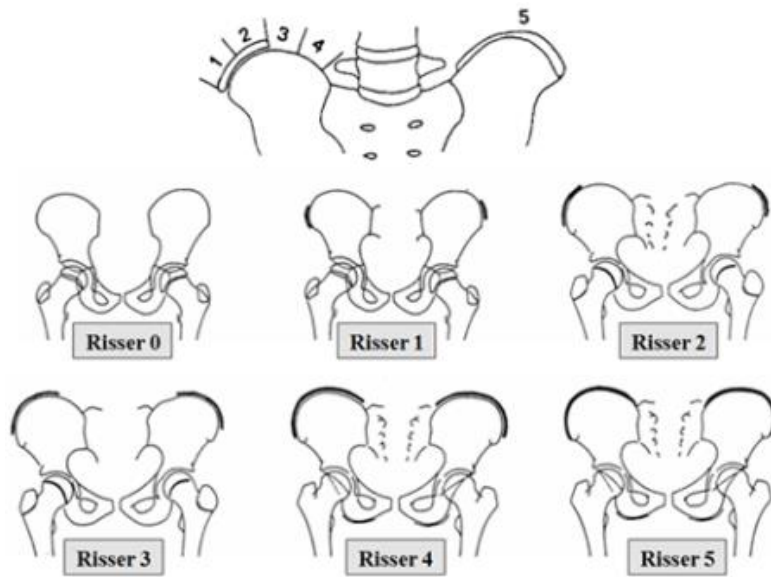
Annexe II : Méthode numérique de Tanner-Whitehouse (1975)

Elle étudie les phases séquentielles de maturation de 20 os du poignet et de la main. Chaque « *accroissement* » d'un os reçoit une cotation et la somme de 20 cotations sera convertie en âge osseux (18).



Radiographies de 2 garçons âgés de 14 ans : (à gauche) âge osseux de 12 ans ; (à droite) âge osseux de 16 ans (D'après Tanner, 1982)

Annexe III : Test de Risser



Risser 0 : Absence d'ossification (puberté)

Risser 1 : Ossification du premier tiers de la crête iliaque

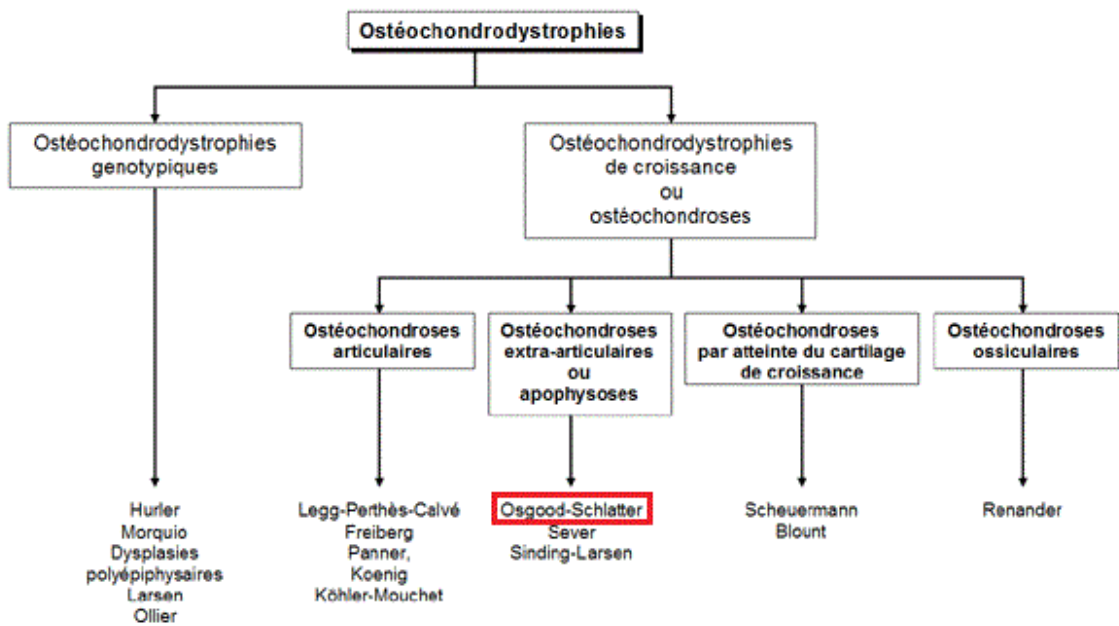
Risser 2 : Ossification du deuxième tiers de la crête iliaque

Risser 3 : Ossification du troisième tiers de la crête iliaque

Risser 4 : Ossification de la partie interne de la crête iliaque

Risser 5 : Fusion complète (arrêt de la croissance)

Annexe IV : Classification des ostéochondroses selon Siffert (1981)



Annexe V : Questions à destination des entraîneurs de catégorie U13

Partie 1 : Généralités

Question n°1 : Entraînez-vous une équipe masculine ou féminine ?

- Masculine Féminine

Question n°2 : Depuis combien d'années entraînez-vous ?

- Moins de 5 ans
 Entre 5 et 10 ans
 Plus de 10 ans

Question n°3 : Avez-vous un ou plusieurs diplôme(s) d'entraîneurs ?

- Oui Non (Si la réponse est non, passage à la question n°5)

Question n°4 : Quel(s) diplôme(s) possédez-vous ? (Question ouverte)

Partie 2 : Quantification de la pratique sportive

Question n°5 : Quel est le nombre de matchs par semaine ?

- 0 1 2 ou plus

Question n°6 : Quel est le nombre d'entraînements par semaine ?

- 0 1 2 3 4 ou plus

Question n°7 : Quelle est la durée de l'entraînement ?

- 1h 1h15 1h30 1h45 2h

Partie 3 : Prévention

Question n°8 : Mettez-vous en place des étirements ?

- Oui Non (Si la réponse est non, passage à la question n°10)

Question n°9 : Quel(s) groupe(s) musculaire(s) visez-vous pour les étirements ? (Question ouverte)

Question n°10 : Les étirements sont-ils réalisés à l'entraînement ou fait à la maison ?

- A l'entraînement A la maison

Question n°11 : Est-ce que vous proposez des exercices de renforcement musculaire ?

- Oui Non (Si la réponse est non, passage à la question n°13)

Question n°12 : Quel(s) groupe(s) musculaire(s) que vous renforcez-vous ? (Question ouverte)

Question n°13 : Certains de vos joueurs font-ils partie de sections sportives scolaires de football ?

- Oui Non (Si la réponse est non, passage à la question n°15)

Question n°14 : Diminuez-vous le nombre d'entraînement pour les joueurs faisant partie de sections sportives scolaires ?

- Oui Non

Partie 4 : Maladie d'Osgood-Schlatter

Question n°15 : Connaissez-vous la maladie d'Osgood-Schlatter ?

- Oui Non (Si la réponse est non, explication de la pathologie)

Question n°16 : Certains de vos joueurs ont-ils eu un diagnostic de la maladie d'Osgood-Schlatter au cours de la saison ?

- Oui Non (Si la réponse est non, passage à la question n°18)

Question n°17 : Combien de joueurs de la catégorie U13 ont été touchés par la maladie d'Osgood-Schlatter et quelle est la taille de votre effectif ? (Question ouverte)

Question n°18 : D'après votre expérience d'entraîneur, quelle est la durée moyenne d'indisponibilité à la pratique du football chez un enfant atteint d'un Osgood-Schlatter ?

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> Moins d'1 mois | <input type="radio"/> 4 mois |
| <input type="radio"/> 1 mois | <input type="radio"/> 5 mois |
| <input type="radio"/> 2 mois | <input type="radio"/> 6 mois ou plus |
| <input type="radio"/> 3 mois | |

Question n°19 : Un joueur de votre effectif présente des douleurs récurrentes au genou, vers quel professionnel de santé conseillez-vous d'aller consulter aux parents du joueur ?

- Médecin généraliste
 Médecin du sport
 Vous ne les conseillez pas car la décision appartient aux parents.

Question n°20 : Effectuez-vous une sensibilisation des maladies de croissance chez vos joueurs en début de saison ?

- Oui Non

Question n°21 : Lorsqu'un joueur présente un syndrome d'Osgood-Schlatter, mettez-vous en place une ou des adaptations pour la continuité de la pratique sportive ?

- Oui Non (Si la réponse est non, fin du questionnaire)

Question n°22 : Quelles adaptations proposez-vous ? (Question ouverte)

Annexe VI : Questions à destination des masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation.

Partie 1 : Généralités

Question n°1 : Depuis combien d'années êtes-vous diplômé ?

- Moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Plus de 10 ans

Question n°2 : Depuis combien de temps travaillez-vous au centre de préformation ?

- Moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Plus de 10 ans

Question n°3 : Quelle est la maladie de croissance que vous prenez en charge le plus fréquemment dans la catégorie U13 ? (**Question ouverte**)

Partie 2 : Prévention de la maladie d'Osgood-Schlatter

Question n°4 : Mettez-vous en place des bilans pour identifier les footballeurs de catégorie U13 les plus à risque de développer la maladie d'Osgood-Schlatter ?

- Oui
 - Non
- (Si la réponse est non, passage à la question n°6)

Question n°5 : Quel(s) bilan(s) effectuez-vous ? (**Question ouverte**)

Question n°6 : Quelle(s) action(s) de prévention mettez-vous en place pour la maladie d'Osgood-Schlatter chez les footballeurs de la catégorie U13 ?

- Quantification du nombre d'heure d'activité physique par semaine.
- Étirement du quadriceps
- Étirement du triceps sural
- Étirement des ischio-jambiers
- Renforcement du moyen fessier
- Renforcement ischio-jambiers
- Exercices d'amortissement des contraintes (ex : travail de réception avant-pied)
- Autre

Partie 3 : Stratégie de prise en charge de la maladie d'Osgood-Schlatter

Question n°7 : Chez un footballeur diagnostiqué par un médecin au stade 1 de la maladie d'Osgood-Schlatter, quelle est votre stratégie de prise en charge concernant la pratique de l'activité physique ?

- Un arrêt strict de toute activité physique puis une reprise du sport après la fin du pic de croissance
- Une modulation de l'activité physique dès les premiers symptômes
- Un arrêt strict suivi d'une reprise sportive progressive basée sur une modulation des activités physiques
- Autre

Partie 4 : Modulation de l'activité physique

Question n°8 : Concernant la modulation de l'activité physique lors d'un syndrome d'Osgood-Schlatter chez un jeune footballeur, quelle(s) action(s) mettez-vous en place ?

- Diminution du nombre d'entraînement
- Diminution du sport à l'école
- Suppression du match
- Suppression des actions spécifiques entraînant des sollicitations importantes sur la Tubérosité Tibiale Antérieure
- Orientation vers des activités non contraignantes (ex : vélo, natation, ...)
- Autre

Question n°9 : Concernant les actions spécifiques du football entraînant des sollicitations importantes sur la Tubérosité Tibiale Antérieure, quelle(s) action(s) supprimez-vous lors de la séance d'entraînement ?

- Frappes au but
- Accélération
- Pliométrie
- Autre

**Annexe VII : Recueil de propos du conseiller technique départemental de football
au niveau district**

**Partie 1/2 : Entretien avec Mr. G, conseiller technique départemental de football
au niveau district**

Bonjour, je m'appelle Mathieu Blons, je suis étudiant en masso-kinésithérapie à Brest. Dans le cadre de mon mémoire de fin d'études, je m'intéresse à la prévention de la maladie d'Osgood-Schlatter chez les jeunes footballeurs. Accepteriez-vous de répondre à mes questions ?

Bonjour, oui bien sûr, avec plaisir.

Quelle est votre fonction ?

Je suis conseiller technique départemental et responsable au niveau district des jeunes footballeurs de 8 à 17 ans. Je suis membre du district depuis un peu plus de 20 ans.

Possédez-vous un diplôme d'entraîneur ?

Oui, je suis titulaire d'un Brevet d'Entraîneur de Football (BEF).

Connaissez-vous la maladie d'Osgood-Schlatter ?

Oui, c'est une maladie que je connais bien étant dans le milieu du foot. C'est une maladie de croissance qui touche le genou, plutôt vers 12-13 ans. Il y a aussi la maladie de Sever au talon que je connais bien mais elle intervient un peu plus tôt, vers 9-10ans.

C'est une maladie qui touche surtout les enfants pratiquant une activité sportive plutôt élevée, quelles sont vos recommandations en terme du nombre d'heures d'activité sportive par semaine ?

Oui, j'essaie de faire appliquer quelques mesures dans les différents clubs. Pour les catégories U10¹⁷ à U13, je recommande deux séances d'entraînements et un match par semaine. A partir de la catégorie U14¹⁸, on peut passer à 3 séances d'entraînements et un match par semaine.

¹⁷ Enfants de 9 ans

¹⁸ Enfants de 13 ans

Partie 2/2 : Entretien avec Mr. G, conseiller technique départementale de football au niveau district

Pour les enfants qui sont dans une section sportive scolaire, que leur conseillez-vous ?

Il est vrai que certains clubs ont des joueurs qui sont en section sportive au collège. Il faut adapter le nombre d'entraînements. Je prends l'exemple d'un club que je connais : l'En Avant de Saint-Renan. Ils ont deux séances d'entraînements au club. Ceux qui font partie de la section foot au collège ont un entraînement en moins au club car ils ont déjà une séance à l'école.

Les étirements semblent avoir une place importante dans la prévention de la maladie d'Osgood-Schlatter, est-ce que vous recommandez aux entraîneurs d'en faire pour la catégorie U13 ?

Oui, je les recommande auprès des entraîneurs. J'insiste surtout sur deux choses. D'une part, les étirements comme tu as dit avec 4 muscles visés : quadriceps, ischio-jambiers, mollets (*ndlr : triceps sural*), et psoas iliaque. Puis j'insiste beaucoup sur l'hydratation des joueurs également, c'est important.

Vers quel(s) professionnel(s) de santé conseillez-vous d'orienter en première intention chez un jeune footballeur qui a des douleurs récurrentes ?

Ce que je recommande, c'est d'avoir deux avis médicaux, un médecin du sport car c'est eux qui sont formés là-dessus et un kiné. Mais les parents envoient facilement leurs enfants consulter leur médecin généraliste car ils ont un climat de confiance avec lui. Ils sont très compétents dans leurs domaines, mais ils ne semblent pas avoir été suffisamment formés pour les maladies de croissance. J'ai vu certains médecins qui prescrivait des arrêts d'une durée de 6 mois. C'est le gros problème, on ne peut pas empêcher l'enfant de faire du sport pendant une si longue période, surtout à cet âge-là. Il va être tenté tout le temps par ses copains à l'école, et c'est là qu'il va facilement faire des rechutes.

Mes questions sont terminées, je vous remercie d'avoir pris le temps d'y répondre.

De rien, bon courage pour la suite. Si vous avez d'autres questions, je vous donne mon adresse e-mail.

Annexe VIII : Recueil de propos du médecin de sport

Partie 1/3 : Entretien avec Dr. K, médecin titulaire d'un diplôme d'études spécialisées en médecine du sport

Bonjour, je m'appelle Mathieu Blons, je suis étudiant en masso-kinésithérapie à Brest. Je vous ai contacté dans le cadre de mon mémoire de fin d'études. Je m'intéresse à la prévention de la maladie d'Osgood-Schlatter chez les jeunes footballeurs. J'ai quelques questions à vous poser.

Oui, allez-y, je vous écoute.

Depuis combien d'années exercez-vous en tant que médecin du sport ?

J'exerce depuis 25 ans maintenant.

Quelle est la maladie de croissance que vous voyez le plus en consultation ?

Celle que je vois le plus en cabinet, c'est la maladie de Sever, après c'est celle d'Osgood-Schlatter.

Pensez-vous que ces jeunes enfants viennent trop tard en consultation ?

Globalement je dirai oui. C'est vrai que certains jeunes ont du mal à avouer leurs douleurs et ont tendance à les masquer, de ce fait les parents viennent nous voir un peu trop tard.

Quelles sont les actions de prévention qu'on peut mettre en place pour la maladie d'Osgood-Schlatter chez les footballeurs ?

Il faut se rappeler que la maladie est due à des microtraumatismes. Elle est liée aux nombres de contractions du quadriceps sur le noyau d'ossification secondaire de la tubérosité tibiale antérieure. Il est donc important de bien répartir la charge de travail.

Le deuxième point sur lequel j'insiste c'est sur les chaussures de football. Actuellement, elles ont des semelles très fines, ce qui accentuent la rigidité et donc les contraintes mais les fabricants ont commencé à prendre la mesure des choses et sont en train d'étudier les chaussures de catégories jeunes. Il y aussi le manque de flexibilité de la chaussure qui entraîne plus de contraintes pour la phase de propulsion du joueur et qui augmente aussi la rigidité.

**Partie 2/3 : Entretien avec Dr. K, médecin titulaire d'un diplôme d'études
spécialisées en médecine du sport**

J'insiste surtout sur ces deux points. L'hypo-extensibilité du quadriceps est un facteur de risque mais il n'y a aucune action spécifique au football où le quadriceps se retrouve en course musculaire externe donc la place des étirements reste à voir, après pourquoi pas.

Au diagnostic de la maladie d'Osgood-Schlatter, que conseillez-vous à l'enfant pour la continuité de sa pratique sportive ?

Cela va dépendre de mon bilan. Si à l'échographie, je ne vois pas que le noyau est fragmenté et qu'il n'a pas de douleur à la palpation, je conseille à l'enfant et à ses parents de diminuer le nombre d'entraînements pendant 2 semaines.

Après, s'il y a une inflammation et une douleur à la palpation de la tubérosité tibiale antérieure, je supprime les sports en charge, c'est-à-dire ceux qui sont pratiqués avec le poids du corps pendant une durée de 1 mois. J'encourage fortement de pratiquer les sports non contraignants comme le vélo, la natation et même les sports en semi charge avec une vitesse d'exécution lente type escalade. L'implication des parents est forcément nécessaire pour que les enfants respectent les consignes.

Au bout d'un mois, je demande aux parents d'appuyer sur la tubérosité tibiale antérieure. S'il y a une absence de douleur, ils peuvent commencer le footing sur terrain plat : 10 min, puis 15 min, puis 20 min, puis 25 min, tous les 2 jours

S'il y a toujours une absence de douleur, j'autorise l'enfant à reprendre une activité avec des changements d'appuis progressivement sur 1 à 2 semaines puis ensuite de reprendre une activité en club en autorisant la charge sportive à 50% de ce qu'il faisait auparavant, c'est-à-dire enlever un entraînement par semaine et s'abstenir de pratiquer des sports d'appuis en charge sur le temps scolaire, à la récréation.

Par contre si une douleur persiste, les enfants doivent reprendre le protocole d'absence de sports en charge pendant 1 mois.

**Partie 3/3 : Entretien avec Dr. K, médecin titulaire d'un diplôme d'études
spécialisées en médecine du sport**

Plusieurs entraîneurs m'ont rapporté que le nombre important d'Osgood-Schlatter pouvait être dû à la pratique du football sur terrain synthétique, qu'en pensez-vous ?

C'est vrai qu'à l'heure actuelle, il n'y a pas d'études qui prouvent cela. En fait, les jeunes footballeurs seraient très sensibles aux changements de surface, passer continuellement d'une surface synthétique à un terrain en herbe augmenterait considérablement les contraintes mécaniques.

Mes questions sont terminées, je vous remercie d'avoir pris le temps d'y répondre.

De rien, bon courage pour la suite.

Annexe IX : Recueil de propos à la question n°22 destiné aux entraîneurs

Question n°22 : Quelle(s) adaptation(s) mettez-vous en place lorsqu'un joueur présente un syndrome d'Osgood-Schlatter pour la continuité de la pratique sportive ?

Entraîneurs	Propos recueillis
Entraîneur n°7	« Ce que j'essaie de faire dans un premier temps, c'est de diminuer le nombre d'entraînements. Le garçon va passer de 3 séances par semaine et 1 match à 1 séance par semaine et 1 match. S'il a toujours des douleurs, on arrête complètement et je dis à ses parents d'aller voir un médecin du sport car je ne suis pas un spécialiste »
Entraîneur n°9	« J'adapte la séance d'entraînement si l'enfant a des douleurs au genou. J'évite qu'il fasse trop de frappes »
Entraîneur n°12	« Je dis à l'enfant d'aller à son rythme, de me dire tout de suite quand il a mal. Je supprime le match et 1 entraînement »
Entraîneur n°17	« Si un joueur commence à avoir mal aux genoux, et qu'il est en section sportive. Je vais informer ses parents et lui dire de calmer soit sur le foot à l'école, soit en club »

Annexe X : Recueil de propos à la question n°4 destiné aux masseurs-kinésithérapeutes

Question n°23 : Quel(s) bilan(s) réalisez-vous pour identifier les footballeurs de catégorie U13 plus à risque de développer la maladie d'Osgood-Schlatter ?

Entraîneurs	Propos recueillis
Masseur-kinésithérapeute n°1	« Oui, on effectue des bilans. Les jeunes de catégorie U13 sont mesurés et pesés 1 fois par semaine. Dès qu'il y a une augmentation de la taille de plus de 0,6cm en un mois, le nombre d'entraînements va passer de 5 entraînements par semaine à 3 entraînements. »
Masseur-kinésithérapeute n°2	« Une batterie de tests est effectuée en début d'année. Il y a des tests d'extensibilité du quadriceps et des ischio-jambiers. On réalise également le Y balance test. Enfin, les jeunes font des tests isocinétiques afin d'évaluer la force musculaire du quadriceps et des muscles ischio-jambiers. On analyse les résultats et on détermine les profils à risque. Les jeunes sont répartis en plusieurs groupes : il y a un groupe étirements sous-maximaux, un groupe échauffement, un groupe proprioception et un groupe renforcement musculaire. Pour le renforcement musculaire, ça va dépendre de leurs déficits, soit ils auront des exercices de renforcement du quadriceps, des ischio-jambiers ou du moyen fessier. »
Masseur-kinésithérapeute n°5	« Oui, on met en place des tests d'extensibilité du quadriceps et des ischio-jambiers. Ce qui aurait été intéressant, ce serait d'évaluer la force de ces muscles mais on n'a pas de matériel disponible pour cette catégorie »
Masseur-kinésithérapeute n°6	« Plusieurs tests sont réalisés pour voir quels sont les garçons qui sont les plus à risque de développer une maladie de croissance. Parmi ces tests, il y a le Y balance test, le Lunge test et des tests d'extensibilité du quadriceps. On prend la distance talon-fesse et d'extensibilité des ischio-jambiers, là on effectue le test SLR. Au début d'année, on fait aussi des tests isocinétiques pour mesurer la force du quadriceps et des ischio-jambiers »

La description des différents tests est disponible en annexe XI

Annexe XI : Description des tests utilisés par les masseurs-kinésithérapeutes

Tests	Description
Heel-Buttock Distance (HBD)	Le test évalue l'extensibilité du quadriceps. Le patient est en décubitus ventral et l'examineur effectue passivement une flexion du genou. La distance est ensuite mesurée en centimètres et comparée au côté opposé, la norme étant de 0 centimètre (57) .
Straight Leg Raise (SLR)	Le test évalue l'extensibilité des muscles ischio-jambiers. Un examinateur soulève la jambe du patient, qui est couché sur le dos, jusqu'à l'apparition d'une résistance ou la perception d'une douleur par le patient. Un deuxième examinateur mesure l'angle de flexion de hanche. Si l'angle est inférieur à 70°, cela signifie que les muscles ischio-jambiers sont raccourcis (3) .
Weight-Bearing Lunge Test (WBLT) ou Dorsiflexion Lunge Test (DFT)	Le test évalue l'amplitude de mouvement de la flexion dorsale de l'articulation talo-crurale. Le test doit être effectué contre un mur. Les participants sont face au mur et sont priés de se pencher en avant jusqu'à ce que leur genou touche le mur. Le talon doit rester en contact avec le sol tout le temps. La distance maximale entre le mur et le bout du gros orteil est mesurée en centimètre (101) . Chaque centimètre correspondant à environ 3,6° de flexion dorsale de cheville (102) .
Y Balance Test (YBT)	Le Y Balance Test est un test simple, mais fiable, utilisé pour mesurer l'équilibre dynamique. Il a été développé pour standardiser le test Star Excursion Balance Test (SEBT). Le test exige que l'athlète soit en équilibre sur une jambe tout en atteignant autant que possible une distance avec l'autre jambe. Cette distance se mesure dans trois directions distinctes : antérieure, postéro-latérale et postéro-médiale. Par conséquent, ce test mesure la force, la stabilité et l'équilibre de l'athlète dans différentes directions. Le score est calculé en faisant la somme des 3 distances et en normalisant les résultats par rapport à la longueur du membre inférieur. Il a été démontré que le test avait de fortes relations avec le fléchisseur du genou et la force des abducteurs de hanche (103) .

BLONS

MATHIEU

PREVENTIONS PRIMAIRE ET SECONDAIRE DE LA MALADIE D'OSGOOD-SCHLATTER CHEZ LES FOOTBALLEURS DE LA CATEGORIE U13

Introduction : Osgood-Schlatter disease is a painful condition of the knee that mainly affects young athletes. The high prevalence and the lack of treatment consensus for this disease mean that prevention must remain a primary goal.

Method : An interview was conducted with U13 football coaches to evaluate the preventive measures of Osgood-Schlatter disease. A second interview, conducted with physiotherapists from preformation centers, was made to established strategies allowing the player with a diagnosis of Osgood-Schlatter's disease to continue having a physical activity.

Results : The stretching of quadriceps is proposed to 33.3% of U13 categories in Finistère. 66.7% of coaches do not adapt the number of training sessions for children in school sports section. 80% of physiotherapists from pre-training centers advocated a modulation of physical activity at stage 1 of Osgood-Schlatter's disease.

Discussion : Preventive measures of Osgood-Schlatter's disease are not sufficient for U13 footballers in Finistère clubs. Optimizing the continuity of physical activity in a young athlete with Osgood-Schlatter syndrome appears essential.

Introduction : La maladie d'Osgood-Schlatter est une affection douloureuse du genou qui touche principalement les jeunes sportifs. La prévalence élevée et le manque de consensus du traitement de cette maladie font que la prévention doit rester un objectif principal.

Méthode : Un entretien a été effectué auprès d'entraîneurs de football de la catégorie U13 afin d'évaluer les mesures préventives de la maladie d'Osgood-Schlatter. Un second entretien auprès de masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation, a été réalisé dans le but d'établir des stratégies permettant la continuité de l'activité physique chez un joueur présentant un diagnostic d'Osgood-Schlatter.

Résultats : L'étirement du quadriceps est proposé à 33,3% des équipes de catégories U13 du Finistère. 66,7% des entraîneurs n'adaptent pas le nombre d'entraînements pour les enfants faisant partie de section sportive scolaire. 80% des masseurs-kinésithérapeutes des centres de préformation ont préconisé une modulation de l'activité physique au stade 1 de la maladie d'Osgood-Schlatter.

Discussion : Les mesures préventives de la maladie d'Osgood-Schlatter ne semblent pas être suffisantes chez les footballeurs de catégorie U13 dans les clubs du Finistère. L'optimisation de la continuité de l'activité physique chez un jeune sportif présentant un syndrome d'Osgood-Schlatter apparaît essentielle.

Keywords : Osgood-Schlatter Disease – Football – Teenager - Prevention – Adaptation

Mots-clés : Maladie d'Osgood-Schlatter – Football – Adolescent - Prévention – Adaptation

INSTITUT DE FORMATION MASSEURS KINESITHERAPEUTES : BREST

22 avenue Camille Desmoulins 29238 BREST CEDEX 3

TRAVAIL ECRIT DE FIN D'ETUDES : 2015 – 2019