



**HAL**  
open science

# Pathologies d'un sport de raquette : le badminton : prise en charge de l'urgence et suivi post-blessure

Benjamin Blondin

## ► To cite this version:

Benjamin Blondin. Pathologies d'un sport de raquette : le badminton : prise en charge de l'urgence et suivi post-blessure. Sciences pharmaceutiques. 2020. dumas-03424149

**HAL Id: dumas-03424149**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03424149>**

Submitted on 10 Nov 2021

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

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



# THESE

Pour l'obtention du Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

Préparée au sein de l'Université de Caen Normandie

**PATHOLOGIES D'UN SPORT DE RAQUETTE : LE BADMINTON.  
PRISE EN CHARGE DE L'URGENCE ET SUIVI POST-BLESSURE.**

Présentée par  
**Benjamin BLONDIN**

**Soutenu publiquement le 23 novembre 2020  
devant le jury composé de**

Mr Patrick DALLEMAGNE	Professeurs des universités (chimie médicinale)	Président du jury
Mr Maxime COUTREL	Médecin du sport	Directeur de thèse
Mr Romain PERRETTE	Pharmacien d'officine	Examinateur

Thèse dirigée par Maxime COUTREL

## LISTE DES ENSEIGNANTS-CHERCHEURS

**Directeur de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques**  
Professeur Michel BOULOUARD

### **Assesseurs**

Professeur Pascale SCHUMANN-BARD  
Professeur Anne-Sophie VOISIN-CHIRET

**Directrice administrative**  
Madame Sarah CHEMTOB

**Directrice administrative adjointe**  
Madame Emmanuelle BOURDON

### PROFESSEURS DES UNIVERSITES

<b>BOULOUARD Michel</b> .....	Physiologie, Pharmacologie
<b>BUREAU Ronan</b> .....	Biophysique, Chémoinformatique
<b>COLLOT Valérie</b> .....	Pharmacognosie
<b>DALLEMAGNE Patrick</b> .....	Chimie médicinale
<b>DAUPHIN François</b> .....	Physiologie, Pharmacologie
<b>DELEPEE Raphaël</b> .....	Chimie analytique
<b>FABIS Frédéric</b> .....	Chimie organique
<b>FRERET Thomas</b> .....	Physiologie, Pharmacologie
<b>GARON David</b> .....	Botanique, Mycologie, Biotechnologies
<b>GIARD Jean-Christophe</b> .....	Bactériologie, Virologie
<b>MALZERT-FREON Aurélie</b> .....	Pharmacie galénique
<b>ROCHAIS Christophe</b> .....	Chimie organique
<b>SCHUMANN-BARD Pascale</b> .....	Physiologie, Pharmacologie
<b>SICHEL François</b> .....	Toxicologie
<b>SOPKOVA Jana</b> .....	Biophysique, Drug design
<b>VOISIN-CHIRET Anne-Sophie</b> .....	Chimie médicinale

### MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

<b>ANDRE Véronique – HDR</b> .....	Biochimie, Toxicologie
<b>BOUET Valentine – HDR</b> .....	Physiologie, Pharmacologie
<b>CAILLY Thomas – HDR</b> .....	Chimie bio-inorganique, Chimie organique
<b>DENOYELLE Christophe – HDR</b> .....	Biologie cellulaire et moléculaire, Biochimie, Cancérologie
<b>DHALLUIN Anne</b> .....	Bactériologie, Virologie, Immunologie
<b>ELDIN de PECOULAS Philippe – HDR</b> .....	Parasitologie, Mycologie médicale
<b>GROO Anne-Claire</b> .....	Pharmacie galénique
<b>KIEFFER Charline</b> .....	Chimie médicinale

<b>KRIEGER Sophie</b> (Praticien hospitalier) – HDR .....	Biologie clinique
<b>LAPORTE-WOJCIK Catherine</b> .....	Chimie bio-inorganique
<b>LEBAILLY Pierre</b> – HDR .....	Santé publique
<b>LECHEVREL Mathilde</b> – HDR .....	Toxicologie
<b>LEGER Marianne</b> .....	Physiologie, Pharmacologie
<b>LEPAILLEUR Alban</b> – HDR .....	Modélisation moléculaire
<b>N'DIAYE Monique</b> .....	Parasitologie, Mycologie médicale, Biochimie clinique
<b>PAIZANIS Eleni</b> .....	Physiologie, Pharmacologie
<b>PEREIRA-ROSENFELD Maria de Fatima</b> .....	Chimie organique et thérapeutique
<b>POTTIER Ivannah</b> .....	Chimie et toxicologie analytiques
<b>PREVOST Virginie</b> – HDR .....	Chimie analytique, Nutrition, Education thérapeutique du patient
<b>QUINTIN Jérôme</b> .....	Pharmacognosie
<b>RIOULT Jean-Philippe</b> .....	Botanique, Mycologie, Biotechnologies
<b>SINCE Marc</b> .....	Chimie analytique
<b>VILLEDIEU Marie</b> – HDR .....	Biologie et thérapies innovantes des cancers

#### **PROFESSEUR AGREGE (PRAG)**

<b>PRICOT Sophie</b> .....	Anglais
----------------------------	---------

#### **PERSONNEL ASSOCIE A TEMPS PARTIEL (PAST)**

<b>SAINT-LORANT Guillaume</b> .....	Pharmacie clinique
<b>SEDILLO Patrick</b> .....	Pharmacie officinale
<b>RICHARD Estelle</b> .....	Pharmacie officinale

#### **ASSISTANT HOSPITALO-UNIVERSITAIRE**

<b>JOURDAN Jean-Pierre</b>	
----------------------------	--

**Enseignants titulaires du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie**

# Remerciements

Un grand merci au jury de cette thèse.

Au professeur DALLEMAGNE. Vous me faites l'honneur d'être le président du jury. Je vous remercie pour l'attention portée à mon travail, veuillez trouver l'expression de mon plus grand respect.

A Maxime COUTREL.

Merci pour tout, merci de me faire l'honneur d'être mon directeur de thèse. Merci pour tout le temps que tu y as consacré. Tes connaissances et ton expérience de médecin du sport, tes idées, ton soutien, ta réactivité ont été un véritable atout dans la réalisation de cette thèse.

A Romain PERETTE, avec qui je garderai un excellent souvenir de notre collaboration à la pharmacie du centre. Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

A ma chérie,

A toi ma Vaness ma chérie c'est plus que des remerciements que je te dois. Toi qui m'as tant soutenu, aidé, motivé, supporté, apaisé...ton soutien permanent et sans faille, ta présence quotidienne, ton sourire, ta bonne humeur m'ont tellement aidé dans cette thèse....et dans la vie en générale. La vie est tellement plus belle avec toi. Merci infiniment <3

A ma famille

Julien mon Juju merci à toi. La meilleure décision de ta vie a été de faire un stage gyneco ;)

Toi que j'admire tellement aujourd'hui, médecin mature et responsable.... elle est loin l'époque où tu séchais le catéchisme, ou à fumer au stade avec Guisepe ton correspondant espagnol.

Sinon je compte sur toi pour te réinscrire au bad cette année, battre son ptit frère de 2 min en compétition ça me manque tellement 😊

Thibault, la ptite terreur de la famille merci à toi.

Toi qui en quelques mots ou par un simple regard peut faire naître la terreur ;) (en vrai j'ai presque plus peur de toi) ^^

Merci de l'attention portée à ma thèse, tes remarques judicieuses ont grandement aidé à la qualité de cette thèse.

Sinon comme pour Juju je compte sur toi pour te réinscrire au bad cette année, tes défaites en poules me manquent énormément 😊

Paul ma ptite licorne. Toi le petit frère « presque » parfait, beau, yeux bleus, intelligent, sportif et parfois marrant 😊 Hâte d'assister à ta thèse sur « Etude rétrospective sur la torture physique et psychologique infligée au petit dernier d'une famille de 4 enfants. Comment en arriver à autant d'amour et de câlins envers ses frères aînés quelques années plus tard ».

Et pour en revenir au bad, j'ai tellement aimé être champion avec toi ptit frère que je veux la même cette année 😊

Maman, ma super Mamoune. Il peut m'arriver n'importe quoi dans la vie avec la meilleure mère du monde à mes côtés je ne craindrai jamais rien. T'es un exemple à suivre en tant que médecin, mère et amis. On est tellement fiers de toi.

Papa, il en a fallu du courage pour élever 3 ptits morveux en même temps et un autre petit morveux quelques années plus tard. Garde ton humour, ta passion pour les photos et les voyages.

A Cosmo et Mourai les bêtes de ma vie.

A mes cousins et cousine,

Mon Roro, si j'ai une telle passion pour le bad c'est sûrement grâce à toi et à notre rivalité légendaire ;) N'oublie jamais que Benjo>Roro !

Merci de ton soutien humoristique tout au long de cette thèse. Et je t'assure mais vraiment que dans 15 jours elle est terminée cette thèse 😊

Mon Quentin, mon ptit cousin d'amour.

Mon poète globe-trotteur, qui a préféré faire une carrière de footballeur à BSO, toi qui te débrouilles tellement bien sur un terrain de bad (il est encore temps de faire le bon choix hein ;)).

Ma Julia, ma cousine préférée, la reine de la négociation qui t'échange un médaillon égyptien contre une pierre précieuse ;)

Tu aurais sûrement fait une très bonne pharmacienne.

A mes grands-parents, papi Maurice, mamie Paulette, papi Pierrot et mamie Lulu, vous pouvez être fiers de vos petits-enfants.

A mes frères et sœurs de coeur.

Lucile, ma belle-soeur préférée (normal j'ai une admiration pour les orthos), toi que j'admire tant, toute ces années à supporter le ptit Paul, quel courage.

Griselda, ma belle soeur préférée (t'as eu peur hein 😊) toi la lionne féroce un jour viendra où j'arriverai à te dompter.

Kevin, mon Kéké d'amour toi le frère que j'aurais tant aimé avoir, change pas t'es le meilleur.

A ma partner, ma Gaga. Tout simplement une femme géniale dans la vie de tous les jours, et la partner idéale sur un terrain de badminton. Je te dédie une partie de cette thèse : l'entorse de cheville ;)

A mes amis pharma,

Ma Cindy, ma super Cindy j'ai eu énormément de chance de t'avoir à mes côtés pendant toutes ces années de pharma. Je ne te remercierais jamais assez de ton

soutien. Avec tous ce qu'on a vécu jsuis sûr d'une chose : on ne se quittera jamais. Et j'espère qu'on aura le plaisir de s'associer dans un futur proche ;)

Mon Vincent, toi aussi j'ai eu de la chance de te connaître. Tu seras toujours pour moi quelqu'un que j'estime et que j'apprécie, toi le ptit rigolo toujours présent pour la déconnade ;)

Agathe, on en a passé aussi des bons moments, que ce soit pendant la PACES, sur les bancs de la fac ou en salle de TP. J'ai passé la quasi totalité de mes années de scolarité avec toi et c'est aussi grâce à toi que je les appréciais.

Hugo, le BG sportif de la bande, une vraie révélation que notre rencontre en 6eme année.

A mes amis de toujours,

Mon Alex, que de chemin parcouru depuis le collège à fantasmer sur Madame D. la prof de français. Puis le lycée à fantasmer un peu moins sur madame C. la prof de latin. Tout ça pour finir tous les deux en concours de médecine, toi avec ta belle queue de cheval et ton pantalon taille 34 à faire fantasmer toute les filles.....et moi pas ☹️

Et pour en revenir à la question du « qui suis je où vais-je, par où je » je ne le sais toujours pas mais j'espère juste que tu seras toujours près de moi.

Mon banban, mon gladiateur, on en a passé de bons moments dans l'arène de la vie 🤪

Mon fidèle ami, hâte de festoyer rapidement avec toi.

Mon Nico, toi le vieux sage de la bande, quel plaisir de venir tous les matins te chercher en vélo pour aller au lycée et merci d'avoir partagé avec moi ces maudits cours d'anglais, cette langue qu'on ne maîtrisera jamais ;)

A la team princesses et princes de l'amour merci pour tous les bons moments vécus ensemble.

Aux équipes formidables de la pharmacie du centre et du forum.

# Table des matières

Liste des abréviations .....	14
Liste des figures .....	15
Liste des tableaux.....	17
<b>1. La pratique du badminton.....</b>	<b>19</b>
<b>1.1. Le badminton .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.1. Histoire du badminton .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.2. Règles .....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.3. Matériel.....</b>	<b>19</b>
<b>1.1.4. La biomécanique du badminton .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1.4.1. La frappe .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1.4.2. Les déplacements.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.4.3. Les gestes .....</b>	<b>23</b>
<b>1.2. Aspects physiologiques du badminton .....</b>	<b>24</b>
<b>1.2.1. Physiologie du badminton .....</b>	<b>24</b>
<b>1.2.2. Paramètres physiologiques .....</b>	<b>24</b>
<b>1.2.2.1. Lactate sanguin .....</b>	<b>24</b>
<b>1.2.2.2. Consommation maximale d'oxygène et fréquence cardiaque.....</b>	<b>25</b>
<b>1.2.2.3. Déshydratation.....</b>	<b>26</b>
<b>2. Généralités sur les blessures au badminton.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. Définition de la blessure .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2. Epidémiologies des blessures .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.1. Incidence globale .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.2. Incidence liée au sexe.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.3. Causes .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.4. Types de matchs .....</b>	<b>30</b>

<b>2.3. Sévérité des blessures .....</b>	<b>30</b>
<b>2.4. Localisation des blessures .....</b>	<b>32</b>
<b>2.5. Types de blessures .....</b>	<b>35</b>
<b>2.5.1. Micro versus macrotraumatisme .....</b>	<b>35</b>
<b>2.5.2. Blessures de la Tête et du Tronc .....</b>	<b>36</b>
<b>2.5.2.1. Œil .....</b>	<b>36</b>
<b>2.5.2.2. Tronc.....</b>	<b>38</b>
<b>2.5.3. Blessures aux membres supérieurs.....</b>	<b>38</b>
<b>2.5.4. Blessures aux membres inférieurs.....</b>	<b>38</b>
<b>3. Prise en charge du pharmacien.....</b>	<b>40</b>
<b>3.1. Généralités .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2. Rôle du pharmacien dans l'urgence .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2.1. Traitement de la douleur en phase aiguë après une blessure : chaud ou froid.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.1.1. La thermothérapie .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.1.2. La cryothérapie .....</b>	<b>42</b>
<b>3.3. Thérapeutiques médicamenteuses .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3.1. Anti-inflammatoires non-stéroïdiens.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.1.1. Mécanisme d'actions.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.1.2. Les familles d'AINS .....</b>	<b>45</b>
<b>3.3.1.3. AINS : utilisation en médecine du sport .....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.2. Anti-inflammatoires stéroïdiens.....</b>	<b>56</b>
<b>3.3.2.1. Généralités .....</b>	<b>56</b>
<b>3.3.2.2. Mécanismes d'actions.....</b>	<b>56</b>
<b>3.3.2.3. AIS et pratique sportive .....</b>	<b>57</b>
<b>3.3.2.4. Infiltrations de stéroïdes .....</b>	<b>58</b>
<b>3.3.3. Antalgiques : le paracétamol .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3.4. Anti-oedémateux .....</b>	<b>61</b>

<b>3.4. Orthèses</b> .....	61
<b>3.4.1. Généralités</b> .....	61
<b>3.4.2. Orthèses du Membres supérieurs</b> .....	62
<b>3.4.2.1. Épaule</b> .....	62
<b>3.4.2.2. Coude</b> .....	64
<b>3.4.2.3. Poignet</b> .....	65
<b>3.4.3. Orthèses du Tronc</b> .....	66
<b>3.4.3.1. Dos</b> .....	66
<b>3.4.4. Orthèses des membres inférieurs</b> .....	68
<b>3.4.4.1. Genou</b> .....	68
<b>3.4.4.2. Cheville</b> .....	70
<b>4. Prise en charge des traumatismes de la tête (œil) et du tronc</b> .....	73
<b>4.1. Œil</b> .....	73
<b>4.1.1. Hyphéma</b> .....	73
<b>4.1.1.1. Définition et diagnostic</b> .....	73
<b>4.1.1.2. Traitement</b> .....	74
<b>4.1.2. Mydriase traumatique</b> .....	76
<b>4.1.2.1. Définition et diagnostic</b> .....	76
<b>4.1.2.2. Traitement</b> .....	76
<b>4.1.3. Subluxation du cristallin</b> .....	77
<b>4.1.3.1. Définition et diagnostic</b> .....	77
<b>4.1.3.2. Traitement</b> .....	78
<b>4.1.4. Glaucome secondaire</b> .....	78
<b>4.1.4.1. Définition et diagnostic</b> .....	78
<b>4.1.4.2. Traitement</b> .....	78
<b>4.2. Tronc</b> .....	79
<b>4.2.1. Lombalgie aiguë</b> .....	79
<b>4.2.1.1. Définition et diagnostic</b> .....	79

4.2.1.2.	Traitement .....	79
4.2.2.	Fracture vertébrale de l'isthme (L4, L5) (spondylolyse). .....	80
4.2.2.1.	Définition et diagnostic .....	80
4.2.2.2.	Traitement .....	81
5.	Prise en charge des traumatismes des membres supérieurs .....	82
5.1.	Épaule.....	82
5.1.1.	Tendinopathie de la coiffe des rotateurs .....	82
5.1.1.1.	Définition et diagnostic .....	82
5.1.1.2.	Traitement .....	83
5.1.2.	Tendinopathie du biceps .....	83
5.1.2.1.	Définition et diagnostic .....	83
5.1.2.2.	Traitement .....	83
5.1.3.	Lésions musculaires des deltoïdes, trapèzes, triceps .....	84
5.1.3.1.	Définition et diagnostic .....	84
5.1.3.2.	Traitement .....	85
5.1.4.	Entorse de l'articulation acromio-claviculaire.....	86
5.1.4.1.	Définition et diagnostic .....	86
5.1.4.2.	Traitement .....	87
5.2.	Coude et avant-bras .....	88
5.2.1.	Épitrôchléite .....	88
5.2.1.1.	Définition et diagnostic .....	88
5.2.1.2.	Traitement .....	88
5.2.2.	Epicondylite.....	89
5.2.2.1.	Définition et diagnostic .....	89
5.2.2.2.	Traitement .....	89
5.3.	Poignet.....	90
5.3.1.	Entorse du poignet.....	90
5.3.1.1.	Définition et diagnostic .....	90

5.3.1.2. Traitement .....	90
<b>6. Prise en charge des traumatismes du membre inférieur .....</b>	<b>92</b>
<b>6.1. Cuisse .....</b>	<b>92</b>
<b>6.1.1. Lésions musculaires du quadriceps, ischio jambiers et adducteurs</b>	<b>92</b>
6.1.1.1. Définition et diagnostic.....	92
6.1.1.2. Traitement .....	92
6.1.2. Tendinopathie rotulienne .....	94
6.1.2.1. Définition et diagnostic .....	94
6.1.2.2. Traitement .....	94
<b>6.1.3. Entorse du genou : lésions ligamentaires et lésions méniscales associées.....</b>	<b>95</b>
6.1.3.1. Définition et diagnostic .....	95
6.1.3.2. Traitement .....	95
6.1.4. Maladie d'Osgood-Schlatter.....	96
6.1.4.1. Définition et diagnostic .....	96
6.1.4.2. Traitement .....	97
6.1.5. Syndrome fémoro-patellaire.....	97
6.1.5.1. Définition et diagnostic .....	97
6.1.5.2. Traitement .....	98
6.1.6. Autres pathologies : fracture de la rotule, bursite, maladie de Hoffa	98
6.1.6.1. Définition et diagnostic .....	98
6.1.6.2. Traitement .....	100
<b>6.2. Cheville .....</b>	<b>100</b>
6.2.1. Entorse de la cheville.....	100
6.2.1.1. Définition et diagnostic .....	100
6.2.1.2. Traitement .....	102
6.2.2. Tendinopathie du long fibulaire et des muscles postérieurs des tendons tibiaux.....	108

6.2.2.1.	Définition et diagnostic .....	108
6.2.2.2.	Traitement .....	108
6.3.	Talon .....	108
6.3.1.	Fasciite plantaire .....	108
6.3.1.1.	Définition et diagnostic .....	108
6.3.1.2.	Traitement .....	109
6.3.2.	Tendinopathie d'Achille (ou calcanéen) .....	109
6.3.2.1.	Définition et diagnostic .....	109
6.3.2.2.	Traitement .....	110
6.3.3.	Rupture du tendon d'Achille (ou calcanéen) .....	111
6.3.3.1.	Définition et diagnostic .....	111
6.3.3.2.	Traitement .....	111
6.4.	Pied .....	112
6.4.1.	Entorse de l'articulation métatarso-phalangienne. ....	112
6.4.1.1.	Définition et diagnostic.....	112
6.4.1.2.	Traitement .....	112
6.4.2.	Fracture métatarsienne.....	113
6.4.2.1.	Définition et diagnostic .....	113
6.4.2.2.	Traitement .....	113
6.4.3.	Ampoules et hyperkératoses .....	113
6.4.3.1.	Définition et diagnostic .....	113
6.4.3.2.	Traitement .....	114
7.	Prévention des blessures en badminton .....	115
7.1.	Conseils diététiques .....	115
7.1.1.	Besoins nutritionnels.....	115
7.1.2.	Hydratation : élaboration d'une stratégie hydrique .....	116
7.1.3.	Les compléments alimentaires .....	117
7.2.	La trousse de secours.....	118

<b>7.3. Prévention dans le déroulé de l'activité sportive</b> .....	119
<b>7.3.1. Échauffement</b> .....	119
<b>7.3.1.1. Généralité</b> .....	119
<b>7.3.1.2. Echauffement sans raquette</b> .....	120
<b>7.3.1.3. Echauffement avec raquette</b> .....	121
<b>7.4. Prévention spécifique adaptée à la localisation</b> .....	121
<b>7.4.1. Prévention des blessures oculaires</b> .....	121
<b>7.4.2. Préventions des blessures aux membres supérieurs</b> .....	122
<b>7.4.3. Prévention des blessures aux membres inférieurs</b> .....	123
<b>7.5. Prévention individuelle à la suite d'une blessure</b> .....	124
<b>7.5.1. Intérêt précoce de la rééducation</b> .....	124
<b>7.5.2. Intérêt physique de la rééducation</b> .....	125
<b>7.5.3. Recommandations générales</b> .....	125
<b>7.5.4. Échelles de rééducation</b> .....	127
<b>7.5.4.1. Échelle de rééducation du badminton : épicondylite et atteinte des épaules</b> .....	127
<b>Conclusion</b> .....	129
<b>Bibliographie</b> .....	131

# Liste des abréviations

- mmol/L : mini-molaire par litre
- VO<sub>2</sub> Max : consommation maximale d'oxygène
- PMA : puissance maximale aérobie
- mL.min-1 : millilitre par minute
- mL.min-1.kg-1 : millilitre par minute et par kilo
- L.min-1 : Litre par minute
- L/h : litre par heure
- AINS : anti-inflammatoires non stéroïdiens
- AIS : anti-inflammatoire stéroïdiens
- PG : prostaglandines
- Cox1 : cyclo-oxygénase 1
- Cox2 : Cyclo-oxygénase 2
- TNFα : tumor necrosis factor alpha
- IL1 : interleukine1
- PA2 : phospholipase A2
- mm Hg : millimètre de mercure
- PIO : pression intra-oculaire

# Liste des figures

Figure 1: description d'un terrain de badminton (4). .....	20
Figure 2 : description d'un volant de badminton. ....	20
Figure 3 : trajectoire d'un volant versus un ballon (6). ....	21
Figure 4 : description d'une raquette de badminton (6). ....	21
Figure 5: décomposition schématique des trois phases d'une frappe au badminton (9). ....	22
Figure 6 : incidence des blessures dans différents sports pour 1000 heures de jeu. 28	
Figure 7: degré de sévérité des blessures au badminton. ....	32
Figure 8 : comparaison des blessures chez le badiste de tous niveaux et professionnels. ....	34
Figure 9 : comparaison des blessures aux membres supérieurs chez le badiste de tous niveaux et professionnels. ....	34
Figure 10 : comparaison des blessures aux membres inférieurs chez le badiste de tous niveaux et professionnels. ....	35
Figure 11 : proportions du type de blessures liées à la pratique du badminton. ....	36
Figure 12 : rôle du pharmacien dans les traumatismes sportifs. ....	40
Figure 13: actions respectives des cyclooxygénases 1 et 2 (33). ....	44
Figure 14 : acide salicylique. ....	45
Figure 15 : structure générale des arylcarboxyliques. ....	46
Figure 16 : Acide anthranilique. ....	48
Figure 17 : indol. ....	49
Figure 18 : oxycams. ....	50
Figure 19 : Structure générale des coxibs. ....	51
Figure 20: mécanisme d'action des corticoïdes. ....	57
Figure 21 : hyphéma de faible abondance (A). Hyphéma abondant (B) (67). ....	73
Figure 22: mydriase post traumatique. ....	76
Figure 23 : subluxation du cristallin (71). ....	77
Figure 24 : œil sain et subluxation du cristallin (72). ....	77
Figure 25 : isthme vertébral (78). ....	80
Figure 26 : fracture du coup du petit chien (81). ....	81
Figure 27 : la coiffe des rotateurs (83). ....	82

Figure 28 : stades de la classification de Rockwood et niveau lésionnel des ligaments (93).....	87
Figure 29 : épitrochléite (94).....	88
Figure 30 : épicondylite (94). ....	89
Figure 31 : anatomie du genou (103).....	94
Figure 32 : Osgood-Schlatter (108). ....	96
Figure 33 : syndrome fémoro patellaire (111).....	97
Figure 34 : fracture de la rotule (113). ....	98
Figure 35 : les bourses du genou (114). ....	99
Figure 36 : maladie de Hoffa (115). ....	99
Figure 37 : entorse de la cheville (121).....	101
Figure 38: tendinites et ruptures du tendon d'Achille (131).....	110
Figure 39 : échelle de rééducation : épicondylite et atteinte des épaules.....	127

# Liste des tableaux

Tableau 1 : causes des blessures extrinsèques liées à la pratique du badminton. ...	30
Tableau 2 : incidence des blessures oculaires sur une période de 5 ans répertoriés à la clinique ophtalmologique de l'hôpital universitaire de Kuala Lumpur, en Malaisie.	37
Tableau 3 : effets de la thermothérapie et de la cryothérapie.....	43
Tableau 4 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS salicylés. ...	45
Tableau 5 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS arylcarboxyliques.....	47
Tableau 6 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS anthraniliques.....	48
Tableau 7 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS Indoliques.	49
Tableau 8 : DCI, spécialité, galénique et posologie des principaux AINS oxycams.	50
Tableau 9 : DCI, spécialité, galénique et posologie des principaux coxibs.....	51
Tableau 10 : recommandations pour l'utilisation des anti-inflammatoires non stéroïdiens en médecine du sport (36).....	55
Tableau 11 : caractéristiques pharmacologiques des principaux corticoïdes destinés à la voie orale (50).....	56
Tableau 12 : principaux produits d'infiltrations cortisonique (60). ....	59
Tableau 13 : DCI, spécialité, galénique et posologie du paracétamol. ....	60
Tableau 14 : DCI, spécialité, galénique et posologie des principaux anti-œdémateux. ....	61
Tableau 15: orthèses d'épaules.....	63
Tableau 16 : orthèses de coude. ....	64
Tableau 17 : orthèses du poignet. ....	65
Tableau 18: orthèses du dos. ....	66
Tableau 19: orthèses du genou. ....	68
Tableau 20: orthèses de cheville. ....	71
Tableau 21 : critères d'Ottawa. ....	101
Tableau 22 : technique de pose du strap dans le cas d'une entorse de cheville. ....	104
Tableau 23 : technique de pose en strap en reprise d'activité.....	106
Tableau 24 : stratégie hydrique (149). ....	116
Tableau 25 : rôle et l'intérêt des différents compléments alimentaires (150). ....	117

# Introduction :

Le badminton est un sport qui fédère 230 millions de joueurs à travers le monde, dont 180 000 licenciés en France, représentant une augmentation de 100% sur les dix dernières années. Avec 37% de femmes licenciées, ce sport est accessible à tous et apparaît comme la discipline sportive la plus pratiquée d'après l'Union Nationale du Sport Scolaire **(1)**. Il concerne donc des personnes de tout âge et de sexes différents.

Or, parce qu'il met en jeu le corps de celui qui le pratique de façon spécifique, le badminton peut entraîner des blessures variées pouvant être graves. La prévalence des blessures sur une année pour un joueur de badminton de haut niveau est estimée à 68.8% **(2)**. Celles-ci peuvent toucher la quasi-totalité du corps, et les pathologies qui en découlent sont variées. De fait, les traitements administrés le sont également : strapping, traitements médicamenteux, orthèses...

Au sein de son officine, le pharmacien pourra donc être amené à conseiller et traiter des joueurs de badminton, aux profils variés, pour de multiples motifs de consultation.

L'objectif principal de cette thèse est de réaliser une revue de la littérature, afin de relever les pathologies liées à ce sport, et les différentes prises en charges, immédiates et de suivi, afin d'aider le pharmacien à mieux appréhender et conseiller un joueur de badminton en officine.

L'objectif secondaire sera de synthétiser les différents axes de prévention pour aborder le volet prévention en officine.

Ainsi, dans une première partie, les conditions de pratique du badminton seront détaillées, avec un descriptif précis de cette activité d'une part, et les caractéristiques physiologiques du joueur de badminton d'autre part, pour appréhender au mieux l'effet de ce sport sur l'organisme.

Cette thèse traitera ensuite les blessures induites par la pratique du badminton, en terme de diagnostic et de prise en charge thérapeutique, en incluant le rôle du pharmacien dans la gestion de ces pathologies.

Enfin, la dernière partie sera consacrée à la dimension préventive pouvant être apportée par le pharmacien, afin de limiter les blessures récurrentes en badminton.

# **1. La pratique du badminton**

## **1.1. Le badminton**

### **1.1.1. Histoire du badminton**

Le badminton, sport olympique depuis 1992, a vu le jour en 1873. Cette année-là, des officiers anglais revenus des Indes se réunissent dans le château du Duc de Beaufort à Badminton, et évoquent un jeu indien appelé « poona ». Celui-ci se pratiquait avec une raquette et une balle légère. Ne disposant pas de balle, ils décident d'utiliser un bouchon de champagne, auquel ils ajoutent des plumes. Ils décident ensuite de faire connaître ce jeu, sous le nom du château dans lequel ils se trouvaient lors de sa création: badminton. Quatre années plus tard sont éditées les premières règles du jeu **(3)**.

### **1.1.2. Règles**

Le badminton peut être pratiqué en simple, soit deux adversaires qui s'opposent, ou bien en double, mettant en confrontation deux paires de joueurs. La configuration des matchs peut donc s'établir de la façon suivante : un simple homme, un simple dame, un double hommes, un double dames, ou un double mixte.

Un match se déroule en deux sets gagnants de 21 points. Les joueurs s'échangent à tour de rôle le volant au moyen de la raquette. Un point est marqué lorsque le volant tombe sur le sol du terrain adverse, que l'adversaire l'envoie hors du terrain, ou termine sa trajectoire dans le filet. En cas d'égalité à 20 partout, il faudra avoir 2 points d'écart à son avantage pour gagner le set. Si les 2 joueurs atteignent le score de 29, ce sera le premier qui atteindra les 30 points qui remportera le set.

### **1.1.3. Matériel**

Il s'agit d'un sport de raquette, qui consiste à frapper un volant sur un terrain long de 13.4 mètres, et large de 5.20 mètres pour les matchs en simple, et de 6.10 mètres pour les matchs en double. Le terrain de badminton, représenté dans la figure 1 est séparé par un filet d'une hauteur d'1 mètre 55.

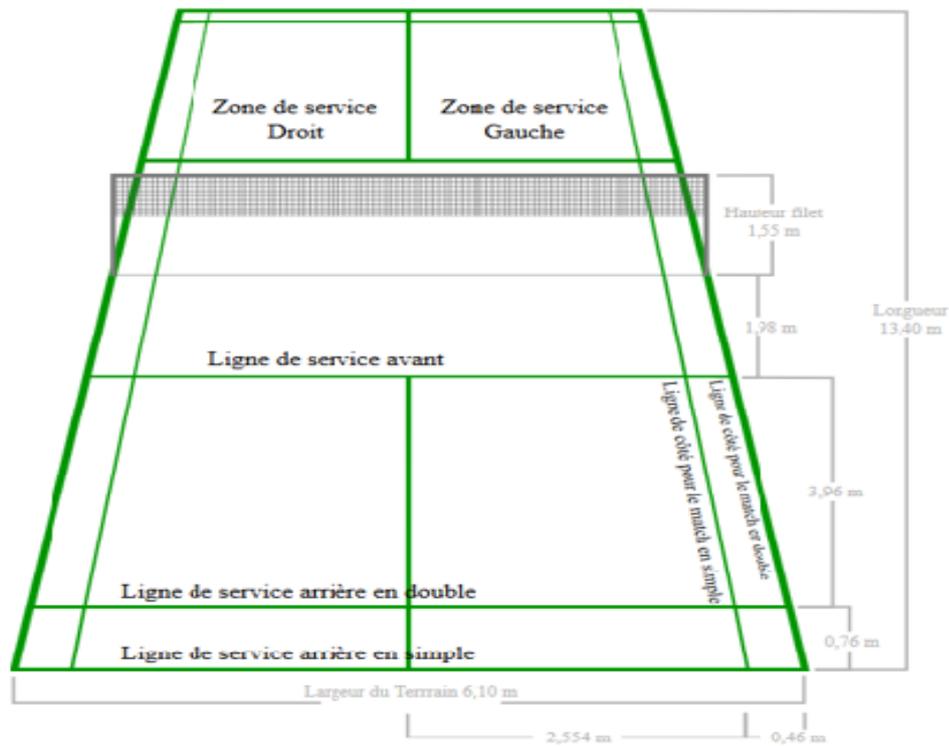


Figure 1: description d'un terrain de badminton (4).

Le badminton est le sport de raquette le plus rapide du monde. Le record de vitesse pour un volant en compétition s'élève à 426km/h (5). En effet, les propriétés aérodynamiques du volant, constitué de plumes visible dans la figure 2, sont uniques, lui conférant une trajectoire en courbe asymétrique, le volant montant en ligne droite puis descendant presque à la verticale. Cette trajectoire est différente de celle des autres sports utilisant une balle ou un ballon comme le montre la figure 3 (6).



Figure 2 : description d'un volant de badminton.

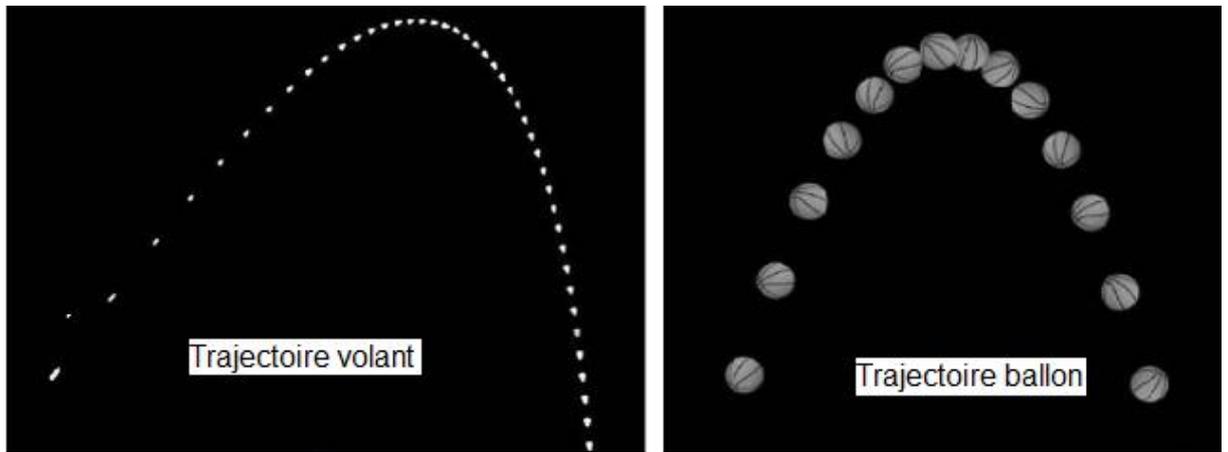


Figure 3 : trajectoire d'un volant versus un ballon (6).

La raquette de badminton représentée dans la figure 4 doit peser moins de 95 grammes, et mesure en moyenne 67.5cm.

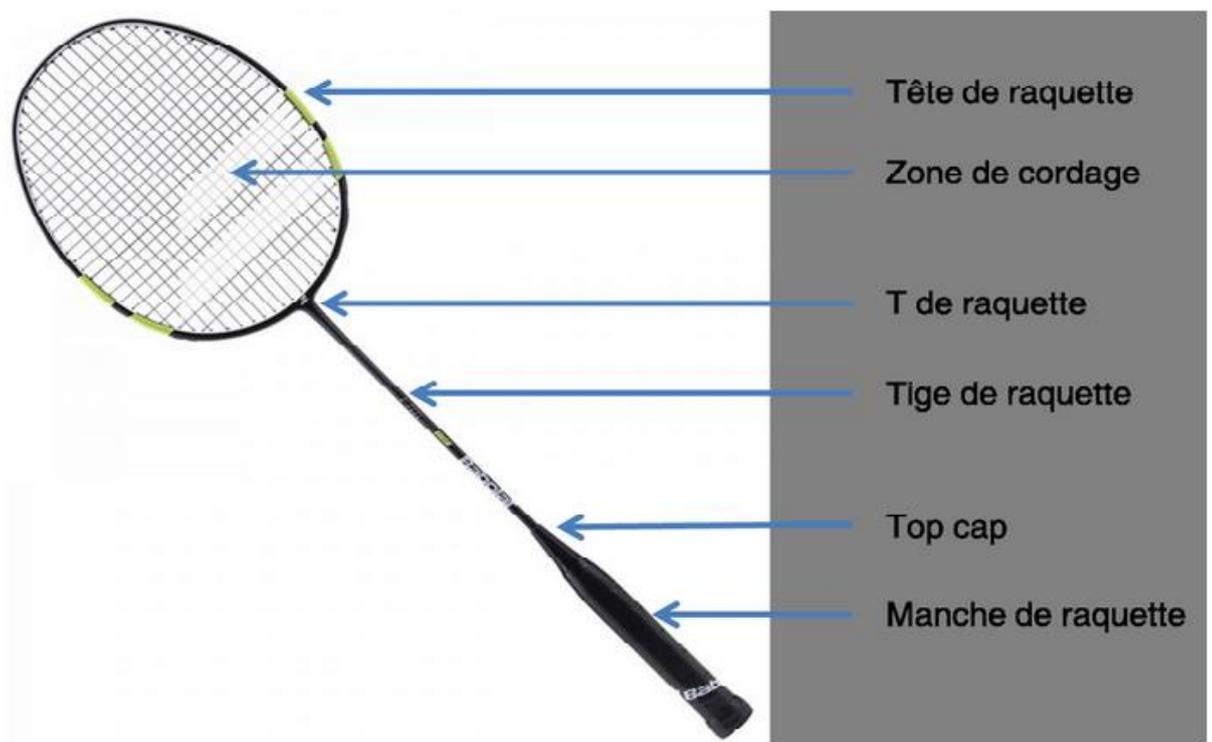


Figure 4 : description d'une raquette de badminton (6).

## 1.1.4. La biomécanique du badminton

### 1.1.4.1. La frappe

Tout échange démarre par un service, qui est la première action de jeu. La tête de la raquette doit être inclinée vers le bas, car, à la différence du tennis, le volant en entier doit être frappé en-dessous de la taille. Une fois l'échange engagé, la majorité des frappes ont lieu au-dessus de la tête.

La frappe est constituée de trois phases différentes, illustrée sur la figure 5. La première est la phase initiale de préparation, au cours de laquelle le joueur ajuste son placement par rapport au volant. Elle consiste à armer le bras en abduction, avec rotation externe forcée et un coude à 90°, entraînant ainsi l'étirement du grand pectoral. Lors de la phase de frappe, le joueur va tenter de donner une vitesse importante au coude, à la main et à la raquette. Cette phase active quant à elle progressivement les muscles, en démarrant par la rotation du tronc, la flexion de l'épaule en abduction, puis l'extension du coude et de l'avant-bras qui effectue un mouvement de pronation, tandis que le poignet fléchit et que le grand pectoral se raccourcit. Enfin, la phase de décélération post-frappe active de façon importante les rotateurs externes de l'épaule, et induit donc une diminution de la rotation interne (7 ; 8).

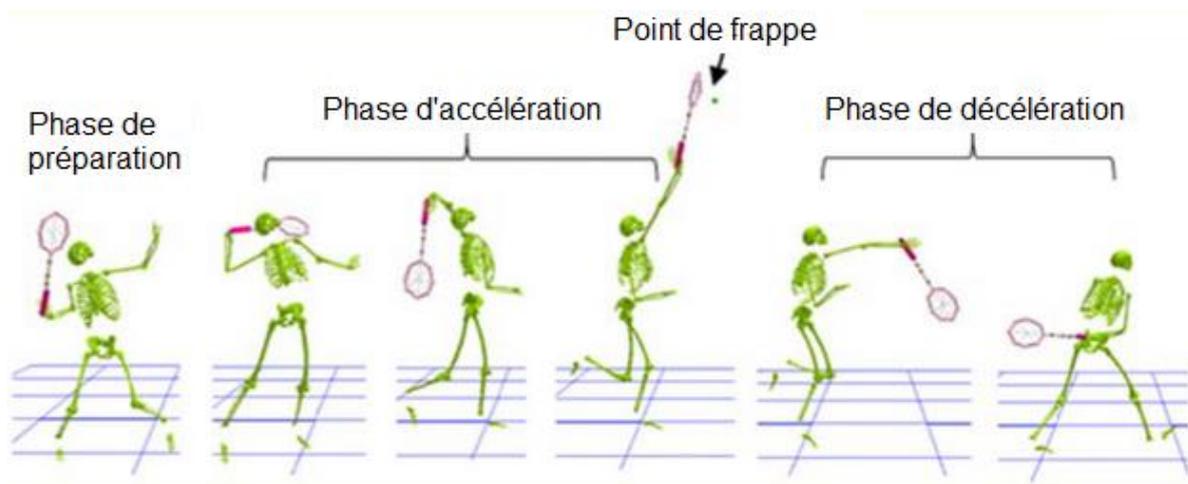


Figure 5: décomposition schématique des trois phases d'une frappe au badminton (9).

Lors d'un match de badminton, qui dure en moyenne, entre 25 et 45 minutes, on estime le pourcentage de jeu effectif de 33 à 50%. La distance parcourue s'élève environ à 5-6km (1).

### 1.1.4.2. Les déplacements

Sur le plan technique, différents déplacements et gestes sont réalisés, sur une courte durée, et avec une forte intensité.

Concernant les déplacements, ils varient selon la direction. On utilisera le pas chassé ou le pas croisé pour aller vers l'arrière du terrain. Le torse est perpendiculaire au filet. Pour aller vers l'avant, le déplacement se fera à l'aide d'une fente, où on se détend un maximum la raquette vers l'avant (7).

### 1.1.4.3. Les gestes

Différents gestes sont réalisés lors d'un match de badminton (7).

- L'amorti : geste offensif consistant à frapper le volant avec délicatesse au-dessus de la tête pour que ce dernier tombe juste derrière le filet. Le joueur doit avoir l'appui de la jambe droite en arrière, les épaules tournées et perpendiculaires au filet. Le mouvement de la raquette doit accompagner la rotation des épaules et de la hanche.
- Le contre-amorti : le volant est frappé après un amorti de l'adversaire. Le but est de renvoyer le volant juste derrière le filet de l'adversaire. Le joueur doit avancer vers le volant au filet avec le pied droit devant et la raquette levée. Lors de l'impact avec le volant, la raquette doit être légèrement inclinée vers l'avant et le coude bloqué. La trajectoire est réalisée grâce à une rotation de l'avant-bras.
- Le dégagement : geste offensif ou défensif, consistant à frapper le volant au-dessus de la tête avec une trajectoire plate ou vers le haut pour entraîner le déplacement du joueur au fond de court. Ce coup se joue plus facilement en haut, au-dessus de l'épaule, avec une trajectoire montante du volant.
- Le jeu à plat (drive) : geste frappé à hauteur ou en dessous de la tête avec une trajectoire plate. Ce geste est fréquemment utilisé en double. D'abord, la raquette est devant le corps, le coude légèrement fléchi, l'avant-bras en supination. Lors de la phase de frappe, il y a une pronation explosive de l'avant-bras, avec une légère extension du coude.
- Le rush : geste brusque, se pratique lorsque l'adversaire réalise un contre-amorti trop haut par rapport à la limite supérieure du filet. Le joueur tourne sa main vers l'extérieur de façon à en voir le dessus. Il laisse uniquement deux points de contact tout en

effectuant une rotation d'1/8ème de tour : l'extrémité du pouce et celle de l'index. Ces deux doigts doivent former un crochet. Les autres doigts ne doivent en aucun cas avoir d'action sur le manche. L'objectif est de permettre à la raquette de pivoter afin de faire venir claquer le manche dans la paume de la main.

- **Le lob** : geste offensif ou défensif où le volant est frappé en dessous de la tête lorsque le volant est près du filet. Ce geste permet au volant de passer au-dessus de l'adversaire pour le faire reculer en fond de court. Au départ, le coude est légèrement fléchi avec un léger angle entre l'avant-bras et le manche de la raquette. Lors de la phase d'élan, il y a supination du bras avec lever du coude, puis lors de la phase de frappe, pronation explosive de l'avant-bras.
- **Le revers** : geste offensif ou défensif, consistant à frapper le volant au-dessus de la tête lorsque ce dernier est envoyé en controlatéral du côté dominant et entraînant ainsi une rotation du tronc. La réalisation de ce geste se fait dos à l'adversaire. D'abord, le coude est fléchi sur le côté du corps, ramené en arrière. Lors de la phase d'élan, le coude est ramené en avant vers le haut, avec une très forte pronation de l'avant-bras. Lors de la phase de frappe, le coude est bloqué, avec une supination explosive du bras et de l'avant-bras, avant que le coude et l'épaule ne restent bloqués, avec une supination de l'avant-bras jusqu'au retour en arrière de la raquette lors de la phase finale.

## **1.2. Aspects physiologiques du badminton**

### **1.2.1. Physiologie du badminton**

Au cours d'un match de badminton, le joueur réalise des déplacements courts, latéraux et antéropostérieurs et le plus souvent, une détente verticale importante lors des attaques. Les phases de jeu durent de cinq à dix secondes en moyenne, et sont suivies de phases de récupération de durée équivalente. De ce fait, le badminton est considéré comme un exercice de type intermittent, c'est-à-dire une alternance de phase d'exercice et de repos **(10)**.

### **1.2.2. Paramètres physiologiques**

#### **1.2.2.1. Lactate sanguin**

Le lactate est un indicateur de la difficulté d'un effort. Durant un effort intense, le lactate augmente de façon importante et rapide. Quand le seuil de saturation est

atteint, le lactate peut entraîner l'arrêt de l'effort. La durée d'élimination du lactate, est relative au niveau d'entraînement de l'athlète : plus il est entraîné, plus la durée d'élimination du lactate est rapide **(6)**.

Au repos, sa valeur est comprise entre 1 et 2 mmol/l. Lors d'un match de simple, le lactate sanguin est compris entre 2.9 et 12.2 mmol/L, avec une moyenne à 4.4 mmol/L. **(10)**.

### **1.2.2.2. Consommation maximale d'oxygène et fréquence cardiaque**

Le concept de débit maximal d'oxygène,  $VO_2max$ , ou consommation maximale d'oxygène, a été développé par Hill et Lipton en 1923. À l'effort, le  $VO_2$  doit augmenter pour adapter les apports en oxygène aux besoins des muscles squelettiques actifs. Le  $VO_2$  augmente linéairement avec son intensité. Au-delà d'un certain niveau d'effort, appelé puissance maximale aérobie (PMA), le  $VO_2$  ne peut plus augmenter malgré l'incrément de la puissance. Le  $VO_2max$  du sujet est atteint. La consommation maximale d'oxygène correspond donc à la quantité maximale d'oxygène qu'un organisme peut, prélever par son système respiratoire, faire diffuser jusqu'à ses capillaires pulmonaires, fixer sur son hémoglobine, transporter par son système cardiovasculaire, faire diffuser sur la myoglobine dans ses muscles squelettiques et utiliser par ses mécanismes oxydatifs.

En valeur absolue, le  $VO_2$  s'exprime en  $mL.min^{-1}$ . Il est souvent rapporté au poids corporel ( $mL.min^{-1}.kg^{-1}$ ) car le poids intervient dans beaucoup d'efforts journaliers, de plus, cela permet des comparaisons individuelles. La consommation d'oxygène voisine de 0,2 à 0,3  $L.min^{-1}$  au repos peut être multipliée par 5 à 25 (1,5 à 6  $L.min^{-1}$ ) au maximum de l'effort.

Concernant la consommation maximale d'oxygène des joueurs de badminton, elle varie entre 48.2 $mL.kg^{-1}.mn^{-1}$  et 62.2 $mL.kg^{-1}.mn^{-1}$ , ce qui correspond à la consommation en oxygène d'un exercice intermittent.

A propos de la fréquence cardiaque au cours d'un match de badminton, elle augmente de manière linéaire avec des valeurs de fréquence cardiaque qui sont proches des valeurs maximales, soit une fréquence cardiaque autour de 180 battements par minute. Cela correspond à des valeurs d'un effort intense, du fait de l'intensité fractionnée d'un match de badminton **(11)**.

### **1.2.2.3. Déshydratation**

La thermorégulation est un phénomène passif, qui permet aux joueurs de réaliser une performance optimale face à l'augmentation de leur chaleur corporelle. Au cours d'un match, l'énergie produite génère de la chaleur, qui augmente alors la température corporelle du sportif. La sudation permet de réguler cette augmentation en réduisant la température corporelle, mais conduit à une perte hydrique. Elle est estimée lors d'un match à environ 1.11 L/h, d'où l'importance de se réhydrater au cours d'un match **(6)**.

Le badminton est donc un sport sollicitant l'organisme de manière soutenue, pouvant être à l'origine de la survenue de différentes blessures.

## **2. Généralités sur les blessures au badminton**

### **2.1. Définition de la blessure**

De nombreux travaux se sont attelés à une uniformisation de cette définition, à l'instar de Noyes, Lindenfeld & Marshall, par exemple, qui ont retenu les critères du temps d'entraînement perdu, du diagnostic et de l'examen clinique **(12)**.

D'après l'Injury Surveillance System de Dick et al., la blessure se produit pendant un entraînement ou un match du sport étudié. Elle doit avoir été diagnostiquée par un kinésithérapeute ou un médecin, et avoir entraîné une restriction de la performance ou une limitation dans la pratique du badminton, pendant un entraînement ou un match, et pendant un ou plusieurs jours après le jour de la blessure **(13)**.

Selon Pargman, la blessure sportive inclut toute contusion, blessure aux nerfs et aux yeux, et exclut les maladies et infections **(14)**.

Selon Pluim et al., au tennis, la blessure est définie comme une plainte psychologique ou physique produite pendant la pratique de ce sport, et pouvant avoir un lien avec une pathologie **(15)**.

Flint établit une distinction entre le macro-traumatisme et le micro-traumatisme.

Le macro-traumatisme est associé à une douleur aiguë, et survient suite à un incident: le traumatisme est provoqué par un impact soudain ou bien une force intense, provoquant un dommage au niveau des tissus musculaires (élongation, claquage), ligamentaires (entorse), osseux (fractures) ou encore au niveau des articulations (luxation).

Le micro-traumatisme est quant à lui la conséquence d'une accumulation de forces ou de tensions de façon répétée, à une faible intensité, entraînant de façon progressive une blessure au niveau tissulaire, le plus souvent osseux (fracture de fatigue) ou musculotendineux (tendinite) **(16 ;17)**.

Dans le contexte sportif, la définition de la blessure est donc complexe car multiple. Dans cette thèse, les blessures seront abordées selon l'approche micro-macro traumatique de Flint.

## 2.2. Epidémiologies des blessures

### 2.2.1. Incidence globale

D'après une étude rétrospective de Theisen sur la prévalence des blessures aiguës et lésions de surcharge chez les jeunes sportifs de haut niveau, en moyenne, 68.8% des joueurs de badminton ont une blessure sur l'année au cours de leur pratique, quand ceux qui pratiquent le basket ne sont que 52% à être blessés **(2)**.

Concernant les blessures, la figure 6, issu de l'étude de Theisen, montre l'incidence de celles-ci dans différents sports, pour 1000 heures de jeu. Pour le badminton, l'incidence est évaluée à 1.28.

A titre de comparaison, l'incidence des blessures liées au badminton est plus faible comparativement au tennis ou au football, mais plus élevée que le tennis de table.

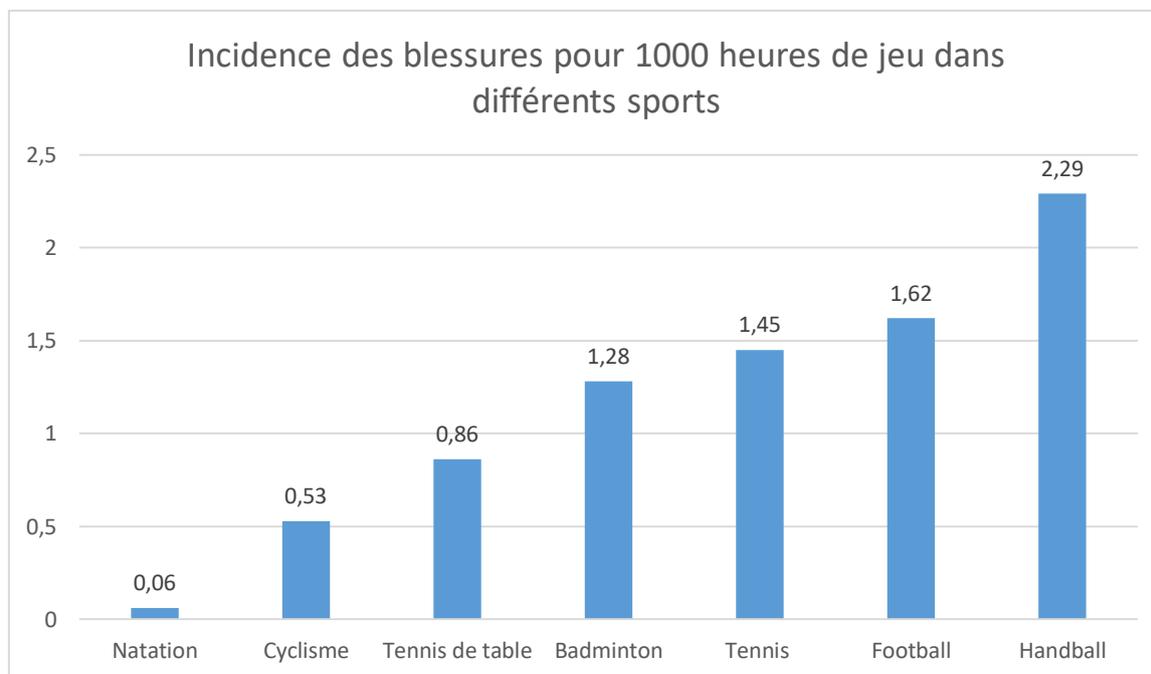


Figure 6 : incidence des blessures dans différents sports pour 1000 heures de jeu.

D'autres études se sont penchées sur cette incidence. Goh, Miyake, Guermont, et Weir montrent une incidence des blessures variant de 0.9 à 7.1 blessures pour 1000 heures de jeu **(7 ; 18 ; 19 ; 20)**.

Il y a donc une importante hétérogénéité entre les résultats de ces différentes études. Celle-ci s'explique par la population (amateurs, professionnels, adultes, adolescents) qui varie, ainsi que la méthodologie (critères liés à la blessure). C'est

pourquoi, comme le souligne le Research Committee for the American Orthopaedic Society for Sports Medecine, aucune comparaison entre la fréquence des blessures et les risques encourus dans le sport pratiqué ne peut être établie, en raison du manque d'unité des définitions utilisées dans les recherches de médecine du sport **(22)**.

### **2.2.2. Incidence liée au sexe**

D'après Shariff A H et al. il n'existe pas de différence significative de l'incidence des blessures en fonction du sexe des joueurs **(22)**.

Cette différence non significative est également retrouvée dans l'étude de Theisen **(2)**, où la comparaison femmes/hommes révèle une incidence de 1.21 blessure pour 1000 heures de jeu chez les filles, et 1.37 chez les garçons. Le même constat est établi chez Guermont **(7)** avec une incidence calculée de 3.3 pour 1000 heures de jeu chez les femmes et de 3.5 chez les hommes.

### **2.2.3. Causes**

Une étude du British Journal of Medicine a classé les différentes causes responsables de la blessure des joueurs. On distingue ainsi les causes intrinsèques, liées au joueur lui-même, et les causes extrinsèques, indépendantes du joueur **(23)**. Ces causes ont été synthétisées dans le tableau 1. Il apparaît que la principale cause de blessures liées au badminton est de nature intrinsèque ; d'une part du fait du déplacement du joueur pour aller frapper le volant, ou d'autre part liée à l'action de frappe du volant. Dans les causes extrinsèques, la principale cause de blessure est liée au fait de percuter son partenaire lors des matchs en double.

Tableau 1 : causes des blessures extrinsèques liées à la pratique du badminton.

	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>	<b>Total</b>
<b>Extrinsèques :</b>	<b>33%</b>	<b>40%</b>	<b>35%</b>
Collision- environnement	2%	5%	3%
Collision-Humain	21%	13%	19%
Raquette	6%	11%	7%
Volant	4%	11%	6%
<b>Intrinsèques :</b>	<b>67%</b>	<b>60%</b>	<b>65%</b>
Déplacements	35%	40%	36%
Frappe	32%	20%	29%

#### 2.2.4. Types de matchs

Le type de match n'a pas d'impact sur l'incidence globale des blessures. En effet d'après l'étude de Guermont, l'incidence est estimée à 4,1 blessures pour mille heures de jeu pour les joueurs de doubles contre 2,6 blessures pour mille heures de jeu pour les joueurs de simples. Il conclut à une différence non significative entre les blessures chez les joueurs de doubles et de simples **(7)**.

Un résultat semblable est également retrouvé dans une étude parue dans le British Sport of Medicine, qui montrait que 53 % des blessures se déroulaient durant un match en simple contre 44 % durant un match de double, le reste étant des blessures survenues au cours de l'échauffement **(23)**.

#### 2.3. Sévérité des blessures

Selon Haglund, le degré de sévérité de la blessure est classé en fonction de la durée d'indisponibilité totale des joueurs à pratiquer le badminton **(24)**.

Ainsi on distingue les:

- blessure légère : aucune ou moins de 24 heures d'indisponibilité totale,
- blessure minime : 1 à 3 jours d'indisponibilité totale,

- blessure moyenne : 4 à 7 jours d'indisponibilité totale,
- blessure modérée : 8 à 28 jours d'indisponibilité totale,
- blessure sévère : plus de 28 jours d'indisponibilité totale.

Cette classification a été utilisée pour déterminer la sévérité des blessures dans les études de Guermont et Miyake **(7 ; 19)**.

Chez Guermont, au sein des joueurs de haut niveau on constate 65.8% de blessures légères à modérées, et 17.1% de blessures modérées et graves. Miyake chez les joueurs de tous niveaux amateurs retrouve quant à lui 91.3% de blessures légères à moyennes, 6.8% de blessures modérées et 1.9% de blessures sévères.

Pour Shariff, chez les joueurs de tous niveaux amateurs, la sévérité des blessures a également été classée en trois catégories, toujours selon un modèle basé sur l'arrêt de la pratique sportive **(22)** :

- légères (1 à 7 jours), retrouvées dans 91.5% des cas
- Modérées (8–21 jours) avec 1.5%
- sévères (> 21 jours) dans 7% des cas.

Une synthèse de ces deux définitions est illustrée dans la figure 7, au sein duquel les catégories de blessures légères, minimales et modérées ont été regroupées pour permettre une classification en trois catégories, comme celle utilisée par Shariff.

Il en ressort que les blessures liées à la pratique du badminton sont majoritairement légères avec une durée d'indisponibilité inférieure à 7 jours. On retrouve ainsi 91.5% et 91.3% de blessures légères dans les études de Miyake et Shariff portant sur les joueurs amateurs et 65.8 % chez Guermont chez les joueurs de haut niveau.

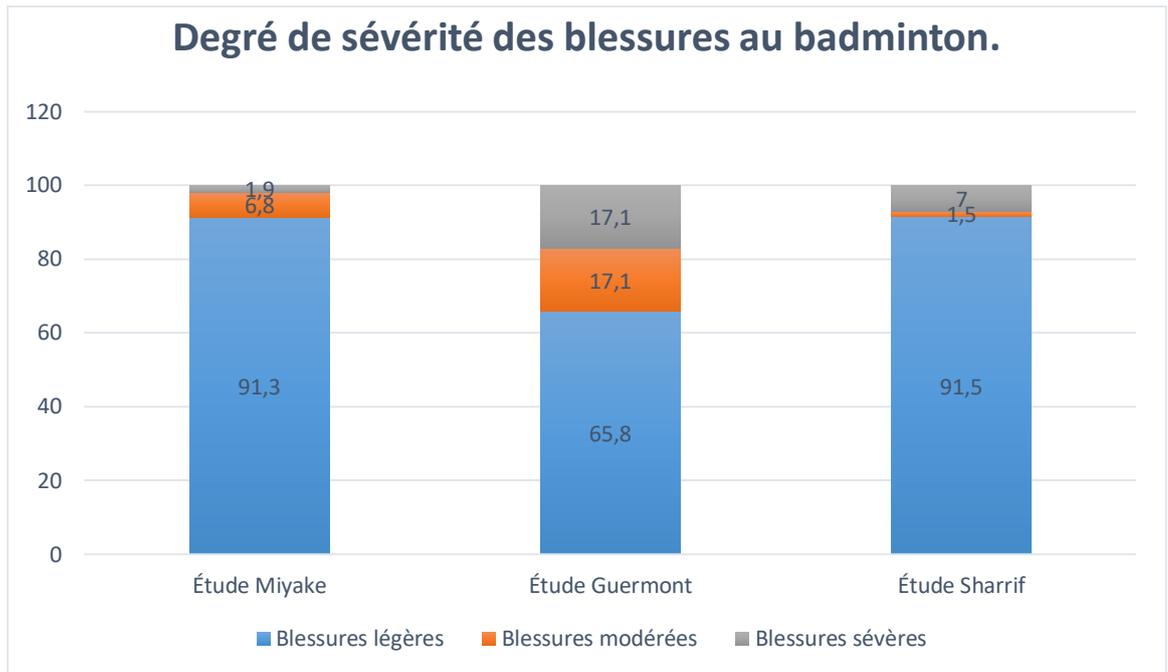


Figure 7: degré de sévérité des blessures au badminton.

## 2.4. Localisation des blessures

Deux études se sont intéressées aux localisations des blessures liées à la pratique du badminton chez le joueur amateur et professionnel.

Tout d'abord concernant le joueur amateur, l'étude épidémiologique de Saliba-Ranson *et al* a répertorié, entre 2010 et 2015, tous les traumatismes aigus liés à la pratique du badminton **(25)**.

Les résultats de cette étude, répertoriés dans la figure 8, montrent que sur les 138 patients victimes de blessures au badminton, 88,3% de ces blessures se situaient aux membres inférieurs, 11% aux membres supérieurs et 0,7% à la tête.

Concernant la localisation des blessures aux membres supérieurs, comme décrit dans la figure 9, les blessures prédominaient au poignet (37,5%) puis à l'épaule (31,3%), à la main (18,7%) et au coude (12,5%).

Aux membres inférieurs, les blessures concernaient majoritairement la cheville et le pied (76%) puis le genou (15%) et la jambe (9%), comme le montre la figure 10. A noter qu'en l'absence de données sur la cuisse dans cette étude, nous avons considéré que Saliba-Ranson englobait la cuisse dans « la jambe ».

Une autre étude, réalisée entre 2016 et 2017 par Henri Guermont **(7)**, s'est attelée à déterminer, entre autres, la localisation des blessures, mais chez des joueurs de badminton professionnels de l'Institut National du Sport de l'Expertise et de la Performance : 54,3% des blessures touchaient les membres inférieurs, 37.1% les membres supérieurs, et 8.6% touchaient le tronc et la face, comme le montre la figure 8.

Aux membres inférieurs, les blessures touchaient à 55.6 % la cheville et le pied, la jambe à 27.7% et le genou à 16.6% comme le montre la figure 9.

Aux membres supérieurs, l'épaule était touchée à 41.6%, l'avant-bras à 25%, le poignet à 16,7%, et la main à 16,7% également comme le montre la figure 10.

Ainsi, au regard des résultats de ces deux études, le sportif professionnel présente moins de blessures aux membres inférieurs que le badiste tout-venant, mais il en présente davantage aux membres supérieurs. Il semblerait donc que le joueur amateur, à cause d'un échauffement moins efficace, et d'une technique de déplacements non maîtrisée, ainsi que le port de chaussures mal adaptées, présente davantage de risques de blessures notamment à la cheville et au pied, avec un risque d'entorse plus élevé. Par ailleurs, en raison d'une pratique du badminton plus régulière et intense que le joueur tout venant, le joueur professionnel présente davantage de blessures à caractère chronique, touchant notamment l'épaule. L'épaule apparaît ainsi comme la partie du corps la plus touchée au niveau des membres supérieurs. Au niveau des membres inférieurs, la cheville et le pied sont les parties du corps le plus à risque de blessures.

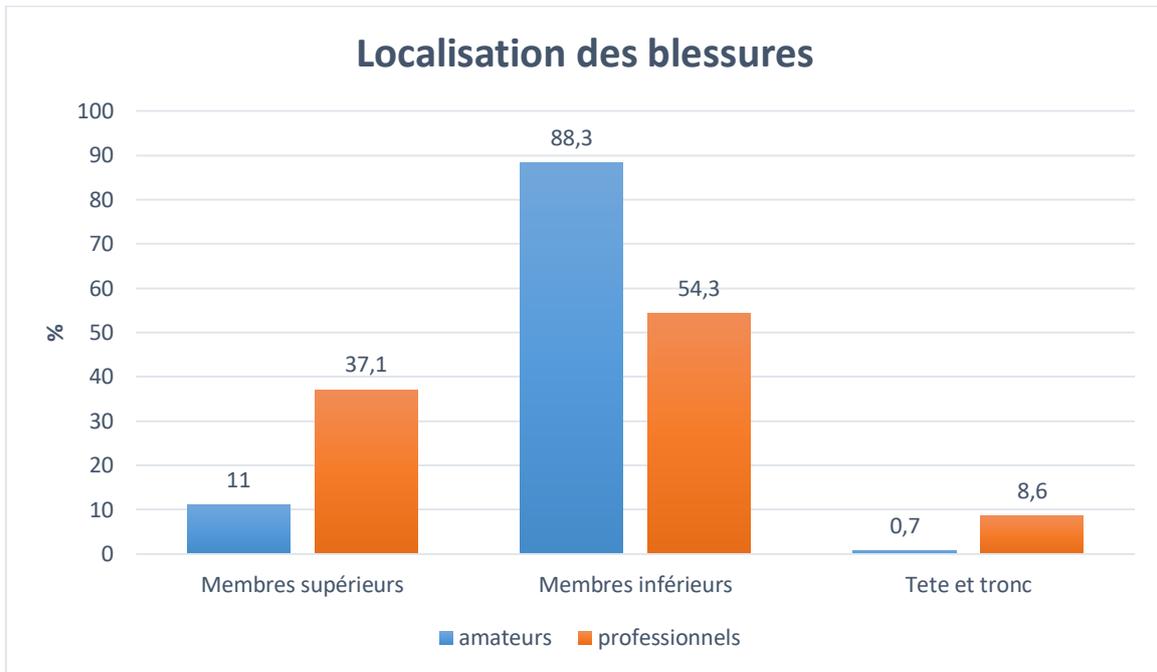


Figure 8 : comparaison des blessures chez le badiste de tous niveaux et professionnels.

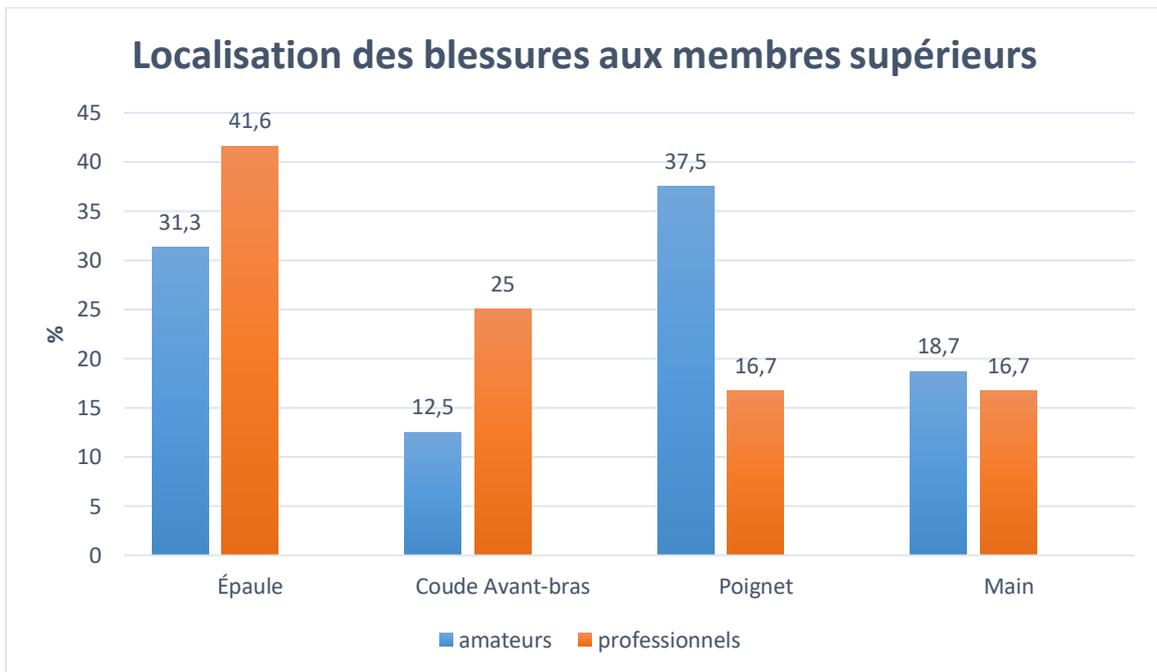


Figure 9 : comparaison des blessures aux membres supérieurs chez le badiste de tous niveaux et professionnels.

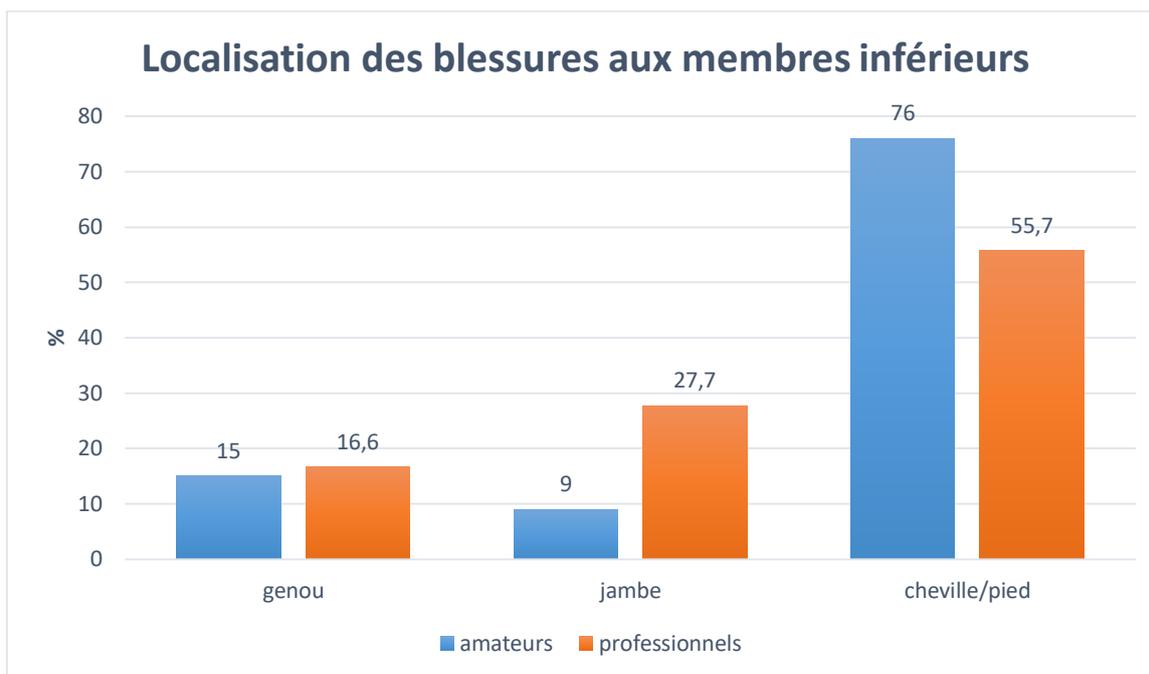


Figure 10 : comparaison des blessures aux membres inférieurs chez le badiste de tous niveaux et professionnels.

## 2.5. Types de blessures

### 2.5.1. Micro versus macrotraumatisme

La majorité des blessures répertoriées dans les études sont des blessures de type micro traumatiques. Ainsi, comme le montre la figure 11 synthétisant les données de 4 études sur la prévalence de blessures macro et micro traumatique au badminton, il apparaît que les blessures microtraumatiques sont comprises entre 56 et 76% (**2 ; 7 ; 20 ; 26**).

L'étude de Guermont montre que le microtraumatisme le plus fréquent est la blessure au niveau musculo-tendineux, retrouvé à 51,4% (**7**).

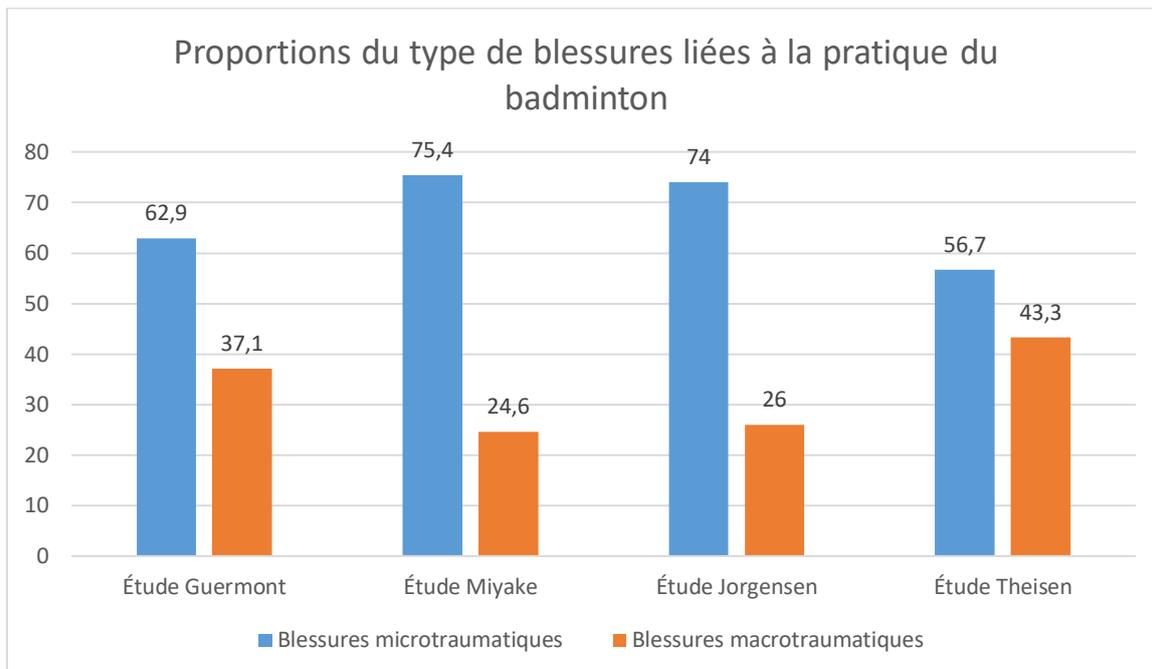


Figure 11 : proportions du type de blessures liées à la pratique du badminton.

Les différentes atteintes seront traitées selon la localisation de la blessure : tête et tronc, membres supérieurs et membres inférieurs.

## 2.5.2. Blessures de la Tête et du Tronc

### 2.5.2.1. Œil

#### 2.5.2.1.1. Epidémiologies des blessures oculaires.

Le badminton a été classé comme un sport à haut risque de blessures oculaires pour une personne non protégée, en raison de la densité du volant (notamment le bouchon) et de la vitesse de celui-ci à proximité des joueurs (27).

Le tableau 2 issue de l'étude de Chandran a répertorié durant cinq ans, à la clinique ophtalmologique de l'hôpital universitaire de Kuala Lumpur en Malaisie, les atteintes oculaires liées à toute pratique sportive. Sur les 96 cas répertoriés, le badminton apparaît être le premier sport pourvoyeur de traumatismes oculaires avec 65,6 % des atteintes (28).

Tableau 2 : incidence des blessures oculaires sur une période de 5 ans répertoriés à la clinique ophtalmologique de l'hôpital universitaire de Kuala Lumpur, en Malaisie.

Sport	Nombres de blessures	En Pourcentage
<b>Badminton</b>	<b>63</b>	<b>65.6</b>
Hockey	7	7.3
Tennis	5	5.2
cricket	4	4.2
football	3	3.1
Rugby	3	3.1
Golf	2	2.1
Tennis de table	2	2.1
Squash	2	2.1
autres	5	5.2
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Les traumatismes oculaires surviennent le plus souvent lors de matchs de double, lorsque le joueur au filet se retourne vers son partenaire et reçoit le volant dans l'œil, lorsque le volant rase le filet et termine sa trajectoire dans l'œil de l'adversaire présent au filet, ou bien quand il est frappé involontairement par la raquette du partenaire.

Ce constat est corroboré par l'étude de Yu et al (**29**) où 88% des blessures à l'œil se sont produites pendant un match de double. Le même constat est établi par Chandran (**28**) avec environ 70% de blessures oculaires produites durant un match de double.

Dans la majorité des cas, le fait de recevoir le volant dans l'œil était bien plus fréquent que d'être blessé par un coup de raquette.

### 2.5.2.1.2. Pathologies oculaires

L'étude de Yu parue dans The British Journal of Sports Medicine du 15 avril 2019 s'est intéressée aux différents traumatismes oculaires causés par la pratique du badminton. Sur les 85 atteintes oculaires, l'atteinte principale est l'hyphéma suivie de la mydriase traumatique et de la subluxation du cristallin (**29**).

Dans cette étude, 36 personnes ont développé un glaucome secondaire, d'où l'importance d'un suivi ophtalmologique après un traumatisme oculaire.

Les blessures oculaires au badminton ne sont donc pas les plus fréquentes mais peuvent être liées à un risque élevé d'invalidité **(27)**.

### **2.5.2.2. Tronc**

D'après une étude publiée dans le Singapore Medical Journal en 2009 chez les joueurs manifestant des douleurs dorsales, la lombalgie est de loin la pathologie la plus fréquemment rencontrée, suivie de la fracture de la vertèbre lombaire de l'isthme interarticulaire (L4, L5) **(23)**.

### **2.5.3. Blessures aux membres supérieurs**

L'étude de Shariff, publiée dans le Singapore Medical journal, détaille les blessures survenues chez les badistes au niveau du membre supérieur **(23)**.

- Au niveau de l'épaule, dans près de la moitié des cas, il s'agit d'une tendinopathie de la coiffe des rotateurs. Pour le reste étaient retrouvées des tendinopathies du biceps, des atteintes musculaires des deltoïdes, trapèzes et triceps ainsi que des entorses de l'articulation acromio-claviculaire.
- Au niveau du coude et de l'avant-bras, on note des épithrochléites dans plus de la moitié des cas ainsi qu'une prévalence d'épicondylites.
- Pour le poignet, l'entorse est la pathologie la plus fréquemment rencontrée.

### **2.5.4. Blessures aux membres inférieurs**

L'étude de Shariff, publiée dans le Singapore Medical journal, détaille les blessures survenues chez les badistes au niveau du membre inférieur **(23)**.

- Concernant les blessures touchant la cuisse, on retrouve une atteinte musculaire du quadriceps, des ischio-jambiers, et des muscles adducteurs.

- Parmi les blessures du genou, la tendinopathie rotulienne est la pathologie la plus fréquemment rencontrée, suivie des blessures musculaires du quadriceps et des lésions méniscales et ligamentaires du genou. On retrouve également des fractures de la rotule, le syndrome fémoro-patellaire et des blessures liées à la maladie d'Osgood-Schlatter ou la maladie d'Hoffa.

- Dans le cas de blessures à la cheville, l'entorse, qu'elle soit récurrente ou aiguë, est la pathologie la plus fréquemment observée, suivie de la tendinopathie du long fibulaire, et des tendons tibiaux postérieurs.

- Concernant le talon, la fasciite plantaire est la blessure la plus courante, suivie de la tendinopathie d'Achille, puis la rupture du tendon d'Achille, et enfin, les ampoules au talon.

-Au niveau du pied, l'entorse de l'articulation métatarso-phalangienne est la plus fréquente, suivie des fractures métatarsiennes, ampoules, cors et hypercallosités.

Les blessures liées à la pratique du badminton sont donc variées. Le pharmacien se doit d'avoir la prise en charge la plus adaptée possible.

### 3. Prise en charge du pharmacien

#### 3.1. Généralités

Dans la thèse en pharmacie intitulée Blessures et traumatismes sportifs : rôle du pharmacien d'officine de L. Henry datée de 2006, 100 personnes ont été interrogées sur le rôle du pharmacien dans la prise en charge des traumatismes sportifs. Il en résulte les résultats décrits dans la figure 12 ci-dessous : le traitement des lésions bénignes est la première compétence attribuée au pharmacien par les personnes interrogées, suivi de l'orientation vers un médecin, ainsi que la prévention des blessures (30).

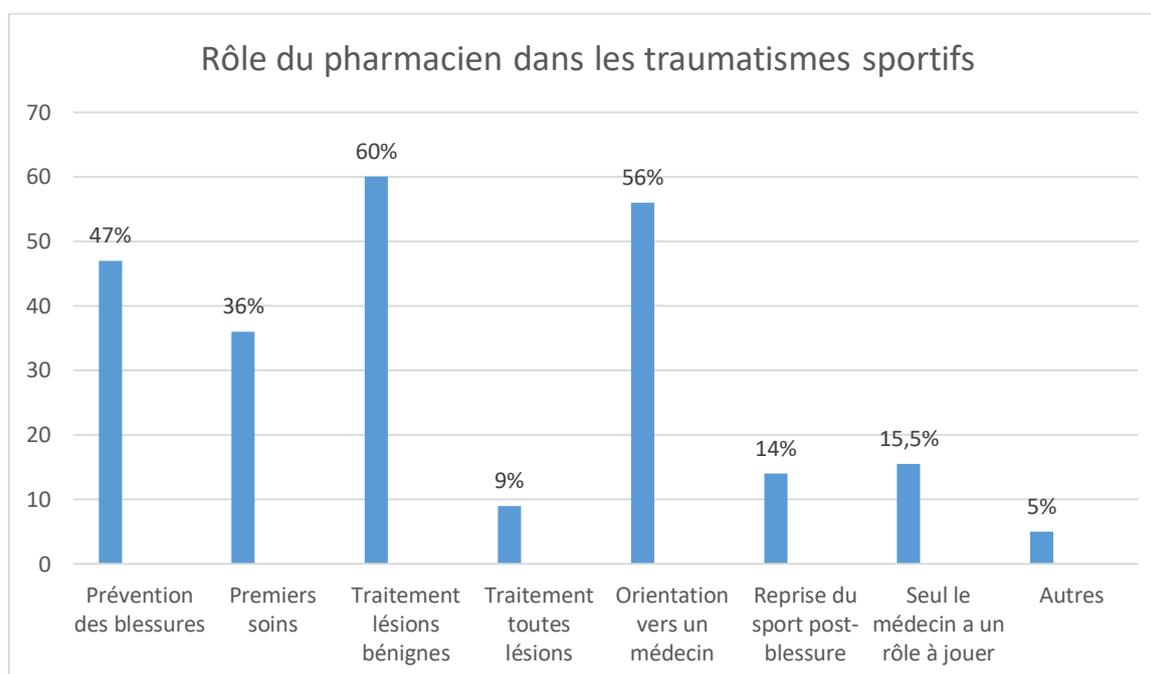


Figure 12 : rôle du pharmacien dans les traumatismes sportifs.

#### 3.2. Rôle du pharmacien dans l'urgence

La pharmacie apparaissant comme un service de proximité gratuit et sans délai, il est fréquent que les sportifs y aient recours en cas de blessure. D'après la thèse de L. Henry, les blessures profondes ostéo-articulatoires ainsi que les blessures musculaires et superficielles, constituent la principale demande de consultation des sportifs en pharmacie (30).

Il existe deux situations pour lesquelles le pharmacien peut intervenir dans le cadre d'une blessure. Tout d'abord, lorsque le sportif blessé se rend à la pharmacie sans ordonnance, dans le but d'obtenir un traitement adapté à sa blessure.

Le pharmacien doit alors pouvoir déterminer si la blessure nécessite une consultation médicale, en appréciant sa gravité.

Les signes de gravité sont les suivants :

- Sensation de craquement ou de déchirure lors de l'accident
- Oedème d'apparition rapide
- Douleur aiguë sans rémission
- Hématome d'apparition rapide
- Impotence fonctionnelle
- Blessures avec douleurs intenses
- Lésions articulaires du type fracture, luxation, entorse grave, rupture tendineuse
- Lésions oculaires avec forte douleur, diminution de la vision ou après traumatisme
- Plaies profondes avec hémorragie
- Difficultés respiratoires après un choc
- Perte de conscience, mal de tête, nausées, vertiges après un traumatisme crânien
- Blessures dont la détermination du degré de gravité est incertaine ou dont le diagnostic est incertain.

D'autre part, la deuxième intervention possible du pharmacien est lorsque le sportif se rend à la pharmacie avec une ordonnance suite à une consultation médicale.

Dans ces deux situations, le pharmacien pourra délivrer les traitements adéquats, et les conseils associés. Il pourra également, dans un local adapté, être amené à réaliser les premiers soins suite à une blessure sportive, après une consultation médicale ou non.

### **3.2.1. Traitement de la douleur en phase aiguë après une blessure : chaud ou froid**

Quelle que soit le type d'atteinte, le pharmacien est souvent appelé à conseiller le patient sur l'usage de la thermothérapie et de la cryothérapie pour soulager la douleur et accélérer le rétablissement.

### **3.2.1.1. La thermothérapie**

En plus de réchauffer les tissus, la chaleur superficielle augmente la circulation sanguine, ce qui diminue la viscosité du sang, de la lymphe, des tissus interstitiels et du liquide synovial articulaire. L'amélioration de la circulation locale accroît l'activité cellulaire grâce à une meilleure phagocytose, mais entraîne parallèlement une vasodilatation des artérioles ainsi qu'une augmentation du métabolisme, provoquant une perméabilité entre les capillaires et la membrane cellulaire plus importante. Celle-ci permet de perfuser la région et d'augmenter la production des déchets métaboliques ou des médiateurs chimiques, accélérant la formation de l'œdème. Entre 40 et 45°C, le collagène gagne en extensibilité, ce qui réduit la raideur articulaire et favorise l'élasticité et la flexibilité des tissus. La chaleur réduit également les spasmes musculaires ainsi que la douleur, tout en stimulant l'activité des récepteurs thermiques, provoquant un effet contre-irritant et altérant les fibres de douleur afférentes qui transmettent leur influx. Contrairement au froid, la chaleur favorise les saignements **(31)**.

### **3.2.1.2. La cryothérapie**

La glace réduit la circulation sanguine et l'activité cellulaire, en provoquant une vasoconstriction des artérioles et en augmentant la résistance au passage sanguin. La température intramusculaire peut ainsi être diminuée de 3 à 7°C, provoquant un ralentissement du flot sanguin, ce qui permet de réduire la production de métabolites (leucocytes et phagocytes), de minimiser le relâchement des médiateurs chimiques de l'inflammation (prostaglandine, histamine, bradykinine) et de ralentir la formation de l'œdème. À l'inverse de la chaleur, la diminution de la température provoque une raideur temporaire en enraidissant le collagène. En revanche, elle diminue la douleur, en ralentissant la transmission neuromusculaire des fibres nerveuses non myélinisées et de petit calibre, ainsi qu'en entraînant une anesthésie locale, en plus de relaxer les muscles via la réduction des spasmes musculaires et leur contraction involontaire. Pendant les premières minutes de l'application de la glace, une sensation de pincement ou de brûlure peut apparaître, avant que l'effet anesthésique recherché ne soit atteint. Ce phénomène est normal et ne traduit en aucun cas un dommage des tissus. Qui plus est, la cryothérapie réduit les saignements internes et diminue les ecchymoses **(31)**.

Une synthèse des effets de la thermothérapie et de la cryothérapie est représentée dans le tableau 3.

*Tableau 3 : effets de la thermothérapie et de la cryothérapie.*

	<b>Thermothérapie</b>	<b>Cryothérapie</b>
<b>Circulation sanguine</b>	↑	↓
<b>Activités cellulaire</b>	↑	↓
<b>Inflammation</b>	↑	↓
<b>Raideur articulaire</b>	↓	↑ (temporairement)
<b>Spasmes musculaires</b>	↓	↓
<b>Douleur</b>	↓	↓

Ainsi, chez le sportif, la conduite à adopter peut-être schématisée de la manière suivante :

-Cryothérapie : 20 à 30 minutes toutes les 2 à 3 heures pendant les premières 48 à 72 heures, malgré la résolution de l'œdème.

Puis

-Thermothérapie : employer 15 à 20 minutes 3 à 5 fois par jour à débiter 72 heures après le traumatisme si absence d'œdème.

Le pharmacien pourra également s'appuyer sur un traitement médicamenteux antalgique et anti-inflammatoire.

### **3.3. Thérapeutiques médicamenteuses**

D'après Domenach et son livre Traumatologie et rééducation en médecine du sport, trois types d'atteintes résultent des agressions traumatiques et microtraumatiques liées au sport : l'atteinte tissulaire, oedémateuse, et enfin algique et inflammatoire. Ces différentes atteintes requièrent l'emploi de médicaments spécifiques (32).

### 3.3.1. Anti-inflammatoires non-stéroïdiens

#### 3.3.1.1. Mécanisme d'actions

Les effets thérapeutiques des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont habituellement classés en 4 catégories : actions antalgique, anti-inflammatoire, antipyrétique et anti agrégeant plaquettaires.

Le métabolisme de l'acide arachidonique par la voie de la cyclooxygénase (COX) donne naissance aux prostaglandines (PG), prostacyclines et au thromboxane comme le montre la figure 13.

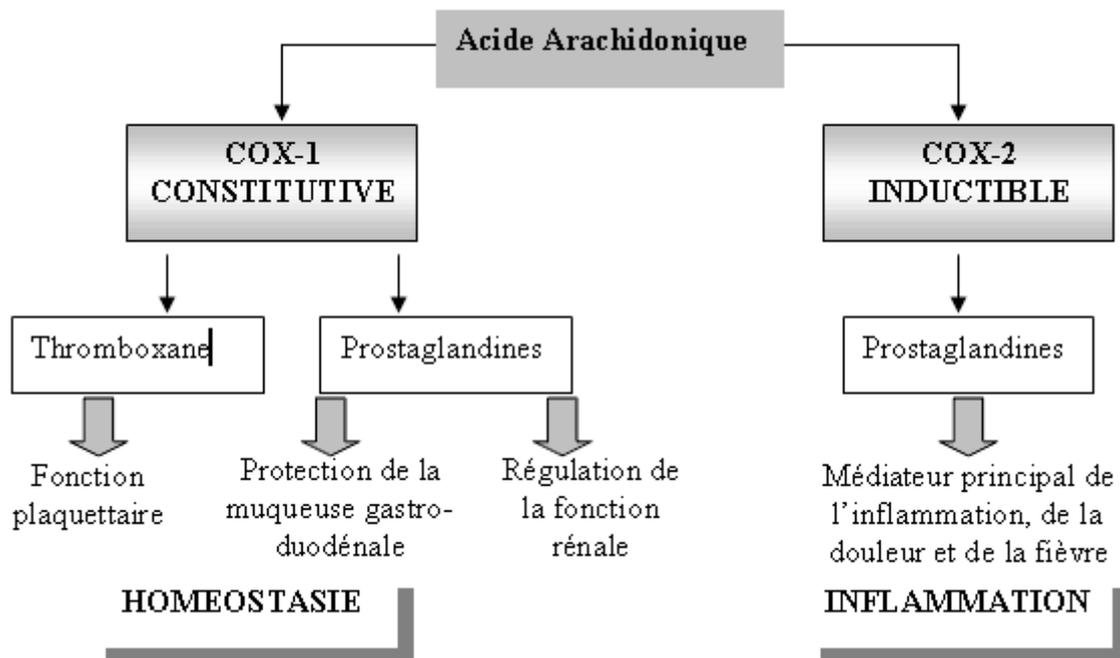


Figure 13: actions respectives des cyclooxygénases 1 et 2 (33).

Les AINS sont des inhibiteurs des cyclooxygénases

Il existe deux principales isoformes de cyclooxygénase.

-La COX1 constitutive a un rôle physiologique. Elle permet la synthèse des prostaglandines (PG) intervenant dans l'estomac (cytoprotection), les reins (maintien du flux sanguin rénal) et la synthèse du thromboxane A2 plaquettaire (vasoconstriction et agrégation plaquettaire).

Son inhibition est donc responsable des effets indésirables des AINS (toxicité gastrique, diminution du flux sanguin rénal et effet anti-agrégant plaquettaire) (34).

-La COX2 inductible par des autacoïdes (IL1, TNF $\alpha$ ) en cas d'inflammation permet la synthèse des PG intervenant dans ces réactions. Son inhibition est responsable des effets pharmacodynamiques des AINS (effet anti-inflammatoire ainsi qu'effets analgésique et antipyrétique) (34).

### 3.3.1.2. Les familles d'AINS

La classification suivante est établie selon une classification chimique.

- Les salicylés: aspirine (acide acétylsalicylique)

Les salicylés comprennent l'ensemble des dérivés anti-inflammatoires de l'acide salicylique, représentés dans la figure 14.

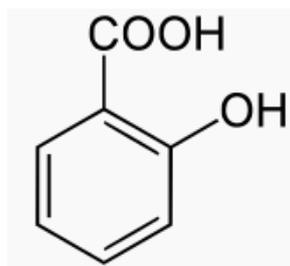


Figure 14 : acide salicylique.

Le tableau 4 représente les principaux AINS salicylés utilisés en pratique courante en pharmacie.

Tableau 4 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS salicylés.

Famille chimique	Dénomination commune internationale	Spécialité	Présentation en mg	Posologie quotidienne en mg
salicylés	Acide acétylsalicylique	Aspirine Upsa	Comprimé effervescent 500-1000	2000 à 3000
	Acétylsalicylate de lysine	Aspégic	Sachet 500-1000	2000 à 3000

L'action antalgique de l'aspirine se manifeste à faible dose, surtout sur les douleurs de faible à moyenne intensité. Elle est plus efficace sur les douleurs associées à des traumatismes que sur les douleurs viscérales **(32)**.

L'aspirine dispose également d'une action anti-inflammatoire, cette dernière demandant des doses élevées entre trois et quatre grammes par jour, avec une tolérance gastrique médiocre. Les formes tamponnées ou entériques sont les mieux tolérées **(32)**.

- AINS Arylcarboxyliques

Cette sous-famille correspond aux composés dans lesquels un chaînon CH<sub>2</sub> se trouve intercalé entre le groupement acide et le motif cyclique, comme le montre la figure 15.

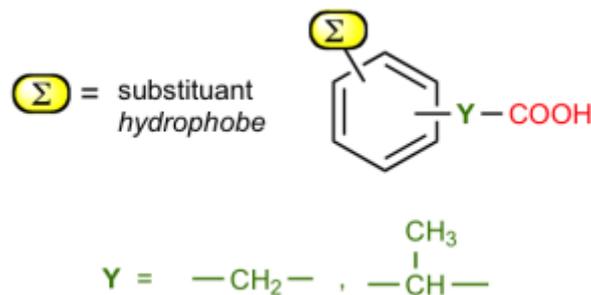


Figure 15 : structure générale des arylcarboxyliques.

Le tableau 5 représente les principaux AINS arylcarboxyliques utilisés en pratique courante en pharmacie.

Tableau 5 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS arylcarboxyliques.

Famille chimique	Dénomination commune internationale	Spécialité	Présentation en mg	Posologie quotidienne en mg
Arylcarboxyliques	Diclofénac sodique	voltarène	Comprimés 25-50-75-100 Suppositoire 100 Emplâtre 1% Gel 1%2%3%	50-100
	Ibuprofène	Advil ; brufen	Comprimé 100-200-400 Gel 5%	400-1200
	kétoprofène	Bi profenid ; ketum	Comprimés 50-100-200 Gel 2.5%	100-200
	Acide tiaprofénique	surgam	Comprimé 100-200	300-400
	flurbiprofène	Antadys ; cebutid	Comprimés 50-100-200	100-200
	Naproxène	naprosyne	Comprimés 250-500-1000	500

Les formes destinées à la voie transcutanée (gels) doivent être utilisées avec prudence en raison des réactions photochimiques induites.

L'ibuprofène est l'un des anti-inflammatoires les mieux tolérés sur le plan gastrique, il est à la fois peu toxique et rapidement éliminé.

Le kétoprofène est retrouvé à forte concentration dans le liquide synovial, ce qui explique ses indications en rhumatologie.

Le naproxène est l'un des AINS les plus utilisés en raison de ses multiples propriétés (anti-inflammatoire, antalgique et antipyrétique) et de ses effets indésirables modérés.

- AINS anthraniliques (ou fénamates)

Les dérivés anthraniliques ont une certaine parenté structurale avec les dérivés salicylés. La différence porte sur la nature du substituant qui n'est plus oxygéné mais azoté comme le montre la figure 16.

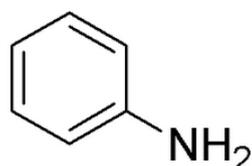


Figure 16 : Acide anthranilique.

Le tableau 6 représente les principaux AINS anthraniliques utilisés en pratique courante en pharmacie.

Tableau 6 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS anthraniliques.

Famille chimique	Dénomination commune internationale	Spécialité	Présentation en mg	Posologie quotidienne en mg
Anthraniliques	Acide méfénamique	Ponstyl	Comprimés 250	750 à 1500
	Acide niflumique	Nifluril	Gélules 250	500-1000

Ils sont mieux tolérés que l'aspirine car ils ont des effets antiagrégants plaquettaires peu marqués : le risque hémorragique est relativement faible.

Dans la mesure où existe des allergies croisées entre les salicylés et les anthraniliques, il faut être vigilant: les dérivés anthraniliques sont donc à utiliser avec prudence chez les sujets allergiques à l'aspirine **(35)**.

- AINS Indolique

Les indoliques sont les AINS possédant un noyau indol dans leur composition chimique. Le noyau indol est représenté dans la figure 7.

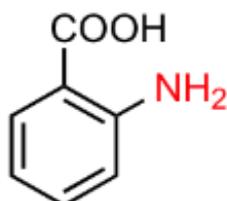


Figure 17 : indol.

Le tableau 7 représente les principaux AINS indoliques utilisés en pratique courante en pharmacie.

Tableau 7 : DCI, spécialité, galénique et posologie es principaux AINS Indoliques.

Famille chimique	Dénomination commune internationale	Spécialité	Présentation en mg	Posologie quotidienne en mg
Indolés	Indométacine	indocid	Gélules 25-75 Suppositoires 100	25-150
	Sulindac	Arthrocline	Comprimés 100-200	100-400

L'Indométacine est considérée comme le plus puissant de tous les AINS indolique. Son inconvénient majeur réside dans des manifestations d'intolérance digestive. Le sulindac présente une meilleure tolérance digestive **(35)**.

- Oxycam

Les oxycams sont caractérisés par un système hétérocyclique hexagonal à la fois soufré et azoté, représentés dans la figure 18.

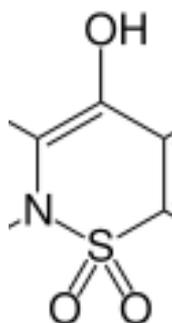


Figure 18 : oxycams.

Le tableau 8 représente les principaux AINS oxycam utilisés en pratique courante en pharmacie.

Tableau 8 : DCI, spécialité, galénique et posologie des principaux AINS oxycams.

Famille chimique	Dénomination commune internationale	Spécialité	Présentation en mg	Posologie quotidienne en mg
oxicams	Piroxicam	Feldène	Gélule 10-20 Comprimé dispersibles 20 Solution injectable (IM) 20 Suppositoire 20	20
	Ténoxycam	Tilcotil	Comprimé 20	20
	Méloxicam	Mobic	Comprimés 7.5-15 Solution injectable 15	7.5-15

Les oxycam présentent une durée de demi-vie longue permettant un traitement prolongé avec une prise réduite.

Le Méloxicam présente une durée d'action moins longue que celle des autres Oxicams, ainsi qu'une toxicité digestive moins importante.

Le Piroxicam est l'un des AINS possédant le plus mauvais profil de tolérance sur le plan digestif (ce produit n'est pas administré en première intention) **(35)**.

- Les coxibs

La famille des coxibs est caractérisée par une fonction sulfone (SO<sub>2</sub>) portant un motif NH<sub>2</sub> ou CH<sub>3</sub> et l'absence de groupement acide carboxylique. La structure générale des coxibs est représentée figure 19.

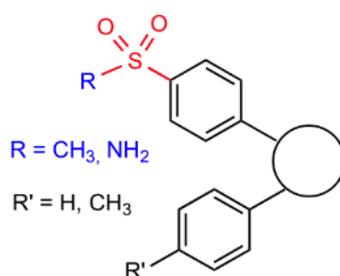


Figure 19 : Structure générale des coxibs.

Le tableau 9 représente les principaux AINS coxibs utilisés en pratique courante en pharmacie.

Tableau 9 : DCI, spécialité, galénique et posologie des principaux coxibs

Famille chimique	Dénomination commune internationale	Spécialité	Présentation en mg	Posologie quotidienne en mg
coxibs	célécoxib	celebrex	Gélule 100-200	200
	Etoricoxib	arcoxia	Comprimé 30-60	30

Les Coxibs sont des inhibiteurs dits "sélectifs" de la COX2 aux doses usuelles. Ils ont été présentés comme une nouvelle classe d'AINS agissant préférentiellement sur la synthèse des prostaglandines lors des phénomènes inflammatoires, et donc sans effet indésirable gastrique. Or, ils n'ont pas montré d'avantages sur ce plan par rapport aux autres AINS, et leur efficacité n'est pas supérieure à celle des AINS classiques. En revanche, ils exposent à des effets indésirables cardiovasculaires pouvant être graves (risque d'infarctus du myocarde).

Enfin, en inhibant préférentiellement la COX2, les Coxibs ne diminuent pas la production de thromboxane. Ils n'ont donc pas d'effet anti-agrégant plaquettaire **(34)**.

En pratique :

- Ne jamais associer deux AINS.
- Les AINS doivent toujours être prescrits et utilisés à dose minimale efficace (pour l'indication concernée) et pendant la durée la plus courte possible.
- A la dose utilisée dans les maladies inflammatoires, le risque le plus faible est observé avec l'ibuprofène puis le diclofénac, l'indométacine, le naproxène et le piroxicam.
- La prise des AINS se fera au cours des repas pour limiter leur toxicité digestive.

Contre-indications **(34)** :

- Allergie aux AINS ou à l'aspirine
- Ulcère gastro-duodéal en évolution
- Insuffisances hépatiques ou rénales sévères
- Antécédents récents de rectites ou rectorragies (pour les suppositoires)
- Grossesse (au premier trimestre et formellement au 3<sup>ème</sup> trimestre) et allaitement
- Enfants < 15 ans sauf mention
- Lupus érythémateux disséminé
- Affections cardiaques et vasculaires (célécoxib)

### 3.3.1.3. AINS : utilisation en médecine du sport

L'épisode douloureux à la suite d'un traumatisme sportif est fréquemment traité par des anti-inflammatoires non stéroïdiens. Il est donc important de connaître les risques et bénéfices liés à la prise d'AINS sur les lésions ligamentaires, tendineuses, osseuses ou musculaire **(36)**.

#### → Anti-inflammatoires non stéroïdiens et ligaments

Chez le sportif, la lésion la plus étudiée est l'entorse de cheville de grade I ou II et l'AINS le plus fréquemment administré est l'ibuprofène 2400mg/j, pendant sept à dix jours **(37)**. Comparativement au placebo, la douleur et la tuméfaction diminuent plus précocement, les amplitudes articulaires s'améliorent et la mise en charge est plus rapide. Ces effets positifs sont le plus souvent observables jusqu'au septième jour.

#### → Anti-inflammatoires non stéroïdiens et tendons

Dans la mesure où, en cas de tendinopathies de surcharge, il n'y a pas de réaction inflammatoire, le rôle des AINS est très controversé **(38)**. Il n'a jamais été démontré que les AINS modifient l'évolution de la guérison de la tendinopathie. D'après plusieurs études **(39)**, seule la douleur à court terme peut être réduite, et ce pour certaines localisations seulement, en particulier l'épaule. Aucun bénéfice ne peut être tiré à plus long terme et le risque d'effets indésirables augmente avec la durée du traitement.

#### → Anti-inflammatoires non stéroïdiens et os

En homéostasie osseuse, les PG ont un rôle essentiel. En augmentant le nombre et l'activité des ostéoclastes, elles stimulent la résorption osseuse ; et la formation osseuse en augmentant la réplication et la différenciation des ostéoblastes. Les AINS altérant leur synthèse peuvent ainsi avoir des effets délétères, variant selon les AINS choisis ainsi que la durée de prise. Il convient également de les éviter au cours de la première semaine après une fracture puisqu'un retard de consolidation osseuse a été régulièrement décrit chez les patients sous AINS **(40 ;41 ; 42)**. Et, même

en l'absence d'effets potentiellement néfastes, leur utilisation ne se justifie plus puisque les antalgiques devraient suffire.

→ Anti-inflammatoires non stéroïdiens et muscles

En cas de lésion musculaire, la rupture des fibres sera suivie d'une nécrose des myofibrilles, de l'apparition d'un hématome, ainsi que d'une réaction inflammatoire. Une phase de réparation sera engendrée avec phagocytose du matériel nécrotique puis production d'un tissu fibreux. De nombreuses cytokines et facteurs de croissance seront sécrétés. La dernière phase est celle de remodelage, qui comprendra la régénération des fibres musculaires nouvellement formées, la contraction et la réorganisation de la cicatrice fibreuse **(43)**.

La réaction inflammatoire initiale est dominée par les neutrophiles et les macrophages. La libération de cytokines et de radicaux libres pourrait pour certains, aggraver la lésion initiale. Afin de favoriser le remodelage tissulaire, leur action de nettoyage des débris sur le site lésionnel apparaît fondamentale **(44)**.

Peterson et al **(45)** ont mesuré la concentration de macrophages et de neutrophiles sur des biopsies musculaires 24h après un effort musculaire excentrique. Dans trois groupes d'hommes comparés, la concentration de macrophages ou de neutrophiles ne varie pas, qu'ils aient pris 1200mg d'ibuprofène, 4g de paracétamol ou un placebo. Au vu des courbatures, il n'y a pas de différence entre les créatines kinases ou des PGE2. Si les AINS ne révèlent pas d'effet délétère, ils ne présentent pas d'avantages comparés à des antalgiques **(46)**. Les PG sont inhibés de la même façon, que les sujets soient sous AINS ou sous antalgiques. Le même constat est établi à propos de la synthèse protéique, étape essentielle de la régénération musculaire. Dans cette étude, l'ibuprofène comme le paracétamol n'ont eu aucun effet antalgique sur les courbatures **(47)**.

Dans une autre étude, Reynolds et al **(48)**, des patients victimes de lésions musculaires de la cuisse ont été répartis en trois groupes, et soumis à un traitement de physiothérapie intense. En termes de douleur, de circonférence de la cuisse ou de force isocinétique, leur évolution a été la même, qu'ils soient sous des doses

relativement faibles d'AINS (50mg de diclofénac), d'antalgiques (50mg de méclofénamate) ou sous placebo.

Cependant, selon O'Grady (49), l'administration prolongée de diclofénac, démarrée quinze jours avant un effort excentrique inhabituel, permet de limiter l'augmentation des créatines kinases (CK) et de réduire la durée d'inconfort liée aux courbatures, à l'inverse de Trappe qui ne retrouve pas d'effet antalgique lors de l'administration d'AINS au moment de la lésion (46)

En résumé, dans ce modèle de lésion musculaire chez l'être humain, la prise de médicaments anti-inflammatoire n'apporte pas de bénéfice significatif, bien au contraire, l'inhibition des PG pourrait être néfaste sur la synthèse protéique.

Le tableau 10 représente la synthèse des recommandations actuelles pour l'utilisation des AINS en pratique sportive courante.

*Tableau 10 : recommandations pour l'utilisation des anti-inflammatoires non stéroïdiens en médecine du sport (36).*

Types de lésion	Impacts des AINS	Commentaires
<b>Ligament :</b> entorse	Possiblement et potentiellement utiles	Réduction de la douleur et de la tuméfaction Retour au sport accéléré Laxité résiduelle à long terme ??? Durée courte recommandée (< 5 j)
<b>Tendon :</b> • Ténosynovite aiguë • Tendinopathie de surcharge	Possiblement et potentiellement utiles Probablement inutiles	Réduction de l'inflammation aiguë ; aide à la récupération Antalgie seulement, aucun bénéfice sur la guérison
<b>Os :</b> • Fracture • Fracture lente	Non indiqués Non indiqués	Effets probablement délétères sur la formation osseuse Effets probablement délétères sur la formation osseuse
<b>Muscle :</b> • Déchirure aiguë  • Contusion • DOMS	Probablement inutiles  Potentiellement utiles Potentiellement utiles	Inhibition de la synthèse protéique et de la réaction inflammatoire  Si contusion profonde ou antécédents de myosite ossifiante  Concentration tissulaire suffisante (plusieurs jours de prise avant l'effort excentrique)

### 3.3.2. Anti-inflammatoires stéroïdiens

#### 3.3.2.1. Généralités

Les anti-inflammatoires stéroïdiens, représentés par les corticoïdes sont des dérivés synthétiques des hormones naturelles, cortisol et cortisone.

Le cortisol présente des propriétés glucocorticoïdes (en particulier anti-inflammatoire) et des propriétés minéralocorticoïdes (anti-diurétique, anti-natriurétique et kaliurétique). Les AIS se distinguent cependant par un pouvoir anti inflammatoire plus marqué et à l'inverse un moindre effet minéralocorticoïdes comme le montre le tableau 11 (50).

Nature	Spécialités	Effet anti-inflammatoire	Effet minéralo-corticoïde	Demi-vie biologique
Cortisol*	<i>Hydrocortisone</i>	1	1	8-12 heures
Prednisone	<i>Cortancyl</i>	4	0,8	18-36 heures
Prednisolone	<i>Solupred</i>	4	0,8	18-36 heures
Méthylprednisolone	<i>Médrol</i>	5	0,5	18-36 heures
Triamcinolone	<i>Kénacort Retard</i>	5	0	36-54 heures
Bétaméthasone	<i>Betnesol</i>	25-30	0	36-54 heures
Dexaméthasone	<i>Dectancyl</i>	25-30	0	36-54 heures

*\*Hormone naturelle (référence).*

Tableau 11 : caractéristiques pharmacologiques des principaux corticoïdes destinés à la voie orale (50).

#### 3.3.2.2. Mécanismes d'actions

L'action anti-inflammatoire des corticoïdes est liée à l'inhibition de l'activité de la phospholipase A2 (PA2) par synthèse de lipocortine. L'action a lieu en amont de phénomène inflammatoire par blocage de la libération de l'ensemble des médiateurs de la cascade de l'acide arachidonique comme le montre la figure 20 (51).

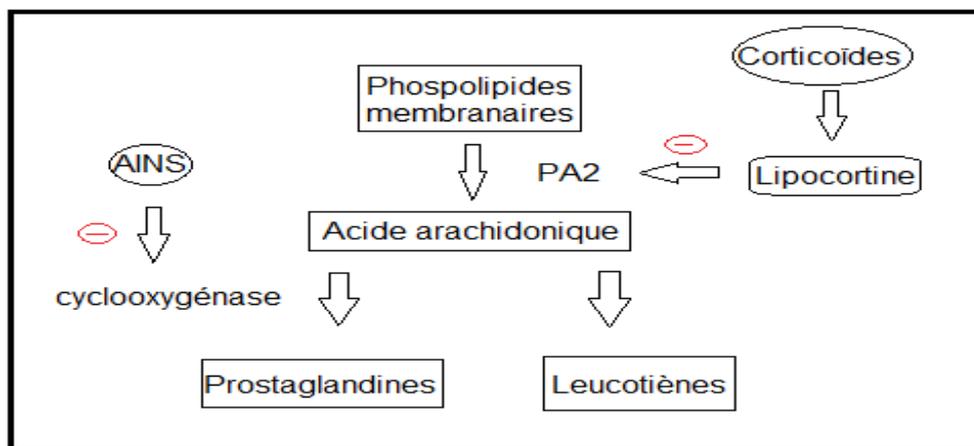


Figure 20: mécanisme d'action des corticoïdes.

### 3.3.2.3. AIS et pratique sportive

Les sportifs recourent fréquemment aux glucocorticoïdes afin d'améliorer leurs performances.

Les effets indirects des glucocorticoïdes sur la performance pourraient être dus à leur action systémique, anti-inflammatoire, métabolique (augmentation des stocks de glycogène musculaire), antalgique, voire euphorisante (52).

Toutefois, les études probantes à ce sujet restent rares (53 ; 54). Les effets sur la performance elle-même n'ont en effet été étudiés qu'au travers du paramètre consommation maximale d'oxygène (55) ou sur les paramètres métaboliques en réponse à une faible série d'exercices sous maximaux (56) (aucune amélioration n'a été constatée) (57), mais dans aucun cas lors d'une épreuve d'endurance prolongée menée jusqu'à épuisement, ni sur une série d'exercices brefs et maximaux où la perception de la douleur et de la fatigue peut probablement être atténuée par la prise de glucocorticoïdes.

L'utilisation des glucocorticoïdes, classe « S9 », est interdite en compétition par voie orale, rectale, intraveineuse et intramusculaire (59).

Lors de lésions traumatiques aiguës, dans la mesure où la plupart des pathologies ne présentent que peu ou pas d'inflammation, il existe dans la plupart des cas des alternatives thérapeutiques aux glucocorticoïdes, la corticothérapie locale n'est donc pas indiquée en première intention.

Cependant, en cas de douleurs chroniques de traumatismes anciens, le médecin peut poser une indication d'injection locale péri ou intra-articulaire (52).

### 3.3.2.4. Infiltrations de stéroïdes

L'infiltration est une technique d'approche articulaire ou tendineuse à l'aiguille, permettant d'introduire localement un médicament anesthésique ou anti-inflammatoire, afin d'obtenir une concentration maximale avec un minimum de produit.

Une injection de corticoïdes peut être réalisée : dans une cavité articulaire, dans une bourse séreuse, dans une gaine synoviale, à la périphérie d'une insertion tendineuse ou dans l'espace épidual **(60)**. Les principaux corticoïdes administrés dans le cadre d'infiltrations sont indiqués dans le tableau 12.

En intra-articulaire, un effet retard important (Hexatrione®, Altim®) est souhaité, tandis qu'en pathologie tendineuse, un effet de courte durée prédominant est préféré, en raison de la diffusion ambiante (Diprostène ®) **(61 ; 62)**.

Les corticoïdes fluorés tels que l'hexacétonide de triamcinolone (Hexatrione ®) sont formellement contre-indiqués en dehors d'une articulation. Leur passage dans un tendon ou dans les tissus mous sous-cutanés peut entraîner des atrophies sévères, souvent inesthétiques.

Les autres corticoïdes d'action lente sont des suspensions microcristallines pouvant entraîner des réactions inflammatoires douloureuses, d'où leur interdiction lors d'infiltrations épidurales. Seul le Cortivazol (Altim®), parmi les corticoïdes à demi-vie longue, n'est pas contre-indiqué dans cette indication, mais il faut éviter le passage en intrathécal **(60)**.

Bien que ce soit un chiffre empirique, il est en général admis que le nombre de quatre est la limite maximale d'infiltrations pouvant être envisagé dans le même site en une année. Quoiqu'il en soit, si aucun résultat n'est obtenu après deux infiltrations, il est déconseillé d'insister **(60)**.

Les effets secondaires les plus fréquemment rencontrés sont une calcification intra et péri-articulaire, des atrophies, des dépigmentations cutanées et des ruptures tendineuses. Il existe aussi un risque d'insuffisance surrénalienne. La freination de l'axe peut survenir après une injection unique pendant 4 à 7 jours, voire jusqu'à plus de 14 jours après une infiltration unique intra-ou périarticulaire **(60)**.

Tableau 12 : principaux produits d'infiltrations cortisonique (60).

DCI	Nom commercial	Présentation	Équivalent prednisone par flacon (mg)	Indication articulaire	Indication péri-articulaire	Indication épidurale
Acétate d'hydrocortisone	Hydrocortisone	1 ml = 25 mg	6.25	oui	oui	oui
		5 ml = 125 mg	31			
Acétate de prednisone	Hydrocortancyl	1 ml = 25 mg	25	oui	oui	oui
		5 ml = 125 mg	125			
Bétaméthasone (F)	Diprostène	1 ml = 2 mg	45	oui	oui	non
	Celestène chronodose	1 ml = 6mg	50			
Cortivazol	Altim	1.5 ml = 3.75 mg	75	oui	oui	oui
Acétate de méthylprednisolone	Dépo-médrol	2 ml = 40 mg	50	oui	oui	oui
		2ml = 80 mg	100			
Acétate de paraméthasone	Dilar	2 ml = 40 mg	100	oui	oui	non
Acétate de déxaméthasone (F)	Dectancyl	1 ml = 5 mg	33	oui	oui	oui
		3 ml = 15 mg	100			
Triamcinolone (F)	Hexatrione	2 ml = 40 mg	50	oui	non	non
	Kénacort	1 ml = 40 mg	50	oui	non	oui
		2 ml = 80 mg	100			

(F) : dérivé fluoré

### 3.3.3. Antalgiques : le paracétamol

Le paracétamol est un antalgique antipyrétique, qui inhibe la synthèse des prostaglandines, mais à un degré moindre que l'aspirine.

Le paracétamol n'exerce peu ou pas d'action sur les cyclo-oxygénases périphériques, mais sur les Cox centrales (Cox 3), ce qui explique son incapacité à exercer une activité anti-inflammatoire. Son mode d'action est central, préférentiellement au niveau hypothalamique où il empêche la production des prostaglandines responsables de la fièvre (effet anti-pyrétique central) et de la sensibilisation des nocicepteurs périphériques (effet antalgique périphérique) (63).

Sa tolérance est en général excellente.

Le paracétamol est utilisé en première intention dans le traitement symptomatique de la douleur aiguë ou chronique, principalement dans les formes légères à modérées. Le détail de ses formes galéniques et posologie quotidienne sont indiqués dans le tableau 13.

Tableau 13 : DCI, spécialité, galénique et posologie du paracétamol.

Dénomination commune internationale (DCI)	Spécialité	Présentation en mg	Posologie quotidienne en mg
Paracétamol	Doliprane ; Efferalgan	Comprimés 500-1000  Gélules 500  Sachet 100-150-200-300-500-1000  Suppositoires 150-200-300-1000	60mg/kg/jour en 4 prises.  (3g maximum chez l'adulte en automédication)

### 3.3.4. Anti-oedémateux

Les anti-oedémateux font intervenir des substances résorbantes ou dépolymérisantes. Ils sont utilisés per os ou en mésothérapie, et limitent ou cicatrisent les oedèmes post-contusionnels dans les déchirures ligamentaires et favorisent la diffusion des anti-inflammatoires **(32)**. Les principaux anti-œdémateux sont détaillés dans le tableau 14.

Tableau 14 : DCI, spécialité, galénique et posologie des principaux anti-œdémateux.

Dénomination commune internationale	Spécialité	Présentation	Posologie quotidienne en mg
Bromélaïnes	Extranase	Comprimés	Adulte : 3 comprimés 3 fois par jour
Acétazolamide	Defiltran	Crème	2 à 3 applications par jour

En plus d'une thérapeutique médicamenteuse, la prise en charge d'une blessure traumatique peut s'accompagner de la délivrance d'un moyen de contention physique.

## 3.4. Orthèses

### 3.4.1. Généralités

Les orthèses sont des dispositifs appliqués de façon externe, utilisés pour modifier les caractéristiques de structure et de fonction des systèmes neuromusculaires et squelettiques **(64)**.

On distingue :

- Les orthèses statique qui sont des orthèses sans élément moteur. Elles peuvent néanmoins autoriser le mouvement actif, dans certains cas, tout en protégeant un secteur. L'effet attendu d'une orthèse statique est le maintien passif d'une position fixe d'une ou plusieurs articulations ou d'un segment de membre, choisie par le prescripteur.

- Les orthèses dynamiques : orthèses avec élément moteur (lame, ressort, bande élastique par exemple) générant une force constante ou variable. Une orthèse dynamique est constituée d'une base statique sur laquelle sont fixés des éléments moteurs. L'effet attendu d'une orthèse dynamique est la récupération et/ou l'entretien et/ou la suppléance de la mobilité d'un segment, tout en favorisant la mobilité active ou contrôlée d'une ou d'un ensemble d'articulations et des segments de membre adjacents.

Les orthèses statiques et les orthèses dynamiques peuvent être de série ou personnalisées (64).

Toutes les orthèses présentes ci-dessous sont de séries issues du catalogue Velpeau (65).

### **3.4.2. Orthèses du Membres supérieurs**

#### **3.4.2.1. Épaule**

Les orthèses d'épaule sont des dispositifs orthopédiques destinés à l'immobilisation et le soutien de l'épaule dans les atteintes traumatiques osseuses, tendineuses ou capsulaires. Les principales orthèses d'épaules suite à une traumatologie sportive et leurs caractéristiques sont illustrées dans le tableau 15.

Tableau 15: orthèses d'épaules

Désignation	Représentation	Fonctions
<p>Echarpe d'immobilisation ou gilet de série pour contention et immobilisation scapulo-humérale.</p>		<p>Le gilet d'immobilisation est une orthèse de contention et d'immobilisation de l'épaule et du membre supérieur « coude au corps ».</p> <p>Le gilet maintient fermement pour éviter l'écartement du coude et la rotation de l'ensemble du membre supérieur. L'immobilisation après un traumatisme favorisera la réparation et la guérison.</p>
<p>EpBloc : Orthèse pour l'immobilisation de l'articulation de l'épaule.</p>		<p>Orthèse pour l'immobilisation de l'articulation de l'épaule et du bras dans une position déterminée. Elle est conçue pour soulager les contraintes appliquées à l'articulation de l'épaule</p>

### 3.4.2.2. Coude

Une coudière est une orthèse destinée à maintenir le coude et son articulation. Ces orthèses sont représentées dans le tableau 16.

Tableau 16 : orthèses de coude.

Désignation	Représentation	Fonctions
Epi : Bandage avec inserts en silicone et sangle de stabilisation pour le coude.		La coudière maintient et renforce les articulations par le principe de compression. Elle améliore la proprioception (la perception sensorielle des muscles et articulations) et soulage l'articulation si le coude est douloureux.
Bandage anti-épicondylite		Le bandage d'assurer sur l'avant-bras une pression constante afin que la contraction musculaire ne provoque aucune tension excessive sur les tendons au niveau du coude.

### 3.4.2.3. Poignet

Les orthèses de poignet visent à immobiliser de façon plus ou moins stricte l'articulation du poignet. On les retrouve dans le tableau 17.

Tableau 17 : orthèses du poignet.

Désignation	Représentation	Fonctions
Manu control : Correction orthopédique, main- poignet, orthèse statique, poignet-main.		Stabilisation de l'articulation du poignet.  L'immobilisation est obtenue par une baleine palmaire, deux baleines latérales et trois sangles de stabilisation.
Manus : correction orthopédique, main- poignet, orthèse statique, poignet rigide.		Maintien du poignet grâce à une baleine amovible et une sangle de stabilisation circulaire.

### 3.4.3. Orthèses du Tronc

#### 3.4.3.1. Dos

Les ceintures lombaires ont pour rôle principal le maintien du dos et le soulagement de la colonne vertébrale. En effet, celles-ci vont rééquilibrer les pressions et les charges sur les disques intervertébraux. C'est cette répartition des poids qui permet un soulagement immédiat des douleurs lombaires, car les muscles abdominaux se solidarisent alors avec ceux de la colonne vertébrale. Elles vont également avoir un rôle de stimulation proprioceptive, c'est-à-dire une sensibilisation des muscles et des nerfs du patient à l'adoption de postures correctes qui évitent la survenue de douleurs, ainsi qu'à une stabilité de la posture vertébrale (dos droit) par un renforcement musculaire.

Les ceintures lombaires utilisées suite à une pathologie du dos sont représentées dans le tableau 18.

Tableau 18: orthèses du dos.

Désignations	Représentations	Fonctions
Dorsafit : ceinture de soutien lombaire		Stabilisation du rachis lombaire avec 4 baleines intégrées et effet compressif grâce aux matériaux élastiques.

<p>Vertélomb : ceinture de soutien lombaire</p>		<p>Renfort des muscles abdominaux par plastrons munis d'une plaque semi-rigide.</p> <p>Fermeture en 2 parties réglable par auto-agrippants permettant de répartir la pression exercée sur les muscles abdominaux.</p>
<p>Dorsamix : ceinture de soutien lombaire</p>		<p>Soutient la colonne vertébrale lombaire et aide le patient à prendre une position correcte</p> <p>Sangles de contention élastiques offrant un soutien lombaire adapté au degré d'activité</p> <p>2 des 4 baleines dorsales sont amovibles pour adapter le maintien</p>

### 3.4.4. Orthèses des membres inférieurs

#### 3.4.4.1. Genou

La genouillère est une orthèse qui accompagne et soulage de nombreuses pathologies du genou. Mais chaque genouillère a sa fonction. En effet, selon l'élément anatomique atteint, l'activité ou l'objectif thérapeutique, elles auront chacune un rôle bien précis : soulager les douleurs, corriger les mouvements, faciliter les cicatrisations post-traumatiques, protéger le genou avant ou après une opération, favoriser la rééducation, permettre la reprise du sport après une période de convalescence.

Elles sont décrites dans le tableau 19.

Tableau 19: orthèses du genou.

Désignations	Représentations	Fonctions
Ligaction : orthèse élastique en largeur et extensible en hauteur.		La genouillère ligamentaire favorise la réparation des ligaments et stabilise le genou.  Elle exerce une fonction proprioceptive, mais comporte également des renforts latéraux.

<p>Genu : orthèse élastique en largeur et extensible en hauteur.</p>		<p>Les genouillères rotuliennes sont élaborées pour emprisonner la rotule, empêcher tout mouvement de latéralité, et améliorer la stabilité globale du genou.</p>
<p>Ligaction City : Correction orthopédique, genou, attelle et orthèse articulée</p>		<p>Genouillère à la fois rotulienne et ligamentaire.</p> <p>Stabilisation de la fonction du genou et de la rotule, guidage des mouvements et réduction de la douleur.</p>

<p>Attelle de genou Alpine : correction orthopédique, genou, attelle et orthèse non articulée.</p>		<p>Genouillère d'immobilisation permettant l'immobilisation totale de l'articulation. Elles vont soulager les douleurs, réduire l'inflammation, protéger les structures, et faciliter leur cicatrisation.</p>
<p>Xpro : Correction orthopédique, genou, attelle et orthèse articulée.</p>		<p>Genouillère post opératoire articulée permettant une immobilisation réglable.</p> <p>Les articulations monocentriques comportent un secteur de mobilité articulaire réglable (fléxion et extension réglables tous les 10°, de 0 à 120° en fléxion et de -10 à 60° en extension.</p>

### 3.4.4.2. Cheville

Les chevillières sont un outil de prévention et de protection. Elles ont pour objectif de diminuer la douleur et de favoriser la cicatrisation et la guérison. Elles assurent une contention permettant de maintenir ou d'immobiliser une cheville suite à un traumatisme. Les chevillières utilisées suite à un traumatisme de la cheville sont représentées dans le tableau 20.

Tableau 20: orthèses de cheville.

Désignations	Représentations	Fonctions
<p>Laxitéral® : orthèse élastique en largeur et extensible en hauteur.</p>		<p>Les chevillères de maintien ont une forme anatomique. Elles protègent et soutiennent l'articulation douloureuse dans l'axe du pied.</p> <p>Les chevillères de maintien ont un effet de contention qui peut soulager et réduire les œdèmes.</p>
<p>Ligaction : orthèse élastique en largeur et extensible en hauteur.</p>		<p>La cheville ligamentaire aide à maintenir la stabilisation de l'articulation, prévient le mouvement latéral et soutient le travail du ligament lésé tout en permettant le mouvement physiologique de flexion/extension de la cheville. la cheville ligamentaire offre un effet thérapeutique qui diminue la douleur et favorise la cicatrisation d'un ou de plusieurs ligaments.</p>

<p>Freecast : correction orthopédique, pied, orthèse stabilisatrice de cheville, plan frontal.</p>		<p>L'attelle de cheville incorpore deux montants rigides garantissant un maintien renforcé et qui préviennent le mouvement latéral du pied, mais permettent la flexion/extension.</p> <p>En plus de protéger l'articulation et de diminuer les douleurs en l'immobilisant, elle exerce une pression aidant à réduire l'œdème.</p>
<p>Airstep® Walker : Correction orthopédique, pied, attelle montée sur chaussures</p>		<p>La botte de marche est une orthèse de cheville semi-rigide permettant une immobilisation totale de l'articulation, comme le ferait un plâtre, mais permet néanmoins la marche. Elle réduit l'œdème par effet compressif et diminue les douleurs en immobilisant l'articulation. La botte de marche est une alternative au plâtre. Elle offre les mêmes bénéfices sans les inconvénients. Elle peut être retirée pour faciliter les soins d'hygiène et les soins médicaux.</p>

Après avoir détaillé de façon générale l'arsenal thérapeutique, il convient désormais de préciser le type de prise en charge suivant le traumatisme rencontré.

## 4. Prise en charge des traumatismes de la tête (œil) et du tronc

### 4.1. Œil

Comme vu précédemment, les traumatismes oculaires les plus fréquents sont l'hyphéma, la mydriase traumatique et la subluxation du cristallin. La complication oculaire principale suite à un traumatisme est le glaucome secondaire.

#### 4.1.1. Hyphéma

##### 4.1.1.1. Définition et diagnostic

L'hyphéma est une surcharge du stroma cornéen par du pigment d'origine sanguine, donnant à la cornée une teinte noir verdâtre à jaune verdâtre, provenant du sang de la chambre antérieure (66). L'hyphéma est représenté dans la figure 21.



Figure 21 : hyphéma de faible abondance (A). Hyphéma abondant (B) (67).

L'hyphéma se traduit par une hémorragie dans la chambre antérieure. Le diagnostic est réalisé par un ophtalmologue. Le diagnostic doit être rapide en raison de risques majeurs, à savoir la survenue d'infection oculaire, l'hypertonie intra-oculaire et la récurrence hémorragique. L'ophtalmologue procède à une mesure de la pression intraoculaire par tonométrie, soit à l'aide d'un tonomètre à aplanation installé sur la lampe à fente, où l'objectif est de déterminer le tonus oculaire en appliquant une dépression sur la cornée, soit à l'aide d'un tonomètre à air pulsé. Le tonus oculaire normal se situe le plus souvent entre 10 et 20 mm Hg. On parle d'hypertonie oculaire pour une pression intraoculaire supérieure à 22 mm Hg (68 ; 69).

#### **4.1.1.2. Traitement**

Il n'existe pas de consensus à propos de la prise en charge de l'hyphéma post-traumatique, la diversité des traitements étant importante, cependant, Ahmadou Boly après avoir examiné 90 cas, fait état, dans sa thèse, d'une proposition de traitement (68).

Dans un premier temps, une hospitalisation du patient est le plus souvent pratiquée pour empêcher une mobilisation intempestive de l'hyphéma et du caillot qui obstrue le vaisseau lésé. Elle permet également une surveillance durant la phase aiguë. L'élévation de la tête à 35-45 degrés peut prévenir la fermeture de la partie supérieure de l'angle par des caillots de fibrine, et dégager la pupille. Enfin, une diurèse, obtenue par des boissons abondantes est largement préconisée. Elle provoque une sécrétion accrue d'humeur aqueuse et de là un turn-over de celui-ci dans la chambre antérieure. Elle a prouvé son efficacité et son innocuité. Un collyre mydriatique (atropine 1% une fois par jour) est administré afin de supprimer la photophobie et d'empêcher la formation d'une séclusion pupillaire.

L'objectif du traitement est de diminuer l'inflammation, de faire baisser la pression intraoculaire pour éviter tout nouveau saignement et ainsi de prévenir la survenue d'une hématicornée (infiltration hématicornéenne de la cornée) irréversible.

Des traitements anti-inflammatoires sont administrés, de type corticoïdes locaux (acétate de prednisolone à 1 %, quatre fois par jour) afin de diminuer l'inflammation intraoculaire. Ils permettent également une stabilisation de la barrière hémato-oculaire, et peuvent diminuer le risque de survenue d'une hémorragie secondaire. Ils présentent cependant l'inconvénient d'élever la tension oculaire.

En prise orale, les corticoïdes n'ont pas d'effet positif sur la capacité de résorption de l'hyphéma, pas plus que sur l'incidence du resaignement.

L'utilisation des corticoïdes est régie par un certain nombre de contre-indications à éliminer, telles que l'ulcère cornéen ou encore l'infection oculaire d'origine virale. A noter que les corticoïdes peuvent entraîner des effets secondaires tels que l'aggravation d'infections oculaires d'origine virale, une hypertonie oculaire avec risque de glaucome cortisonique, ou encore un risque de cataracte cortisonique.

Des traitements hypotonisants peuvent également être administrés (une hypertension ne devra être traitée que si elle est supérieure à 25 mm hg). Soit ils réduisent la formation de l'humeur aqueuse, soit ils en augmentent la résorption ou en facilitent l'écoulement.

Parmi les médicaments utilisés pour réduire la production de l'humeur aqueuse, sont utilisés :

- des bêta-bloquants en collyre (timolol, betaxolol).
- des alpha-2 agonistes (apraclonidine, brimonidine).
- des inhibiteurs de l'anhydrase tel que le brinzolamide, dorzolamide).

Parmi les médicaments utilisés pour accélérer la résorption de l'humeur aqueuse, sont utilisés:

- les agents osmotiques (mannitol, glycérine ou isosorbide). Les agents hyper-osmotiques systémiques sont habituellement utilisés afin d'équilibrer le patient avant la chirurgie. Le mannitol favorise la lyse des globules rouges et leur évacuation dans le trabéculum, il permet également de diminuer le volume du vitré. Il est administré par voie veineuse (1.5g/kg pendant 45mn) toutes les six heures, durant 24 heures.

Exceptionnellement, le traitement pourra être chirurgical, il consiste en un lavage de la chambre antérieure avec incision large.

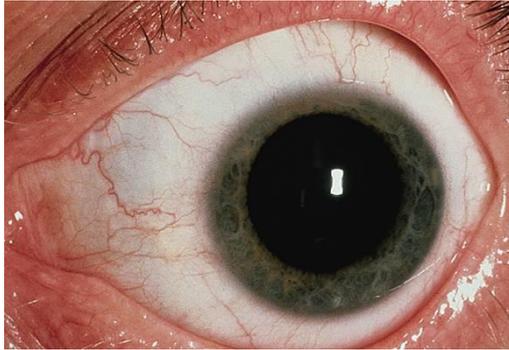
Le patient doit être revu quelques jours après le traumatisme, dans le but de vérifier le tonus oculaire, ainsi que l'absence de nouveau saignement, une récurrence pouvant survenir au 6<sup>ème</sup> jour. Le port d'une coque de protection jour et nuit est recommandé afin de limiter la survenue d'un nouveau choc oculaire

De plus, un examen du fond d'œil après dilatation associé à une dépression sclérale et une gonioscopie devront être réalisés un mois après le traumatisme. Les patients présentant une récession traumatique de l'angle devront être prévenus de la nécessité d'un examen annuel systématique afin de déceler un éventuel glaucome qui peut survenir plusieurs années après le traumatisme **(29)**.

## 4.1.2. Mydriase traumatique

### 4.1.2.1. Définition et diagnostic

La mydriase correspond à un état de dilatation de la pupille, représenté dans la figure 22. Elle est physiologique dans l'obscurité ; elle est anormale en cas de contraction du muscle dilatateur de l'iris (conservation des réflexes photomoteurs et consensuels, notamment à la lumière) ou en cas de paralysie du sphincter irien (immobilité de l'iris) **(65)**.



*Figure 22: mydriase post traumatique.*

Au myosis transitoire qui survient dans les suites immédiates du traumatisme, succède une mydriase post-traumatique souvent accompagnée d'un spasme de l'accommodation. Il s'agit d'un motif de consultation fréquent après un traumatisme à globe fermé. Il peut exister une gêne, voire une douleur à la lecture. L'œil est photophobe, larmoyant. À l'examen, la pupille en semi-mydriase, est peu réactive à l'illumination **(70)**.

### 4.1.2.2. Traitement

D'après le journal français d'ophtalmologie, à la phase aiguë, un traitement cycloplégique à visée antalgique est prescrit. L'évolution de ces lésions est le plus souvent favorable avec un retour au diamètre pupillaire initial, parfois plusieurs mois après le traumatisme. En cas de persistance de la mydriase, le port de lentilles de contact colorées est une alternative à l'instillation de pilocarpine diluée à 0,25 % **(70)**.

### 4.1.3. Subluxation du cristallin

#### 4.1.3.1. Définition et diagnostic

Le cristallin est maintenu en place par des fibres zonulaires. La subluxation du cristallin correspond à une laxité, une désinsertion ou à une rupture par endroit de ses fibres zonulaires. Le cristallin est donc légèrement déplacé, tout en demeurant en partie derrière l'iris, dans le champ pupillaire. Une subluxation du cristallin est représentée figures 23 et 24.



Figure 23 : subluxation du cristallin (71).

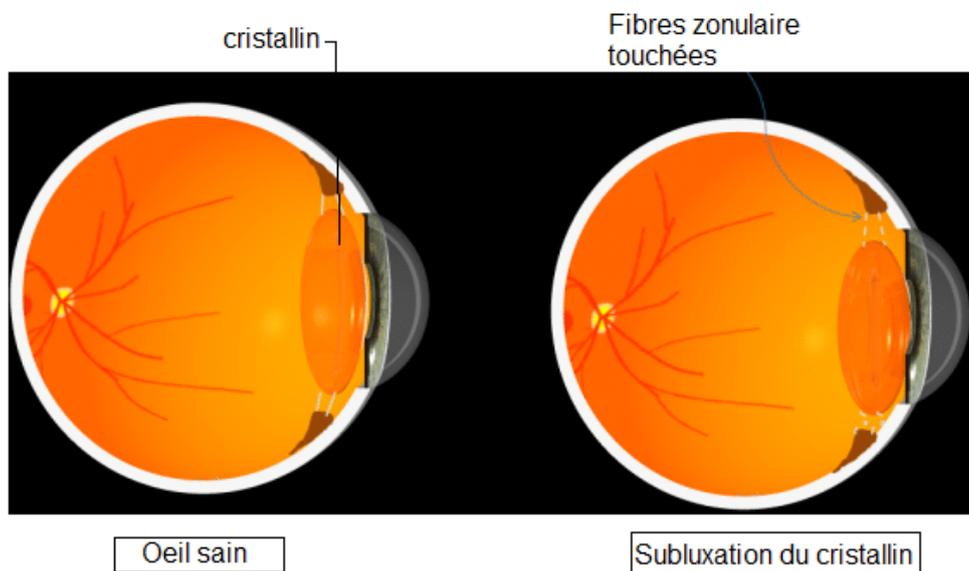


Figure 24 : œil sain et subluxation du cristallin (72).

A l'examen clinique, on retrouve une décentration du cristallin ainsi que la visibilité de ses bords. L'examen à la lampe à fente permet de voir que les fibres de la zonule en cet endroit font défaut ou que quelques unes sont rompues.

La subluxation du cristallin peut provoquer une myopisation par relâchement zonulaire et moindre mise en tension de l'équateur du cristallin qui adopte une forme plus bombée et une réduction des capacités d'accommodation **(72)**.

#### **4.1.3.2. Traitement**

D'après le journal français d'ophtalmologie **(73)**, en cas de subluxation associée à une hypertonie, le traitement sera d'abord médical. On pourra réaliser une iridotomie ou une iridectomie. S'il n'est pas suffisant, il faudra réaliser une phakoexérèse associée à une vitrectomie antérieure si le vitré est présent en chambre antérieure; si ce traitement est insuffisant, il faudra réaliser une trabéculéctomie.

#### **4.1.4. Glaucome secondaire**

##### **4.1.4.1. Définition et diagnostic**

Selon l'HAS, le glaucome se caractérise par l'association d'une atrophie du nerf optique et d'une altération du champ visuel avec une pression intra-oculaire (PIO) élevée ou normale **(74)**.

Le glaucome post-contusif chronique survient principalement après récession de l'angle. Du point de vue histologique, les glaucomes post-contusifs chroniques seraient liés à l'oblitération des espaces inter-trabéculaires, à la survenue d'une membrane hyaline recouvrant le trabéculum, à l'existence de synéchies iridocornéennes ou irido-cristalliniennes, à une atrophie et une fibrose du trabéculum. Le délai d'apparition est souvent long. Ils présentent deux pics de survenue par rapport à la date du traumatisme : avant 3 ans ou après 10 ans. Ils sont en général unilatéraux avec des lésions gonioscopiques typiques **(72)**.

##### **4.1.4.2. Traitement**

Selon le Journal Français d'ophtalmologie, la prise en charge de ce glaucome post-contusif chronique a pour objectif d'empêcher l'atrophie du nerf optique et de traiter la douleur. Le traitement médical est souvent inefficace en particulier les myotiques. La trabéculoplastie au laser est peu efficace. On conseille le plus souvent une chirurgie filtrante, type trabéculéctomie avec ou sans anti-métabolites **(72)**.

## **4.2. Tronc**

Comme déjà évoqué, les traumatismes du tronc les plus fréquemment retrouvés en badminton sont la lombalgie aiguë et la fracture vertébrale de l'isthme.

### **4.2.1. Lombalgie aiguë**

#### **4.2.1.1. Définition et diagnostic**

La lombalgie aiguë est une douleur dans la région lombaire de la colonne vertébrale.

La lombalgie aiguë commune est diagnostiquée à l'issue d'un examen clinique. Si l'interrogatoire du médecin ne permet pas la pose du diagnostic, d'autres examens sont réalisés, à savoir une prise de sang afin d'éliminer une inflammation, et une radiographie –examen de base- dans le but d'examiner la colonne en position debout, et d'apprécier l'état osseux. Éventuellement, le scanner et l'IRM peuvent compléter l'examen en évaluant de façon plus précise les ligaments, muscles et nerfs de la colonne (75).

#### **4.2.1.2. Traitement**

Le repos n'est pas indiqué en cas de lombalgie aiguë commune, la poursuite des activités compatibles avec la douleur est souhaitable. Le traitement médicamenteux peut associer antalgiques, anti-inflammatoires non stéroïdiens et myorelaxants. Le traitement chirurgical n'est pas indiqué (76).

Lorsque la douleur liée au lumbago persiste après trois mois, on parle de lombalgie chronique. Les antalgiques sont indiqués, les AINS et les myorelaxants sont quant à eux réservés aux poussées subaiguës. Le maintien de l'activité reste recommandé. Le soutien lombaire par une ceinture de maintien en tissu baleiné peut soulager les douleurs et permettre la poursuite des activités, même s'il ne doit pas se présenter comme un traitement de première intention. Le thermalisme, grâce à son effet antalgique, peut être également proposé. Parallèlement, les manipulations vertébrales, l'école du dos ainsi que le renforcement musculaire, réduisent la douleur, ainsi que la consommation médicamenteuse, et permettent d'augmenter les capacités fonctionnelles et la souplesse rachidienne. Le renforcement musculaire doit privilégier les muscles déficitaires, le plus habituellement les extenseurs du rachis, et être réalisé à un niveau d'intensité suffisant. L'école du dos est un programme d'éducation

thérapeutique, ayant pour objectif d'informer le patient sur les règles d'hygiène orthopédique et d'économie articulaire (77).

## 4.2.2. Fracture vertébrale de l'isthme (L4, L5) (spondylolyse).

### 4.2.2.1. Définition et diagnostic

La spondylolyse est une fissure ou rupture de l'isthme vertébral comme le montre la figure 25.

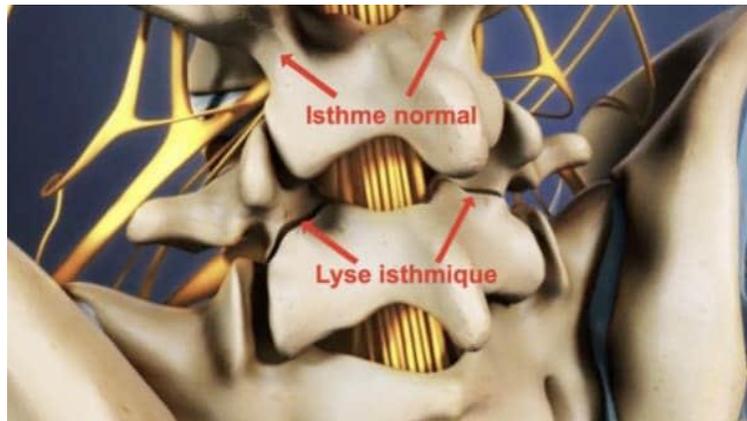


Figure 25 : isthme vertébral (78).

Cette lésion apparaît le plus fréquemment au niveau de la vertèbre L5 (80% des cas) et elle est visible tant du côté droit que du côté gauche de l'arc postérieur. L'accident aigu sur vertèbre saine est rare, il s'agit dans la plupart des cas d'une « fracture de fatigue » liée à la répétition de contraintes excessives sur l'isthme. C'est pourquoi cette lésion s'observe plus souvent chez les sportifs pratiquant des activités comportant des hyperextensions fréquentes et intenses.

Les signes cliniques sont nombreux et variés : syndrome rachidien avec raideur et douleur, sciatalgie tronquée ou fessalgie avec un examen neurologique normal, douleur centrée sur la charnière lombo-sacrée ou parfois projetée sur l'articulation sacro-iliaque, apparition insidieuse progressive avec parfois épisode aigu sur ajouté (79).

La spondylolysthesis en est la complication naturelle. Il correspond au glissement de la vertèbre privée de son amarrage postérieur et qui n'est plus retenue que par le disque et les ligaments longitudinaux (80).

L'imagerie est essentielle au diagnostic.

L'examen radiographique avec des clichés face, profil, trois-quarts montrent une rupture «du cou du petit chien» visible dans la figure 26 (81).

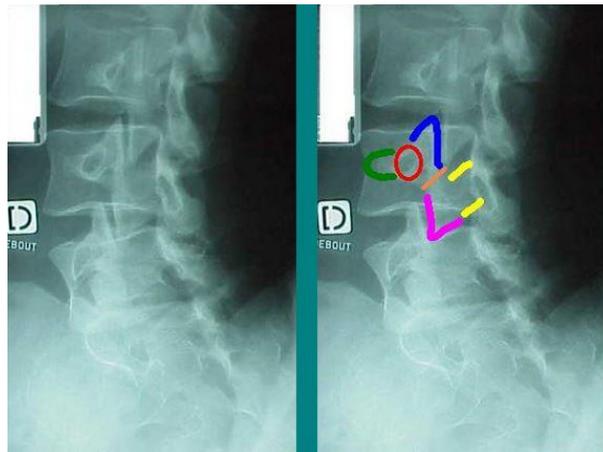


Figure 26 : fracture du cou du petit chien (81).

Le scanner associé à la tomoscintigraphie permet de caractériser son caractère récent ou ancien, uni ou bilatéral, ainsi que son niveau (L5 plus souvent que L4).

#### 4.2.2.2. Traitement

La conduite à tenir dépend de l'ancienneté de la lyse.

En cas de lyse ancienne, la douleur est réduite par la prise d'antalgiques ou anti-inflammatoires, associée à une ceinture lombaire ainsi qu'à une mise en repos sportif de plusieurs semaines. Puis, une rééducation devra être proposée, avec un travail de gainage. L'amélioration des souplesses du droit fémoral, psoas et ischio jambier est recommandée pour épargner le plus possible la charnière lombo-sacrée.

En cas de lyse récente, la consolidation est obtenue par une immobilisation stricte de deux mois minimum, suivie du même protocole que la lyse ancienne, avec une reprise sportive entre trois et six mois (82).

Le traitement chirurgical reste exceptionnel en cas de listhésis majeur. Dans tous les cas, la surveillance médicale et radiologique de l'évolution est primordiale.

## 5. Prise en charge des traumatismes des membres supérieurs

### 5.1. Épaule

#### 5.1.1. Tendinopathie de la coiffe des rotateurs

##### 5.1.1.1. Définition et diagnostic

Il s'agit d'une lésion des tendons touchant l'ensemble anatomo-fonctionnel formé par les muscles sus-épineux, sous-épineux, sous scapulaire, et petit rond. La coiffe des rotateurs est représentée dans la figure 27.

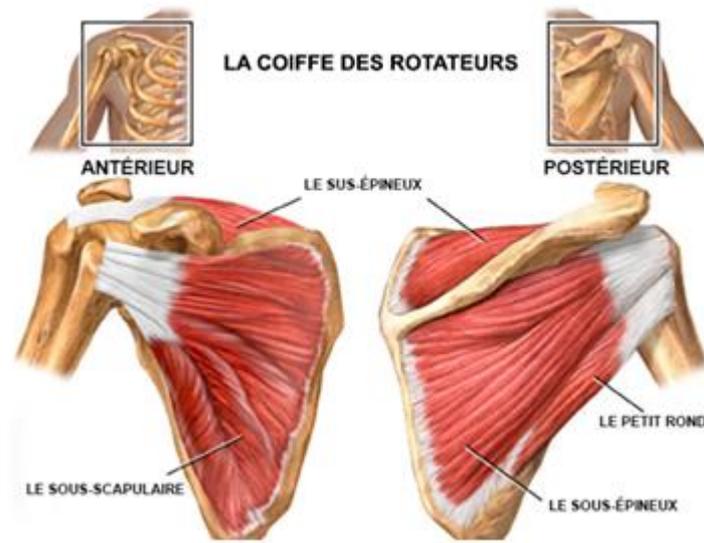


Figure 27 : la coiffe des rotateurs (83).

En premier lieu, un examen clinique est réalisé. Il comprend un examen du rachis cervical, à la recherche d'une asymétrie ou d'une atrophie musculaire du trapèze. Des mobilisations actives et passives sont réalisées, elles comportent l'élévation antérieure, l'abduction, la rotation externe coude au corps et la rotation interne pouce dans le dos à 90° d'abduction. La distance entre le pli du coude et l'articulation acromio-claviculaire opposée est précisément notée. Des palpations sont également réalisées, du rachis cervical, de l'articulation acromio-claviculaire, de l'espace acromial antérieur et postérieur, et de la gouttière bicipitale. Les manœuvres de Neer, Hawkins et de Yocum –tests de conflit sous-acromial- sont réalisés successivement. Afin d'apprécier la faiblesse de la rotation interne ou externe, un testing musculaire est réalisé. Enfin, des tests de laxité sont proposés, afin de révéler une éventuelle instabilité antérieure, et de mettre en évidence le mouvement de tiroir antérieur et postérieur. Une radiographie ainsi qu'une échographie sont réalisées afin de poser le

diagnostic. La radiographie élimine la fracture, en plus d'évaluer l'espace entre la tête et l'acromion, de déterminer la forme de ce dernier, ainsi que de rechercher la présence potentielle d'arthrose ou de calcification dans la coiffe. L'échographie permet quant à elle de déterminer l'importance de la tendinite de la coiffe et de l'inflammation de la bourse sous-acromiale, ainsi que l'état du tendon du biceps. En cas d'échec du traitement, une I.R.M. est proposée afin d'observer la totalité de l'épaisseur du tendon, et d'éventuelles ruptures partielles **(84 ; 85)**.

### **5.1.1.2. Traitement**

Le repos est indiqué en cas de tendinopathie, tout comme le froid, puisqu'il ralentit la conduction nerveuse, et retarde l'hypoxie secondaire des cellules.

Des orthèses en position de détente tendineuse peuvent également être proposées, associées à des antalgiques, mais pas d'anti-inflammatoires non stéroïdiens puisque les tendinopathies ne s'accompagnent pas d'une réaction inflammatoire. Des infiltrations d'épaule de corticoïdes sont possibles en cas de tendinopathie calcifiante par exemple **(86)**.

## **5.1.2. Tendinopathie du biceps**

### **5.1.2.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une lésion des tendons du biceps. Cette tendinite est située plus en avant que celle de la coiffe des rotateurs est une douleur de la face antérieure de l'épaule et du bras, réveillée par des mouvements de flexion du coude contre résistance.

Le diagnostic de tendinopathie du biceps nécessite un examen clinique réalisé par le médecin. La présence de douleur lors de mouvements dits actifs est vérifiée, et une échographie peut être proposée en complément **(87)**.

### **5.1.2.2. Traitement**

Le traitement est d'abord médical avec antalgiques, anti-inflammatoires, puis la kinésithérapie et des infiltrations permettent de calmer les douleurs.

En cas d'atteinte chronique, des ondes de choc sont proposées en kinésithérapie. Des massages tels que des frictions de la gaine tendineuse, permettent de contrôler les adhérences.

L'infiltration de corticoïdes dans la gaine au niveau du sillon occipital peut être réalisée (88).

### **5.1.3. Lésions musculaires des deltoïdes, trapèzes, triceps**

#### **5.1.3.1. Définition et diagnostic**

Les pathologies musculaires du sportif peuvent se présenter sur deux modes bien distincts : soit il s'agit d'un traumatisme avec un début brutal survenant pendant l'activité sportive, soit les douleurs vont apparaître de façon progressive et diffuse pendant, à l'arrêt ou à distance de la pratique du sport. On retrouve pratiquement dans tous les cas une notion de début brutal avec un mécanisme de sollicitation excentrique, c'est-à-dire que le muscle se contracte alors qu'il est train d'être étiré.

Le diagnostic est également posé sur un examen clinique réalisé par un médecin. Dans un premier temps, l'inspection recherche une anomalie de relief du groupe musculaire qui va traduire dans la plupart des cas une lésion grave, c'est-à-dire une rupture complète du muscle avec une rétraction de ses deux extrémités. On va également rechercher un hématome ou une ecchymose dont l'apparition est souvent décalée par rapport au traumatisme.

Ensuite, on recherche la classique triade douloureuse avec une douleur à la palpation, à l'étirement et aux tests en contraction contrariée. La douleur à la palpation apporte des renseignements uniquement sur la localisation de la lésion, mais pas sur sa gravité. En effet, l'intensité de la douleur à la palpation n'a pas de lien avec la gravité de la lésion. Une douleur qui va apparaître lors des premiers degrés d'étirement est plus en faveur d'une lésion importante alors qu'une douleur qui apparaîtra lors de l'étirement maximal sera plus rassurante.

L'examen complémentaire de première intention reste l'échographie dont le caractère dynamique est très intéressant. D'autre part, c'est un examen qui permet de suivre le muscle sur toute sa longueur. Dans de rares cas, on fera appel à l'imagerie par résonance magnétique (IRM) pour apprécier des lésions profondes,

pour déceler des diagnostics différentiels ou effectuer un bilan précis avant un traitement chirurgical.

Durey et Rodineau ont classé en quatre stades les lésions musculaires **(89)** :

**Stade 0 (courbature)** : atteinte réversible de la fibre musculaire sans atteinte du tissu de soutien – récupération totale en quelques heures.

**Stade 1 (contracture)** : atteinte irréversible de quelques fibres musculaires aboutissant à leur nécrose sans atteinte du tissu conjonctif de soutien – récupération totale en quelques jours.

**Stade 2 (élongation)** : atteinte irréversible d'un nombre réduit de fibres musculaires et atteinte minime du tissu conjonctif de soutien – récupération qui peut être obtenue en une dizaine de jours.

**Stade 3 (déchirure)** : atteinte irréversible de nombreuses fibres musculaires, atteinte marquée du tissu conjonctif de soutien et formation d'un hématome intramusculaire localisé – récupération en quatre à douze semaines.

**Stade 4 (rupture)** : rupture ou désinsertion musculaire complète récupération longue mais variable selon le muscle touché.

### 5.1.3.2. Traitement

En cas de lésions musculaires, le traitement de l'urgence repose sur le protocole **G.R.E.C.** : glaçage, repos, élévation, compression.

**Repos** : l'activité sportive doit être arrêtée immédiatement.

Repos complet durant les 12 premières heures.

**Glaçage** : la cryothérapie soulage la douleur et assure une vasoconstriction locale permettant de limiter l'œdème et l'hématome. Elle doit être mise en place aussitôt après la déchirure et durer deux à trois jours, à raison de trois à quatre fois par jour durant 20 minutes.

**Compression** : la compression (avec un bandage de 5 à 10cm) limite l'expansion de l'œdème et de l'hématome, et doit être poursuivie longtemps puisqu'elle permet une meilleure orientation des fibres de collagène et évite l'hypertrophie superficielle du tissu conjonctif.

**Élévation** : l'élévation du membre affecté au niveau du cœur ou au-dessus pour favoriser la circulation sanguine, ce qui pourrait réduire l'enflure et la douleur.

Les antalgiques, par exemple le paracétamol, est également indiqué.

De plus, à propos du traitement de ces lésions, de nombreuses études dont celle de Jarvinen ont montré que, si la mobilisation initiale pouvait aggraver l'hématome, elle avait en revanche de nombreux avantages : accélération et majoration de la différenciation musculaire et surtout meilleure orientation des nouvelles fibres musculaires permettant une cicatrisation musculaire optimale. Elle améliore également la cicatrisation conjonctive avec formation d'un collagène de meilleure qualité. En revanche, l'immobilisation augmente le nombre de fibres musculaires lésées et diminue la maturation du tissu cicatriciel ; elle est également responsable d'une mauvaise orientation des fibres musculaires et d'une atrophie. Elle peut également être à l'origine d'une fibrose qui est à la source de douleurs chroniques et de récurrence de la lésion musculaire **(90)**.

La base de ce traitement fonctionnel est donc la mise en traction douce en kinésithérapie des fibres musculaires ainsi que leur mobilisation qui doit se faire de manière extrêmement prudente et en accord avec les données de l'examen clinique. La rééducation repose sur la mise en traction progressive du muscle avec des étirements et un renforcement musculaire progressif, en statique dans un premier temps, puis en concentrique et enfin en excentrique.

#### **5.1.4. Entorse de l'articulation acromio-claviculaire**

##### **5.1.4.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une lésion traumatique d'un ou de plusieurs ligaments de l'articulation qui unit le bord médial de l'acromion et l'extrémité latérale de la clavicule.

Le diagnostic est d'abord réalisé par examen clinique. Le patient est examiné debout ou assis, de sorte à ce que le poids du bras entraîne une déformation plus importante. Le médecin détermine le stade de l'entorse. Le bilan radiologique permet de préciser le stade, à compléter éventuellement avec échographie, scanner ou I.R.M. **(91,92)**.

**Au stade 1**, on constate une douleur et une tuméfaction en regard de l'articulation acromio-claviculaire, pouvant irradier dans la région du cou, du trapèze et du deltoïde.

**Au stade 2**, on constate une douleur et une tuméfaction en regard de l'acromio-claviculaire, ainsi qu'une augmentation de la laxité antéro-postérieure.

**Au stade 3**, existe une luxation acromio-claviculaire, ainsi qu'une augmentation de laxité antéro-inférieure et supéro-inférieure, aussi appelée « touche de piano ». La manœuvre du tiroir antéro-postérieur de l'épaule avec réduction de la luxation pendant le tiroir postérieur est réalisée, afin de constater la dissociation entre clavicule et omoplate.

**Au stade 4**, la luxation acromio-claviculaire perfore le muscle trapèze.

**Au stade 5**, il a une désinsertion du deltoïde et du trapèze sur la clavicule distale, alors située dans le tissu sous-cutané.

Enfin, **au stade 6**, il y a une luxation inférieure avec la clavicule, passée sous l'apophyse coracoïde, le tendon biceps et le coraco-brachial

Les différents stades sont illustrés dans la figure 28.

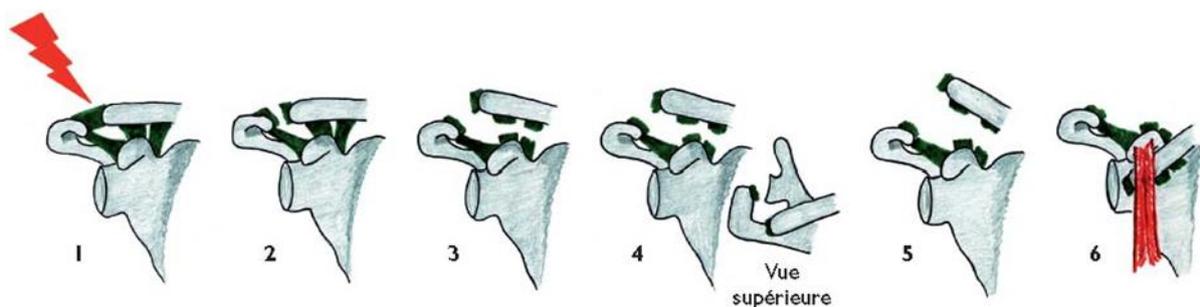


Figure 28 : stades de la classification de Rockwood et niveau lésionnel des ligaments (93).

#### 5.1.4.2. Traitement

Selon les stades, le traitement spécifique variera.

Aux stades 1 et 2, le bras doit être mis en repos en écharpe durant huit à quinze jours, et parallèlement, du froid est appliqué, associé à des antalgiques.

Au stade 3, le bras est mis en écharpe durant trois semaines, et l'immobilisation se fait avec des bandes collantes. Des anti-inflammatoires, du froid et de la physiothérapie sont également indiqués.

Aux stades 4, 5, 6, la chirurgie s'impose **(91)**.

## 5.2. Coude et avant-bras

### 5.2.1. Épitrôchléite

#### 5.2.1.1. Définition et diagnostic

Il s'agit d'une enthésopathie de la zone d'insertion des fléchisseurs longs de l'avant-bras, localisée à l'épicondyle médial, caractérisée par une douleur à la pression et aux mouvements de flexion du poignet et de pronation de l'avant-bras comme le montre la figure 29.



Figure 29 : épitrôchléite (94).

Aussi appelé le syndrome du golfeur, l'épitrôchléite nécessite un examen clinique, au cours duquel, différents tests sont réalisés. Un examen des nerfs est pratiqué : le patient est assis sur une chaise, avec l'avant-bras posé sur une table, la main étant ainsi en supination. Le patient doit soulever son poing en pliant le poignet, pendant que le médecin le maintient vers le bas. Une douleur autour de l'épitrôchlée, à l'origine du tendon fléchisseur, confirme le diagnostic. Éventuellement, une radiographie peut être proposée, ainsi qu'une I.R.M., dans le but de localiser précisément l'inflammation. En cas de dysesthésies, un électromyogramme peut être réalisé afin d'établir un bilan de lésion nerveuse au niveau du coude **(95)**.

#### 5.2.1.2. Traitement

L'électrothérapie peut atténuer l'inflammation, tout comme les ultrasons et le laser. Des corticoïdes peuvent être infiltrés dans la zone sensible, et des massages peuvent être réalisés afin d'orienter la cicatrisation tissulaire **(96)**.

## 5.2.2. Epicondylite

### 5.2.2.1. Définition et diagnostic

Il s'agit d'une tendinite de la face externe du coude. L'épicondylite correspond à une douleur de la région épicondylienne latérale du coude liée à un surmenage des muscles extenseurs et des tendons épicondyliens, accentuée par la pression directe ou les mouvements d'extension du poignet et de supination de l'avant-bras comme le montre la figure 30.



Figure 30 : épicondylite (94).

Elle peut être diagnostiquée simplement par l'examen clinique. Une douleur au niveau de la face externe du coude, réveillée par la mise en tension du poignet ou par des pro-supinations, est palpable et peut être facilement reproductible par le médecin. Une échographie peut être réalisée afin d'analyser précisément l'épaississement ou l'irrégularité du tendon. Si l'étiologie n'est pas déterminée, une I.R.M. peut être proposée (97).

### 5.2.2.2. Traitement

L'électrothérapie peut atténuer l'inflammation, comme les ultrasons et le laser. Des massages peuvent être réalisés afin de contrôler la cicatrisation, telles que des frictions.

## **5.3. Poignet**

### **5.3.1. Entorse du poignet**

#### **5.3.1.1. Définition et diagnostic**

L'entorse est une lésion des ligaments, liée à leur étirement brutal, allant de l'élongation à la rupture. L'entorse du poignet est précisément une lésion capsulo-ligamentaire.

Après un traumatisme du poignet, plusieurs ligaments peuvent être blessés : les ligaments extrinsèques (à l'extérieur de l'articulation du poignet), ou les ligaments intrinsèques (à l'intérieur du poignet et unissant entre eux les différents os du poignet).

Afin d'établir le diagnostic d'entorse du poignet, le médecin réalise une palpation bidigitale, afin de déterminer les structures anatomiques douloureuses. Il réalise également la mesure des amplitudes de mouvement du poignet, précisément extension-flexion, inclinaison radiale-cubitale de face et pro-supination. Il mesure également la force de serrage. En cas de suspicion de lésion ligamentaire du poignet, des examens radiographiques standards, statiques et dynamiques sont réalisés ainsi qu'une arthroscopie qui permet de confirmer, préciser la localisation et l'étendue des lésions (98).

#### **5.3.1.2. Traitement**

Dans le cas d'une entorse bénigne ou moyenne, une immobilisation stricte du poignet par attelle non amovible pendant trois à quatre semaines est indiquée, associée à des AINS. La cicatrisation des lésions capsulo-ligamentaires a lieu durant cette phase d'immobilisation.

Une fois la période d'immobilisation terminée, un contrôle est réalisé et si besoin, l'immobilisation sera prolongée de deux semaines. Un nouveau contrôle a lieu environ deux semaines après la fin de l'immobilisation, puisque le patient aura mis en charge son poignet par la réalisation de ses activités habituelles. Si des douleurs réapparaissent, il est probable que les lésions étaient plus sévères qu'estimé initialement, leur importance doit donc être recherchée.

Concernant les entorses graves, l'examen radiologique est préconisé. A l'issue, trois cas peuvent apparaître :

- Des radios standards et dynamiques normales : dans ce cas, une immobilisation d'au moins quatre semaines et de six semaines tout au plus est préconisée, associée à la prise d'AINS. L'examen clinique devra être réitéré à quatre, puis à six semaines, associé à la réalisation de nouvelles radios.
- Des radios standards normales mais des radios dynamiques pathologiques : l'arthroscopie est indispensable afin de préciser la qualité des tissus, dans l'hypothèse d'une potentielle réinsertion, ainsi que l'état des surfaces articulaires. Le poignet devra être parallèlement immobilisé. Les choix thérapeutiques sont similaires à ceux prévus lorsque les radios standards et dynamiques sont normales.
- Des radios dynamiques et standards pathologiques : il convient d'être particulièrement attentif à la présence de signes radiologiques d'arthrose, ceux-ci témoignant de l'ancienneté de la lésion et entraînant de potentiels changements quant aux options thérapeutiques. Dans la majorité des cas, l'arthroscopie est indiquée. Selon le bilan ligamentaire ainsi que l'état des surfaces articulaires, les décisions thérapeutiques varient. En cas de lésions récentes avérées, une intervention chirurgicale est nécessaire, tandis qu'en cas de signes d'arthrose débutante, une immobilisation de quatre semaines est indiquée, associée à la prise d'AINS **(98)**.

Le traitement des lésions chroniques est complexe. Le plus souvent, il s'agit de patients ayant négligé une entorse apparemment bénigne qui s'est finalement aggravée faute d'un traitement approprié. Une tentative de reconstruction chirurgicale est alors possible **(99)**.

## **6. Prise en charge des traumatismes du membre inférieur**

### **6.1. Cuisse**

#### **6.1.1. Lésions musculaires du quadriceps, ischio jambiers et adducteurs**

##### **6.1.1.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une rupture de nombreuses fibres musculaires et d'une atteinte importante du tissu conjonctif avec œdème et hématome.

Pour poser le diagnostic de déchirure musculaire, le médecin procède à un examen clinique, qui consiste à observer de façon minutieuse le muscle. Il réalise une palpation au niveau de la zone douloureuse, qui peut révéler une contracture musculaire, voire les signes d'une rupture musculo-tendineuse complète. La palpation permet également de repérer une éventuelle tension au niveau du membre atteint. Il mobilise par ailleurs le membre affecté, et recherche une éventuelle déformation, un œdème voire un hématome, souvent présents après la déchirure musculaire. Afin d'apprécier l'état des fibres musculaires et des tendons, une échographie doit être réalisée, et éventuellement une I.R.M., dans le but d'analyser la topographie et la sévérité de la lésion **(100)**.

La classification de Rodineau décrite auparavant dans les lésions musculaires du membre supérieur s'applique également au membre inférieur.

##### **6.1.1.2. Traitement**

La conduite est la même que pour le membre supérieur. L'arrêt sportif doit être immédiat, associé à la surélévation et mise en décharge du membre inférieur par l'emploi de cannes anglaises lors de la déambulation. L'appui sur le membre blessé doit être absolument évité et le membre devra être mis en déclive et décharge pendant 48 heures **(101)**.

En cas de persistance de la douleur, un programme thérapeutique de plusieurs phases est proposé.

La première est la phase de repos. Elle dure de trois à quinze jours selon la gravité lésionnelle, et deux périodes peuvent être distinguées : la phase de repos absolu, dont l'objectif est de limiter l'aggravation de la lésion initiale et l'extension de l'œdème et de l'hématome. Le membre doit être surélevé, et la déambulation sans

appui. Au cours de la première semaine, un traitement anti-oedémateux ainsi que phlébotonique peut être administré. La seconde période est la phase de repos actif, qui débute au 4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> jour suivant la blessure. Les mesures entreprises lors de la phase de repos absolu sont poursuivies. Des substances anti-oedémateuses et anti-inflammatoires sont administrées de façon trihebdomadaire. La marche est autorisée mais avec appui sur deux cannes, ce qui permet une mise en tension modérée du muscle, nécessaire à une bonne orientation des fibres musculaires régénérées. La cryothérapie est poursuivie, et immédiatement suivie par une mise en place de la compression avant la survenue de la vasodilatation secondaire. Des pansements clos, la nuit, sous la compression réalisée sans effraction cutanée avec des produits anti-inflammatoires non révulsifs, peuvent être utiles.

La deuxième phase est la phase de rééducation en chaîne cinétique semi-ouverte. Il s'agit de la phase de cicatrisation, qui dure environ quinze jours, et durant laquelle il est nécessaire de favoriser la vascularisation et la régénération musculaire, en évitant la formation d'une cicatrice fibreuse hypertrophique. Un traitement anti-inflammatoire est administré, afin de limiter la production de collagène. La physiothérapie est proposée, en associant de façon alternative des ionisations avec produits anti-inflammatoires et ondes courtes pulsées athermiques, favorisant la vasodilatation.

La troisième phase est la phase de rééducation en chaîne cinétique fermée. Elle ne débute que lorsque les douleurs (à la palpation, à la contraction, à la marche) ont disparu. Cette période peut être dangereuse puisque l'absence de douleurs incite le sportif à ne pas respecter les étapes de réadaptation. Cette phase doit renforcer le travail des fibres musculaires saines et régénérées, assouplir la zone cicatricielle, et rendre son élasticité au muscle, avant de le rendre fonctionnel en assurant sa reprogrammation neuromotrice. Cela passe par la pratique de massages décontractants trophiques et défibrosants.

La dernière phase est la phase de réadaptation sportive. Elle associe la lutte contre les séquelles cicatricielles, le renforcement musculaire spécifique, la reprogrammation neuromotrice, la pratique du stretching, le reconditionnement physique et l'entraînement spécifique. Afin de lutter contre les séquelles cicatricielles, l'ionisation et surtout les ultrasons sont proposés, associés à des massages trophiques et transverses profonds. La pose d'un bandage élastique collé, placé dans le sens de

la fibre musculaire, permet d'éviter l'extensibilité maximum. Le renforcement musculaire et la reprogrammation neuromotrice sont intensifiés **(102)**.

## 6.1.2. Tendinopathie rotulienne

### 6.1.2.1. Définition et diagnostic

Il s'agit d'une lésion du ligament tendu entre l'apex de la patella et la tubérosité du tibia. Le tendon rotulien est représenté figure 31.



Figure 31 : anatomie du genou (103).

Le diagnostic de la tendinopathie rotulienne est surtout clinique. Le médecin met en tension le tendon, en demandant au patient de se maintenir en appui sur une seule jambe, avant de fléchir son genou, ce qui reproduit la douleur et permet sa localisation précise. L'échographie et l'I.R.M. peuvent confirmer le diagnostic **(104)**

### 6.1.2.2. Traitement

La tendinopathie rotulienne nécessite un programme thérapeutique strict. Le repos est indispensable. Il est le plus souvent relatif, avec arrêt du sport et de la marche. Le port d'une genouillère à centrage rotulien est conseillé, tout comme la mise en pratique des conseils d'hygiène articulaire rotuliens : réduction du surpoids, évitement des sports et activités induisant une flexion du genou, verrouillage du genou en rectitude sans recurvatum ni flexum. L'attelle est gardée dix à quinze jours, et le

repos d'environ un mois. Un traitement anti-inflammatoire long est préconisé, associé à des soins locaux : glace en journée, pansement occlusif la nuit, le tout associé à la kinésithérapie, avec pratique de laser, d'ionisation dans un premier temps, puis d'ultrasons par la suite (105).

### **6.1.3. Entorse du genou : lésions ligamentaires et lésions méniscales associées.**

#### **6.1.3.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une altération morphologique des formations fibro-cartilagineuses ou ligamentaires interposées entre les condyles du fémur et les surfaces articulaires supérieures du tibia.

Le médecin procède à un examen clinique, au cours duquel il détermine la présence ou non d'une production excessive de liquide dans l'articulation liée à la lésion. Il recherche le signe de Lachman, c'est-à-dire la recherche du tiroir antérieur sur un genou en légère flexion (20 à 30°), pathognomonique d'une rupture du ligament croisé antérieur. Une radiographie du genou peut être réalisée, ainsi qu'une I.R.M., afin de préciser le type de lésion méniscale ainsi que l'état des ligaments et cartilages articulaires (106).

La classification des entorses du genou est basée sur l'intégrité ou l'atteinte du pivot central. Le pivot central du genou décrit l'ensemble ligaments croisés antérieur et postérieur du genou réalisant l'élément ligamentaire essentiel de la stabilisation en pivot du genou.

- Entorse bénigne : pivot central intact, atteintes seulement capsulo-ligamentaires périphériques.
- Entorse grave : pivot central atteint, avec ou sans lésions capsulo-ligamentaires périphériques.

#### **6.1.3.2. Traitement**

En cas d'entorse, il convient, en phase aiguë, de mettre le genou au repos, en évitant l'appui. La cryothérapie est ensuite indiquée, ainsi que la compression. En cas de douleur, la prise d'antalgique ou d'anti-inflammatoire est indiquée.

En cas d'entorse bénigne, un arrêt sportif de 10 jours avec éventuel port d'une genouillère à baleinage souple, et application locale d'un gel anti-inflammatoire en pansement clos, seront proposés.

Dans le cadre d'une entorse de gravité moyenne, la physiothérapie peut être proposée, ainsi qu'une immobilisation amovible en attelle ou orthèse articulée, associée à une rééducation.

En cas d'entorse grave, avec lésions associées centrales et périphériques, le choix entre un traitement chirurgical ou orthopédique dépendra de l'importance de la laxité et du contexte. S'il s'agit de lésions périphériques latérales ou postéro-latérales, la chirurgie s'impose. En cas d'entorse grave avec lésion du ligament croisé antérieur, plusieurs options sont envisageables. Soit, un traitement fonctionnel, comprenant une immobilisation courte associée à une rééducation précoce est proposé, soit un traitement chirurgical différé, après résorption de l'hémarthrose (107).

#### **6.1.4. Maladie d'Osgood-Schlatter**

##### **6.1.4.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une dystrophie de croissance durant l'adolescence, localisée à la tubérosité antérieure du tibia comme le montre la figure 32.



*Figure 32 : Osgood-Schlatter (108).*

L'examen clinique met en avant une déformation de la tubérosité tibiale antérieure, ainsi qu'un genou empâté et douloureux, et des douleurs au niveau de la face antérieure du tibia. La douleur est déclenchée lors de la mise en tension contrariée ou par flexion passive forcée du genou. La radiographie identifie la cause

de la douleur, à savoir la fragmentation ou la protubérance consécutive à la maladie d'Osgood-Schlatter (109).

#### 6.1.4.2. Traitement

Il est nécessaire de suspendre les activités sportives, car la douleur s'accroît avec l'effort. Une immobilisation en genouillère fixe durant quatre semaines est possible, quelle que soit l'intensité des signes cliniques. Des antalgiques à base de paracétamol ou des anti-inflammatoires non stéroïdiens peuvent être indiqués afin de diminuer la douleur. En cas de rétraction musculaire, la physiothérapie peut être envisagée. Des étirements musculaires, du quadriceps et des ischio-jambiers sont préconisés afin de diminuer les contraintes d'un muscle trop court (109 ; 110).

#### 6.1.5. Syndrome fémoro-patellaire

##### 6.1.5.1. Définition et diagnostic

Il s'agit d'une affection de l'articulation entre les surfaces articulaires de la rotule et les condyles fémoraux. Le syndrome fémoro-patellaire est représenté figure 33.

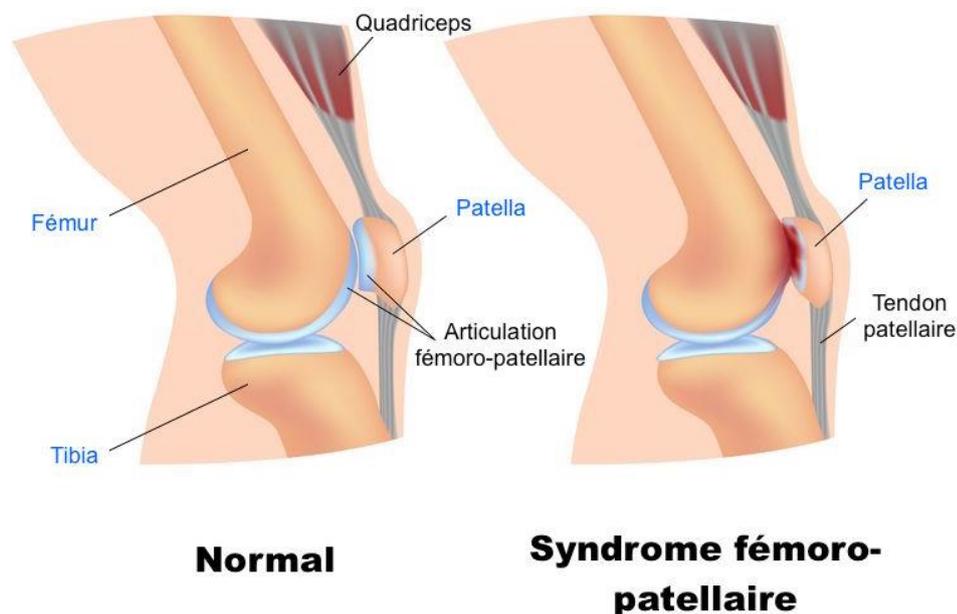


Figure 33 : syndrome fémoro patellaire (111).

Afin de diagnostiquer le syndrome fémoro-patellaire, un examen complet du genou doit être réalisé, comprenant une évaluation de l'articulation fémoro-patellaire,

de l'alignement des membres inférieurs et du morphotype des pieds. La palpation permet d'identifier la zone douloureuse, et la réalisation de tests patellaires permet d'évaluer la présence d'une instabilité patellaire. Une radiographie peut être réalisée, ayant pour but de détecter une anomalie morphologique de la rotule, ce qui favorise le syndrome (112).

### **6.1.5.2. Traitement**

Un repos partiel ou complet est indiqué, mais dans tous les cas, l'activité doit être réalisée en infra-douloureux. Afin de diminuer la douleur, la cryothérapie peut être proposée. La physiothérapie est indispensable et s'établit en fonction de la plainte et de l'examen clinique. L'objectif est d'améliorer le tracking patellaire défectueux. De plus, des exercices quotidiens au domicile sont recommandés. Le but est de renforcer le quadriceps, ainsi que les abducteurs et rotateurs externes de la hanche. Les AINS sont souvent prescrits malgré leur efficacité peu reconnue dans cette pathologie. Les orthèses de genou sont indiquées, avec pour objectif de stabiliser la patella. Un traitement chirurgical peut être proposé en cas d'anomalie structurelle, ce qui reste très rare (112).

### **6.1.6. Autres pathologies : fracture de la rotule, bursite, maladie de Hoffa**

#### **6.1.6.1. Définition et diagnostic**

La fracture rotulienne est une fracture de l'os sésamoïde développé dans le tendon du muscle quadriceps et articulé par sa face postérieure avec la surface patellaire du fémur. Une fracture de la rotule est représentée dans la figure 34.



*Figure 34 : fracture de la rotule (113).*

La bursite est l'inflammation de la bourse séreuse du genou. Les bourses du genou sont représentées figure 35.

### BOURSES DANS LES GENOUX

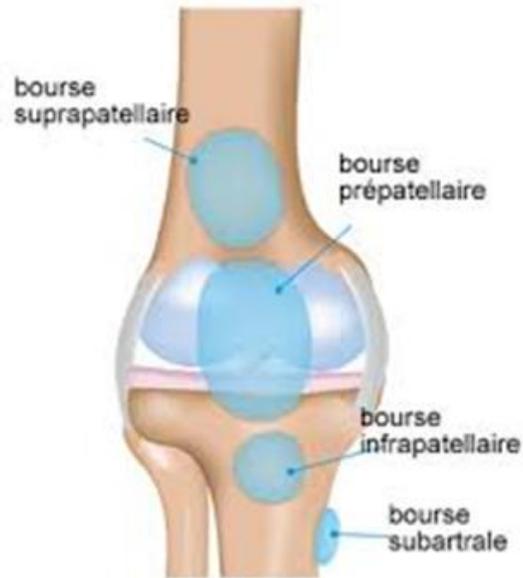


Figure 35 : les bourses du genou (114).

La maladie de Hoffa est l'inflammation du paquet adipeux sous-rotulien entraînant un gonflement bilobé et douloureux de part et d'autre du tendon rotulien comme le montre la figure 36.

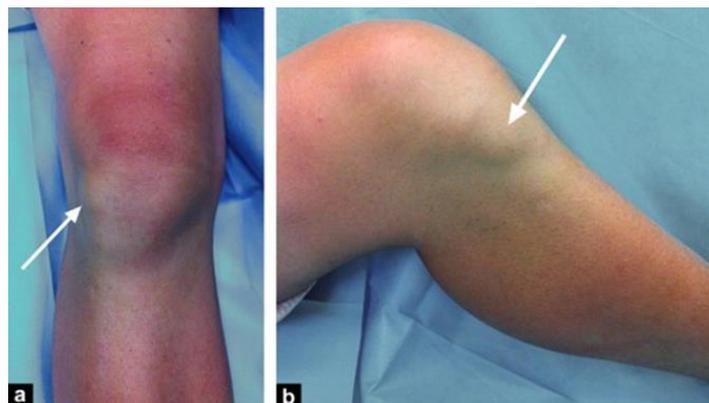


Figure 36 : maladie de Hoffa (115).

La fracture se diagnostique par une radiographie, et pour les fractures complexes, un scanner peut être nécessaire (116).

La bursite se diagnostique en premier lieu par une palpation. Une analyse du liquide synovial, prélevé dans une bourse, peut être réalisée, afin de distinguer une origine mécanique d'une origine inflammatoire **(117)**.

Le diagnostic de la maladie de Hoffa est quant à lui difficile, car les symptômes de ne sont pas spécifiques. Seule une arthroscopie, une technique utilisant une caméra et permettant l'exploration visuelle directe de l'articulation, peut révéler l'inflammation et la prolifération anormale de tissu graisseux **(118)**.

### **6.1.6.2. Traitement**

Concernant la bursite, il convient de mettre le membre au repos, de pratiquer la cryothérapie ainsi qu'un traitement physique par ultrasons. Des AINS et des analgésiques simples peuvent être prescrits. La corticothérapie par voie locale avec des produits à longue durée d'action peuvent être prescrits, mais pas à plus de deux reprises. Si le traitement n'est pas efficace, une exérèse chirurgicale peut être indiquée à titre exceptionnel **(117)**.

En cas de fracture de la rotule, une opération chirurgicale est possible. Pour la rotule non opérée, le port d'une attelle durant six semaines est nécessaire. Celle-ci compense l'inhibition du quadriceps et oblige l'extension complète. La marche est possible avec attelle et béquilles **(119)**.

Dans la maladie d'Hoffa, un traitement antalgique et anti-inflammatoire est prodigué et peut suffire. A défaut, il convient d'agir directement sur le tissu synovial inflammatoire, en procédant à une infiltration de corticoïde, juste en arrière du tendon rotulien, afin de résorber cette structure en la fibrosant. Si cela n'est pas suffisant, une seconde injection peut avoir lieu un mois plus tard **(120)**.

## **6.2. Cheville**

### **6.2.1. Entorse de la cheville**

#### **6.2.1.1. Définition et diagnostic**

L'entorse est une lésion des ligaments, liée à leur étirement brutal, allant de l'élongation à la rupture. Les ligaments touchés dans le cas d'entorse de la cheville sont représentés dans la figure 37.

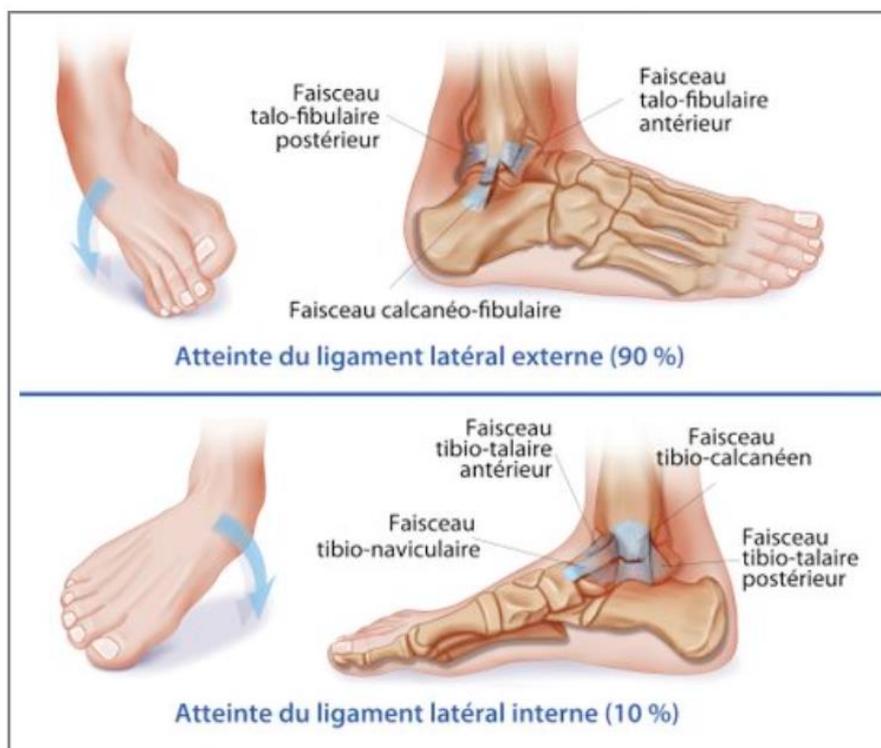


Figure 37 : entorse de la cheville (121).

L'entorse de cheville se diagnostique par un examen clinique approfondi. L'interrogatoire fait état d'un traumatisme en varus équin, soit le pied couché sur son bord externe, ayant déclenché une vive douleur. On retrouve quasi systématiquement une douleur à la palpation du trajet de l'un ou des trois faisceaux du ligament collatéral latéral. L'examen doit également rechercher des signes de fracture associée, et auquel cas, une radiographie doit être réalisée. Les critères d'Ottawa, répertoriés dans le tableau 21 ci-dessous, permettent d'établir la nécessité ou non de proposer une radiographie :

*Tableau 21 : critères d'Ottawa.*

Age inférieur à 18 ans ou supérieure à 55 ans.

Incapacité de se mettre en appui immédiatement après le traumatisme et lors de la consultation (impossibilité de faire quatre pas).

Douleurs à la palpation osseuse du bord postérieur de la fibula (péroné) ou du tibia sur une hauteur de 6cm, ou au niveau de la pointe d'une des deux malléoles.

Douleurs à la palpation de l'os naviculaire (scaphoïde tarsien) ou de la base du 5<sup>ème</sup> métatarsien.

Si les critères d'Ottawa sont négatifs, des mouvements anormaux (tiroir antérieur, varus) peuvent être recherchés, leur présence déterminant le caractère sévère de l'entorse. S'ils sont positifs, le bilan radiologique doit être fait de face, de profil, de face en rotation externe du pied avec des clichés complémentaires selon l'habitude  $\frac{3}{4}$  externe ou force. Une échographie peut également être réalisée (122).

Concernant la classification des entorses de cheville, on distingue :

- **les entorses bénignes (stade 1)** : simple étirement du ligament avec microlésions sans laxité.
- **les entorses moyennes (stade 2)** : déchirure ligamentaire partielle de quelques fibres avec atteinte d'un seul ligament. La douleur variant selon le degré de la déchirure.
- **les entorses graves (stade 3)** : rupture complète d'un ou plusieurs ligaments. La douleur est potentiellement inférieure à celle de l'entorse moyenne si le ligament est entièrement sectionné.

#### **6.2.1.2. Traitement**

Sur le terrain, le protocole GREC doit être appliqué, quel que soit le degré de sévérité de l'entorse. En second lieu, des anti-inflammatoires généraux et locaux peuvent être administrés. Par la suite, le traitement doit s'adapter au degré de sévérité de l'entorse.

Concernant l'entorse bénigne, le port d'une contention souple, élastique simple, cohésive ou adhésive est préconisé. La rééducation doit démarrer immédiatement, et la reprise de l'activité sportive ne doit pas avoir lieu avant le 10<sup>ème</sup> jour.

A propos de l'entorse moyenne, le traitement est d'abord fonctionnel : il convient de mobiliser précocement le membre avec une contention rigide par orthèse amovible, permettant le chaussage. Cela permet une reprise rapide des activités, ainsi qu'une manipulation permettant les soins locaux et la rééducation. Celle-ci doit d'abord être analytique puis proprioceptive. La reprise du sport peut s'effectuer entre le 20<sup>ème</sup> et le 30<sup>ème</sup> jour, avec port d'une contention au départ.

En cas de rupture totale isolée du ligament talofibulaire antérieur (LTFA), le port d'une orthèse durant six semaines pour les activités quotidiennes, et deux semaines supplémentaires pour la reprise du sport, est absolument indispensable. En cas de rupture associée du LTFA et du ligament cacanéofibulaire, la chirurgie est souvent

nécessaire. En cas de fracture ostéochondrale associée (talus), la chirurgie est indispensable **(123)**.

Suite à une entorse grave, ou à plusieurs entorses successives, une instabilité par laxité ligamentaire peut apparaître. Dans ce cas, une rééducation proprioceptive doit être réalisée, et en cas d'échec, une ligamentoplastie peut être proposée **(124 ; 125)**.

#### **6.2.1.2.1. Le strapping de cheville :**

Deux techniques de strapping de cheville seront ainsi détaillées, puisque l'entorse du ligament latéral externe de la cheville est l'un des accidents sportifs les plus fréquents **(123)**.

Pour la réalisation du strapping, un matériel spécifique est nécessaire.

Pour une bonne adhésion et élasticité, les bandes élastiques adhésives de type elastoplat sont à privilégier. Elles permettent de suppléer une unité musculo-tendineuse, de limiter une amplitude douloureuse ainsi que de comprimer la circulation sans pour autant l'entraver.

Les bandes peu élastiques adhésives dites rigides, de type rigid strap, permettent quant à elles, de par leur aspect poreux, une légère déformation tout en gardant une certaine rigidité. Elles sont plus solides, et permettent l'immobilisation d'articulations, le renforcement d'un montage ainsi que la limitation d'une amplitude douloureuse.

Afin de comprimer un segment articulaire ou musculaire, on recourt aux bandes cohésives, des bandes élastiques non collantes.

Pour limiter le risque d'irritations ou de réactions allergiques, la mousse, ou bien l'underwrap s'appliquent sur la peau avant la pose de bandes de contentions souples.

En cas de nécessité de poursuivre l'activité sportive après une blessure, un spray adhésif peut être utilisé pour les contentions réalisées en urgence sur le terrain. Ce spray, diffusé sur la peau, permet également une meilleure adhérence sur les zones du corps les plus humides, telles que les mains, les pieds, ou les aisselles.

Afin de décoller plus facilement les bandes et résidés, un spray déhésif peut être utilisé.

A noter qu'il existe plusieurs contre-indications à la pose de contentions, telles que :

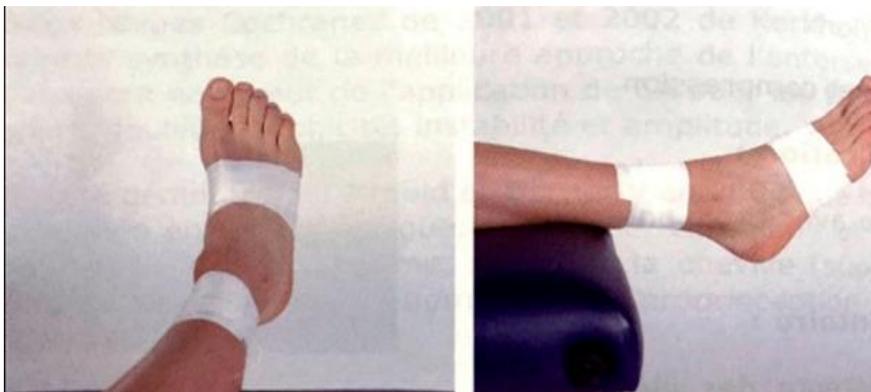
- les grosses plaies
- les affections dermatologiques (psoriasis..)
- les gros œdèmes ou les personnes atteintes d'une obésité importante
- les allergies vraies
- les affections vasculaires compliquées,
- les brûlures
- les muqueuses

La technique de pose est détaillée dans les tableaux 22 et 23 :

1. Dans le cas de la survenue d'une entorse, l'objectif sera l'immobilisation et la compression de la cheville.

*Tableau 22 : technique de pose du strap dans le cas d'une entorse de cheville.*

Pose de deux ambases circulaires sans tension avec une bande élastique adhésive. Un ancrage supérieur : à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen de la jambe. Un ancrage inférieur : à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen de la cheville.



Mise en place de deux étriers verticaux et horizontaux en bande peu élastique adhésive de 6 cm de largeur :

- Le premier étrier est appliqué de la face interne de la jambe, depuis l'ancrage supérieur, passant en arrière de la malléole interne, puis à la face

inférieure du talon et revenant sur la face externe de la jambe, jusqu'à l'ancrage supérieur, en passant en arrière de la malléole externe.

C'est sur la face externe que la tension mise dans la bande est importante. Il est nécessaire ici de bien étirer la bande pour éliminer partiellement son élasticité.

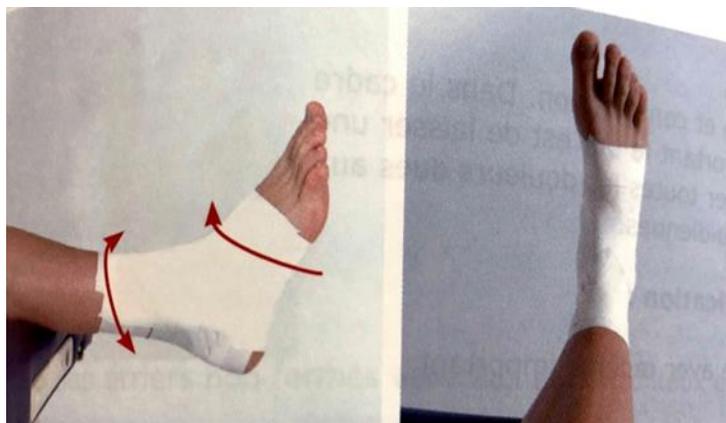
– Le second étrier horizontal est posé en partant de l'embase inférieure sur le côté interne du pied, pour passer en arrière de l'axe jambier, et revenir sur cette embase inférieure côté externe.



Alternier chaque étrier en se rapprochant de la face antérieure du coup de pied jusqu'à la couverture complète de la zone sélectionnée à l'avance.



Fermer le montage en doublant les embases



Remonter trop haut nuira à la trophicité du mollet. Il est donc préférable de se limiter au tiers inférieur de la jambe.

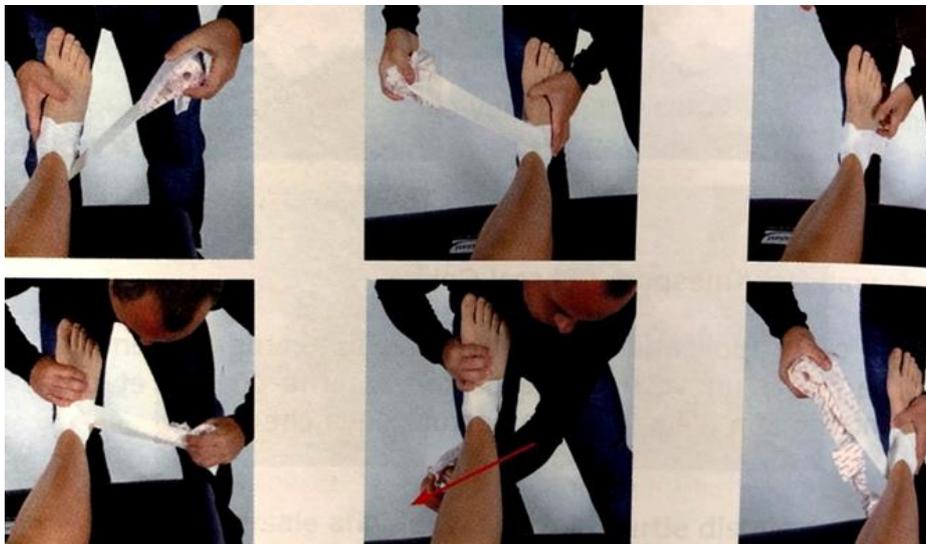
2. Dans le cas d'entorse de cheville en phase de reprise ou en prévention, l'objectif sera la limitation des amplitudes douloureuses pour le compartiment externe.

*Tableau 23 : technique de pose en strap en reprise d'activité*

Démarrer l'application au niveau de la malléole externe puis engager un premier huit au point de départ. Tension 1.



Recommencer un second huit en décalant de l'équivalent d'une demi-bande jusqu'au coin calcanéen puis engager un verrouillage postéro-externe en passant sur le tendon d'Achille. Tension 2.



En revenant au point de départ, serrer la pince tibio-fibulaire. Tension 3.



Appliquer dans la continuité le verrouillage calcanéen antéro-interne. Tension 4.



Finir le montage en appliquant une dernière tension sur la face externe du pied, remonter jusqu'au tiers inférieur de la jambe en recouvrant l'intégralité du bandage. Tension 5.



## **6.2.2. Tendinopathie du long fibulaire et des muscles postérieurs des tendons tibiaux**

### **6.2.2.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit de lésions du tendon du long fibulaire et des tendons tibiaux.

Le diagnostic de la tendinopathie des muscles postérieurs des tendons tibiaux est essentiellement clinique. La douleur est déclenchée par la palpation du tendon avec le pied en position de flexion dorsale, la station debout sur les orteils est souvent douloureuse voire impossible. L'échographie et l'I.R.M. peuvent confirmer le diagnostic, en plus de visualiser l'épaisseur du tendon, la présence de nodules, de calcifications ou de pathologies de la gaine (127).

### **6.2.2.2. Traitement**

Les orthèses plantaires permettent de mettre le tibial postérieur au repos, tout en limitant les facteurs favorisant sa sollicitation excessive. Les troubles statiques peuvent être corrigés pour éviter l'effondrement de l'arche interne. Un bilan postural réalisé par le podologue permet de lever certaines dysfonctions (musculaires, articulaires, neurales) et de réguler le tonus des chaînes musculaires dans leur globalité, à condition qu'il soit associé à des bilans morphostatiques et dynamiques. Un tape à action antalgique immédiate peut être mis en place en attendant que les orthèses soient réalisées. Une chirurgie peut également être proposée (128).

## **6.3. Talon**

### **6.3.1. Fasciite plantaire**

#### **6.3.1.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une réaction inflammatoire touchant le tissu conjonctif de la face plantaire du talon. La fasciite plantaire peut survenir chez le sujet jeune, où elle est en général secondaire à une activité sportive (course, marche prolongée, saut, etc.), et chez le sujet âgé. L'examen clinique permet la pose du diagnostic de fasciite plantaire. Le médecin examine la zone touchée afin de déterminer si la fasciite plantaire est bien la cause de la douleur, l'intensité de cette dernière augmentant avec l'extension passive des orteils, et la dorsiflexion de la cheville. Le diagnostic clinique peut être confirmé par une échographie, qui révèle un épaissement ainsi qu'un aspect hypoéchogène de l'insertion de l'aponévrose plantaire (129).

La fasciite plantaire peut être de trois types :

- Type 1 : atteinte des coussinets graisseux du talon.
- Type 2 : tendinite d'insertion du fascia plantaire
- Type 3 : étirement du fascia plantaire

### **6.3.1.2. Traitement**

Dans un premier temps, la diminution de la marche ou de la station debout prolongée est indispensable. Afin de diminuer le stress mécanique dans la zone d'insertion de l'aponévrose plantaire, des talonnettes amortissantes peuvent être prescrites. Si trouble statique du pied il y a, des orthèses plantaires adaptées, avec une couche amortissante sous le talon peuvent également être prescrites. Le patient devra impérativement réaliser des exercices journaliers de stretching des muscles gastrocnémiens et d'étirement de l'aponévrose plantaire. Des AINS peuvent également soulager la douleur. Des infiltrations de stéroïdes peuvent se révéler efficaces dans la fasciite de type 2, si parallèlement, la surcharge mécanique est diminuée. Dans le type 3, l'électrothérapie de type ultrasons peut permettre l'atténuation de l'inflammation (130).

Après un an de traitement sans soulagement satisfaisant, la chirurgie peut être envisagée

## **6.3.2. Tendinopathie d'Achille (ou calcanéen)**

### **6.3.2.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une lésion du tendon calcanéen, tendon terminal du triceps sural, le plus volumineux de l'organisme, qui s'insère sur la grosse tubérosité du calcaneus comme le montre la figure 38.

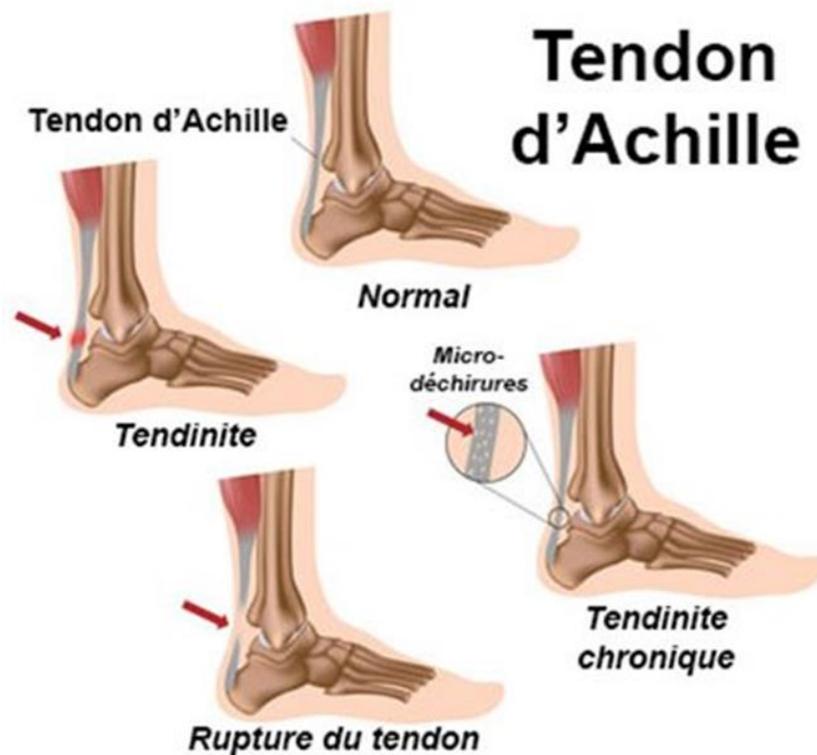


Figure 38: tendinites et ruptures du tendon d'Achille (131).

L'anamnèse complète ainsi qu'un examen clinique approfondi permettent d'établir le diagnostic. Au cours de la palpation, de l'étirement et de la contraction résistée, on retrouve la triade douloureuse du tendon : douleur à l'étirement passif du tendon, à la mise en tension active par contraction, à la mise en tension active par contraction contre résistance. L'épaississement du tendon peut être facilement palpé, parfois sous la forme d'un nodule. L'échographie est l'examen de première intention, de préférence avec un Doppler couleur, pour déterminer la présence d'une potentielle néovascularisation dans ou autour du tendon. L'I.R.M. et la radiographie peuvent également être proposées afin d'éliminer d'autres diagnostics (132).

### 6.3.2.2. Traitement

Des semelles de correction d'un trouble statique et dynamique du pied avec amortissement sont préconisées. Des anti-inflammatoires stéroïdiens par voie générale ou de l'indométacine peuvent être prescrits durant 20 à 30 jours. Des gels ou sprays anti-inflammatoires peuvent également être indiqués, de même que la physiothérapie. Sur le plan rééducatif, le patient doit réaliser des étirements et un

renforcement excentrique du triceps, gastrocnémiens et soléaire quotidiennement **(133)**.

La tendinopathie d'Achille est considérée comme chronique lorsque les signes d'inflammation ont disparu, et que la douleur n'entrave plus les activités sportives, contrairement à la phase aiguë. Le traitement reste le même, mais l'accent doit être mis sur des massages de décollement. En cas d'échec du traitement médical suivi pendant au moins six mois, la chirurgie peut éventuellement être proposée **(85 ; 134)**.

### **6.3.3. Rupture du tendon d'Achille (ou calcanéen)**

#### **6.3.3.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une rupture du Tendon terminal du triceps sural, le plus volumineux de l'organisme, qui s'insère sur la grosse tubérosité du calcaneus.

Afin de diagnostiquer la rupture du tendon d'Achille, un examen clinique est réalisé, et retrouve un œdème discret comblant les gouttières rétro-malléolaires. Un hématome et une ecchymose peuvent également être retrouvés selon l'antériorité. Un point douloureux, se prolongeant du tendon jusqu'au mollet, peut être repéré à la palpation. Cette dernière permet de retrouver une dépression au niveau d'une rupture potentielle. Lors de l'examen fonctionnel, l'appui monopodal sur la pointe des pieds est impossible. En décubitus ventral, on constate une perte de l'équin physiologique du pied, et la manœuvre de Thompson est systématique, à savoir que la pression transversale du mollet n'entraîne aucune mobilisation du pied. Éventuellement, des examens radiographiques, une échographie tendino-musculaire ainsi qu'une I.R.M. peuvent être proposés **(135 ; 136)**.

#### **6.3.3.2. Traitement**

La chirurgie s'impose dans la grande majorité des cas, et s'en suit une immobilisation pendant au moins six semaines, suivie d'une rééducation. Le sport ne peut être repris qu'à partir du 4<sup>ème</sup> mois. En cas de contre-indication chirurgicale, un traitement orthopédique est proposé, consistant en une immobilisation dans une botte plâtrée ou en résine en équin sans immobilisation du genou **(137 ; 138)**.

## **6.4. Pied**

### **6.4.1. Entorse de l'articulation métatarso-phalangienne.**

#### **6.4.1.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une lésion traumatique, d'un ou de plusieurs ligaments de l'articulation qui unit la tête de chacun des métatarsiens, à l'extrémité proximale de la première phalange de l'orteil correspondant.

Afin de diagnostiquer l'entorse de l'articulation métatarso-phalangienne, le médecin procède à un examen physique du pied, au cours duquel il recherche une ecchymose, et mobilise de façon passive l'articulation métatarso-phalangienne afin de rechercher un tiroir, une laxité latérale ou médiale. Une radiographie peut être proposée, à la recherche d'une fracture ou d'un arrachement osseux **(139)**.

L'entorse métatarso-phalangienne peut quant à elle être classée en trois stades.

Lors du stade 1, l'étirement capsulo-ligamentaire est mineur et provoque une sensibilité localisée et un léger gonflement, mais sans hématome.

Au stade 2, la déchirure partielle du complexe capsulo-ligamentaire provoque une douleur plus généralisée, un gonflement modéré et une ecchymose. Le mouvement de l'hallux est limité et douloureux, et les symptômes limitent les activités.

Au stade 3, la déchirure complète du complexe capsulo-ligamentaire provoque une douleur vive, un œdème important associé à une ecchymose. Le patient ne peut pas se tenir en appui complet sur le côté médial du pied, et il peut exister un tiroir antéro-postérieur. D'autres lésions peuvent être retrouvées, à savoir une fracture ou migration des sésamoïdes, un arrachement osseux avec possible présence d'un fragment osseux intra-articulaire, et des lésions cartilagineuses **(139)**.

#### **6.4.1.2. Traitement**

Un traitement AINS local est préconisé, associé à un strapping. En cas de douleur, celui-ci doit syndactyliser le rayon lésé avec un voisin sain et maintenu en flexion plantaire. Un arrêt du sport de quatre semaines est indiqué, ainsi que le port de chaussures adaptées et rigides **(140)**.

L'entorse de stade III peut entraîner une douleur chronique, auquel cas une reconstruction chirurgicale de la capsule articulaire, des ligaments et du cartilage articulaire s'impose **(141)**.

## **6.4.2. Fracture métatarsienne**

### **6.4.2.1. Définition et diagnostic**

Il s'agit d'une fracture localisée au niveau de la région du pied qui correspond aux cinq métatarsiens.

La fracture métatarsienne est diagnostiquée via un examen clinique, qui met en avant un œdème du médio-pied ou latéralisé pour le 5ème métatarsien. La douleur est le plus souvent située à proximité du foyer. La radiographie permet le plus souvent de préciser la fracture. La scintigraphie peut également être proposée **(142)**.

### **6.4.2.2. Traitement**

Les impacts doivent être supprimés durant six à huit semaines, et des chaussures fermées, agissant comme une attelle, doivent être portées **(143)**.

## **6.4.3. Ampoules et hyperkératoses**

### **6.4.3.1. Définition et diagnostic**

Les ampoules appelées aussi phlyctènes ou bulles dermatologiques, sont des brûlures de la peau provoquées par un frottement répété, le plus souvent au niveau du pied ou de la main. La peau est rouge et chaude à l'endroit du frottement, puis une cloque apparaît, témoin d'une brûlure du deuxième degré superficielle. Une ampoule est le résultat de la séparation de l'épiderme (couche superficielle de la peau) et du derme (couche intermédiaire située juste au-dessus de l'hypoderme). Ce petit espace est provoqué par la formation d'une poche remplie de liquide (sérosité) **(144)**.

Les hyperkératoses sont des épaissements cutanés observés au niveau des zones d'appui de la plante des pieds et des convexités des orteils. Ils sont dus à des frottements répétés, engendrant l'épaississement de la peau en réaction au traumatisme chronique. Selon leur taille et leur localisation, elles sont nommées cor, durillon, œil de perdrix ou callosité.

Le cor est une petite tumeur dure, hyperkératosique, de couleur jaunâtre, circulaire, et de diamètre inférieur à 1cm, plus ou moins épaisse. Elle siège le plus souvent sur un orteil, dans une zone de conflit.

Le durillon est une hyperkératose, plus large que le cor, siégeant souvent sous une tête métatarsienne.

L'œil de perdrix est un cor mou, interdigital, siégeant entre deux saillies osseuses. Il survient sur un orteil en griffe, favorisé par une chaussure trop étroite.

La callosité est purement plantaire, et occupe tout le talon postérieur ou antérieur **(145)**.

Le diagnostic des ampoules, cors et hyper-callosités peut être posé simplement, sans consultation médicale.

#### **6.4.3.2. Traitement**

Le traitement des ampoules est relatif au stade évolutif. Au stade d'érythème, le glaçage et l'application de vaseline et d'un ruban adhésif peuvent suffire. Si la cloque n'est pas percée, il faut nettoyer la zone à l'eau et au savon, bien sécher sans frotter et ne pas percer l'ampoule. Si elle est déjà percée, il faut nettoyer, désinfecter et exciser la peau. Dans les deux cas, il convient de protéger l'ampoule en appliquant un pansement hydrocolloïde. Le pansement hydrocolloïde est perméable à l'air mais imperméable à l'eau, il convient de le laisser en place jusqu'au décollement spontané (deux à trois jours). Le choix d'une chaussure adaptée favorise la guérison et prévient la formation d'une nouvelle ampoule.

Les hyperkératoses peuvent être traitées de façon chimique, via l'application d'acide salicylique ou lactique sous forme de collodion, de crème ou d'emplâtre. La durée du traitement est de cinq à huit jours, à raison d'une application par jour. Les hyperkératoses peuvent également être traitées de façon mécanique, par des hydrocolloïdes, qui agissent en maintenant un certain degré d'humidité locale, ramollissant ainsi la callosité et stimulant le renouvellement cellulaire. Enfin, un traitement physique, réalisé par un pédicure peut être proposé pour les hyperkératoses résistantes **(146 ; 147)**.

## 7. Prévention des blessures en badminton

La prévention sera d'abord abordée via les conseils diététiques pouvant être prodigués par le pharmacien, puis par le contenu de la trousse de secours. L'échauffement sera ensuite détaillé, avant les aspects rééducatifs.

### 7.1. Conseils diététiques

Il revient au pharmacien d'informer le sportif de l'importance d'une alimentation équilibrée et diversifiée, en rapport avec sa pratique sportive. L'équilibre alimentaire se définit par la qualité, la quantité, la diversité ainsi que la répartition des prises alimentaires, sans négliger l'hydratation.

#### 7.1.1. Besoins nutritionnels

Afin de couvrir l'ensemble des besoins, une grande variété nutritionnelle est nécessaire : la pyramide alimentaire d'inspiration crétoise constitue une base intéressante de l'équilibre du sportif **(148)**.

Cette pyramide se compose de :

- cinq à six portions de fruits et légumes ; ils ont une place fondamentale dans l'alimentation, de par leur richesse en eau, en vitamines, en sels minéraux et en antioxydants.
- quatre portions de glucides (6 à 7 g/kg/jour) ; ils ont un rôle énergétique primordial en constituant le principal substrat pour les activités de haute intensité. L'apport en féculents doit être relatif à l'intensité/la durée de l'exercice physique.
- trois portions de laitages ; ils apportent du calcium, des vitamines, des minéraux et des protéines.
- deux portions de protéines (1,2 à 1,5 g/kg/jour pour les sports d'endurance et 1,6 à 2 g/kg/jour pour les sports de force) ; elles assurent l'intégrité musculaire, ainsi que le bon fonctionnement de l'organisme, tout en augmentant la sensation de satiété.
- des lipides (1,3 à 1,5 g/kg/jour, soit 25 à 30 % d'acides gras saturés, 60 % d'acides gras mono-insaturés et 10 à 15 % d'acides gras poly-insaturés avec un rapport oméga 6/oméga 3 compris entre 3 et 5) ; ils jouent un rôle énergétique primordial dans les efforts longs, c'est-à-dire supérieurs à 90 minutes.
- une hydratation optimale.

## 7.1.2. Hydratation : élaboration d'une stratégie hydrique

Il est essentiel pour le sportif d'avoir une bonne hydratation. Au cours de l'effort, l'organisme produit de la chaleur, régulée par la sudation, qui entraîne une perte hydrique devant être compensée. Par ailleurs, l'hydratation diminue le risque d'accidents musculaires et tendineux qu'entraîne l'excès de déchets (acide lactique, urique et ammoniacque).

La période de préparation, qui va de 15mn à 3 heures avant l'effort, doit permettre au sportif, la prise d'une boisson d'attente par petites quantités. Celle-ci, d'environ 500mL, est composée d'un mélange de glucides afin d'assurer une efficacité sur le long cours, mais en faible concentration, associé à une série d'électrolytes, composée de sodium, potassium, calcium, fer, magnésium et chlore.

Durant l'effort, le sportif ne doit pas attendre d'avoir soif pour s'hydrater. Il est recommandé de boire une à deux gorgées toutes les dix minutes à partir de 20mn d'effort, afin d'atteindre 500mL/heure. Il est conseillé d'ajouter des électrolytes.

Au cours de la phase de récupération, le sportif doit continuer à s'hydrater afin de permettre la bonne récupération de l'organisme **(149)**.

La stratégie hydrique est détaillée dans le tableau 24.

Tableau 24 : stratégie hydrique (149).

Phases de l'effort	Apports hydriques	Apports glucidiques	Apports électrolytiques	Autres apports
<b>Avant (15' à 3 h avant) : préparation</b>	50-75 mL/15', soit 400-600 mL/2-3 heures (coloration des urines, mesure du poids)	> 20-30 g/L dextrose < fructose + maltodextrine	Sodium, magnésium, fer, manganèse, calcium	Caféine ou dérivés ? Vitamines B, C, D3
<b>Pendant l'effort (à partir de 60-90' d'effort) : maximisation</b>	500 < 1 000 mL/heure, soit deux gorgées/10' (boire avant d'avoir soif)	Environ 30-80 g/L dextrose + fructose + maltodextrine	500-700 mg/L sodium + 120-225 mg/L potassium + calcium, manganèse, phosphore	Vitamine B (B1)
<b>Après (30-45' après, puis 24 h) :récupération</b>	1,5 x le poids perdu pendant la course (coloration des urines, mesure du poids)	Environ 20-60 g/L dextrose < fructose	Eau bicarbonatée gazeuse (Badoit®, Vichy®, St-Yorre®)	Protéines (environ 0,2 mg/kg/h [ratio ose:prot = 4:1]) BCAA (acides aminés branchés), glutamine, arginine... Lait 500 mL (dès que possible) + 500 mL (60') Vitamines/antioxydants

En outre, il a été démontré qu'une déshydratation mineure – environ 2 % de perte en eau (soit 1,4 kg pour un individu de 70 kg) – s'accompagne d'une baisse de 20 % des performances sportives. Lorsque la perte en eau s'élève à 4 %, la baisse de performance peut varier entre 40 et 60 % en fonction de la température environnante.

### 7.1.3. Les compléments alimentaires

Si une alimentation saine et équilibrée est généralement suffisante, le pharmacien peut toutefois conseiller des compléments alimentaires en cas de carences. Le tableau 25 résume le rôle et l'intérêt des différents compléments alimentaires que peut être amené à prendre le sportif.

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a constaté des effets secondaires au niveau cardiovasculaire (allongement de l'intervalle QTc, hypertension artérielle, irrégularité du rythme cardiaque) et psychique (sommeil, gestion du stress...) liés à la trop forte consommation de caféine. Ainsi, elle déconseille la prise de compléments alimentaires contenant de la caféine avant et pendant une activité sportive, ainsi que la consommation concomitante de plusieurs compléments alimentaires ou leur association avec des médicaments (149 ; 150).

Tableau 25 : rôle et l'intérêt des différents compléments alimentaires (150).

Composants	Rôle	Utilité pour la pratique sportive	Conseils du pharmacien	Risques en cas de surdosage
<b>Vitamines/ minéraux</b>	Indispensables à la physiologie de l'organisme	Non sauf chez les sportifs végétariens ou régimes stricts	Alimentation équilibrée (fruits et légumes)	Hypervitaminoses
<b>Fer</b>	Synthèse de l'hémoglobine	Non sauf en cas de carence déclarée	Pas d'automédication. Alimentation diversifiée (moules, boudin noir, viande)	Diminution de l'absorption des autres minéraux Accumulation dans certains organes
<b>Magnésium</b>	Apports énergétiques Transmission de l'influx nerveux Relaxation musculaire (crampes...)	Non sauf en cas d'hypomagnésémie avérée	Alimentation diversifiée (chocolat, légumes secs...)	Diarrhée (laxatif)
<b>Antioxydants</b>	Lutte contre les radicaux libres pouvant provoquer des lésions membranaires	Non	Alimentation équilibrée (légumes, foie...)	Toxicité
<b>Protéines</b>	Développement de la masse musculaire	Non sauf chez les végétariens	Alimentation équilibrée (œufs, viandes, lait, céréales)	Atteintes hépatiques et rénales

## 7.2. La trousse de secours

D'après l'article R322-4 du Code du Sport **(151)**, il est obligatoire que les établissements où se déroulent des manifestations physiques et sportives disposent d'une trousse de secours.

Son contenu pourra permettre une prise en charge immédiate de la blessure et donc lutter contre des complications en lien à une prise en charge retardée. Elle s'inscrit dans une démarche de prévention secondaire.

De ce fait, le pharmacien pourra proposer ce contenu **(152)**:

Entorses et traumatismes :

- bandes cohésives (pour maintenir le muscle)
- bandes adhésives élastiques de plusieurs longueurs (pour faire un strapping)
- bandes de compression (type Coheban) pour éviter le développement d'un hématome
- un spray réfrigérant ou pack de froid instantané
- une pommade anti-inflammatoire (sans ordonnance) type VoltareneActigo1 %
- une pommade à l'arnica pour les hématomes

Plaies et ampoules :

- un antiseptique en spray ou en compresses imbibées
- des pansements adhésifs et/ou hydrocolloïdes de différentes tailles (la peau respire mieux)
- des pansements type strip
- des compresses stériles
- des mèches hémostatiques type Coalgan (pour les épistaxis)

Soin des yeux :

- des dosettes de sérum physiologique
- un collyre antiseptique (sans ordonnance) type Desomedine 0.1 % en dosettes

Douleurs et fièvre :

- du paracétamol dosé à 500mg de préférence en comprimé orodispersible (sans eau), comme DolipraneOro ou EfferalganOdis

## Homéopathie

- des doses en 9 ou 15CH (plus hygiéniques) : d'Arnica montana (chocs et hématomes), de Phosphorus et China rubra (petites hémorragies), Veratrum album (malaise, faiblesse générale), Byronia (douleurs soulagées par l'immobilisation).

## Divers :

- une paire de ciseaux (pour couper bandes et pansements)
- du sparadrap
- plusieurs paires de gants stériles
- un flacon de désinfectant anti-bactérien pour les mains
- morceaux de sucre (en cas d'hypoglycémie)
- une couverture de survie
- un livre de premiers secours
- une liste des numéros utiles et d'urgence

Il devra également rappeler au sportif qu'il faut régulièrement vérifier les dates de péremption des différents médicaments et à bien les laisser dans leurs boîtes avec les notices. Les produits conditionnés en unidoses sont à préférer pour une meilleure hygiène.

## **7.3. Prévention dans le déroulé de l'activité sportive**

### **7.3.1. Échauffement**

#### **7.3.1.1. Généralité**

Il s'inscrit dans le cadre d'une prévention primaire.

L'échauffement au badminton, bien que fondamental, est souvent insuffisant, car mal réalisé et fréquemment négligé, surtout lors des compétitions d'amateurs, où l'espace dédié à l'échauffement est restreint. Pourtant, l'échauffement est essentiel, notamment parce qu'il permet l'augmentation de la température corporelle, qui va passer de 36° au repos, à 39 en activité. L'échauffement doit donc être suffisamment long et efficace, afin de permettre au corps d'augmenter progressivement sa température pour atteindre la température idéale, permettant ainsi un rendement maximal lors du jeu. En effet, cette montée de la température permet une plus

grande élasticité des tendons, une moindre rigidité des muscles, et un gain de l'ordre de 80% de la souplesse musculaire, entraînant ainsi une diminution du risque de blessures. Les cartilages gonflent en moyenne de 10% grâce à l'absorption du liquide synovial, qui devient plus liquide par l'augmentation de la température corporelle, rendant ainsi le cartilage davantage élastique, et absorbant donc plus facilement les chocs à répétition. Par ailleurs, la température à 39° permet une oxygénation et une réactivité du corps optimale à chaque mouvement. Une fois la température atteinte, le corps doit être maintenu à cette température, d'où l'importance de se couvrir après un échauffement **(153)**.

### **7.3.1.2. Echauffement sans raquette**

Trop souvent omis, cette phase de l'échauffement est pourtant indispensable. Elle doit durer de 15 à 20 minutes, et comporte elle-même deux phases : une phase de déverrouillage articulaire et réveil musculaire, et une phase de préparation du système cardiovasculaire et musculaire approfondie.

La phase de déverrouillage articulaire et de réveil musculaire doit durer environ 5 minutes. Elle est nécessaire et permet de démarrer l'échauffement de façon douce et progressive. Les articulations doivent être mobilisées par des rotations, en alternant les sens, durant deux fois 10 secondes. Le déverrouillage s'effectue de haut en bas, en commençant par les cervicales, puis les épaules, les coudes, les poignets, les hanches, les genoux, et enfin les chevilles. Vient ensuite un travail proprioceptif, qui consiste à un travail de l'équilibre (tenir sur un pied, puis sur l'autre, yeux ouverts, yeux fermés) et un bon repérage spatial. Enfin, des étirements musculaires doivent être réalisés, de type contracté/relâché, du quadriceps et de l'ischio-jambier, en raison de leur importance dans les déplacements sur le terrain.

La phase de préparation du système cardiovasculaire et musculaire approfondie dure environ 10 minutes. Elle débute par une course lente d'environ 5 minutes, afin de poursuivre le déverrouillage des épaules, en effectuant des rotations avec les bras. Puis, le rythme de course doit être plus élevé durant 2 minutes. Durant les 3 minutes restantes, des exercices à intensité progressive doivent être réalisés : montée de genoux sur deux largeurs de terrain, talons-fesses sur deux largeurs de terrain, pas chassés droite-gauche sur six largeurs de terrain, pas croisés de chaque

côté sur deux largeurs de terrain, puis course en accélération progressive sur deux largeurs de terrain, en terminant par un sprint.

### **7.3.1.3. Échauffement avec raquette**

L'échauffement avec raquette doit durer environ 10 minutes et s'effectue sur demi-terrain. Il débute par une phase de drive avec le partenaire, puis, des dégagements de fond de court à fond de court. Le corps peut continuer à être chauffé durant cette phase, en sautillant en rythme entre chaque coup. Pour finir d'activer la chaleur musculaire, l'échauffement avec raquette se clôt par des smashes et du jeu aléatoire **(154)**.

## **7.4. Prévention spécifique adaptée à la localisation**

### **7.4.1. Prévention des blessures oculaires**

Comme vu précédemment, le badminton est un sport classé à risque de blessure oculaire. Pourtant, ce type de blessure pourrait être réduit, si les joueurs prenaient conscience des risques, choisissaient un matériel adapté, et si leurs entraîneurs leur donnaient les informations quant à la bonne attitude à adopter.

La plupart des badistes n'ont pas forcément connaissance du risque de blessures oculaires, ce qui se traduit d'ailleurs sur le terrain où l'immense majorité des joueurs ne portent pas de lunettes de protection adaptées. L'encouragement généralisé de la protection oculaire, lorsque cela est possible est important car environ 90% des blessures oculaires liées au sport peuvent être empêchées avec l'utilisation appropriée de lunettes de protection **(155)**. Selon l'American Society for Testing and Materials, la certification ASTM F803 est requise pour la pratique des sports de raquette et donc du badminton. Ces lunettes sont en polycarbonate, un plastique hautement résistant aux impacts. D'autres critères sont testés comme la performance optique, la filtration des UV, les tolérances réfractives, le déséquilibre de puissance et la déviation du prisme.

Contrairement aux idées reçues, les lentilles de contact n'offrent aucune protection oculaire, et les lunettes ordinaires offrent une protection inadéquate. En effet, elles ne présentent que 4 à 5% de résistance aux chocs pour une épaisseur comparable de polycarbonate **(155)**.

De plus, les lunettes ordinaires peuvent dans certains cas être responsables des cas les plus graves, notamment lors des matchs de doubles ou la raquette du

partenaire a assez de force pour briser le verre et provoquer des blessures graves, comme des lacérations de la cornée **(156)**. C'est pourquoi l'illusion de protection partielle qu'offrent les lentilles de contact ou le verre des lunettes, doit être supprimée car elles ne font que compliquer une blessure **(157)**.

Les joueurs et entraîneurs de badminton doivent être conscients du risque associé à la délivrance de coups puissants par le partenaire ou l'adversaire dans les matchs de double. Sur le terrain, des préconisations simples doivent être données. Lors du jeu en double, il doit y avoir une coordination avec le partenaire. Il faut également éviter de se retourner pour regarder le partenaire pendant le match. De plus, le joueur à l'avant du terrain devra tenir sa raquette devant le visage, en attendant le retour de l'adversaire **(157)**.

#### **7.4.2. Préventions des blessures aux membres supérieurs**

Au niveau des membres supérieurs, les douleurs à l'épaule sont fréquentes. Dans l'étude de Guermont **(7)** le smash est le geste le plus risqué. Le joueur de haut niveau augmente l'amplitude des articulations au maximum, afin de produire un smash de plus en plus fort, ce qui pourrait entraîner davantage de blessures. L'étude montre que la limitation de la rotation externe et un déséquilibre des muscles rotateurs de l'épaule sont à risque de blessure. Il a été constaté que le joueur élite avait une plus forte activation des muscles de l'avant-bras lors d'un smash que le joueur novice, ce qui pourrait expliquer une augmentation des blessures de l'avant-bras comme les épicondylites.

Afin de réduire le risque de blessure aux épaules, Guermont suggère l'instauration des exercices d'étirement des épaules, ainsi qu'un renforcement des rotateurs externes en excentrique dans les entraînements des badistes.

Au niveau du coude, les épithrochléites et les épicondylites sont souvent la conséquence de mauvais entraînements. Les joueurs ayant des problèmes de technique de frappe, courent un risque accru de blessure. La mauvaise technique de frappe est souvent liée, chez les débutants, à une mauvaise prise du manche de la raquette, ou bien au fait de serrer trop fort le grip **(157)**.

Le cordage de la raquette joue également un rôle, à la fois dans la qualité du jeu et dans le risque de blessures. Des blessures au bras ou au coude (tendinites) peuvent survenir si la tension de la corde est trop élevée. Un débutant doit

commencer par une tension basse, les cordages à haute tension ne devant être utilisés que par des joueurs plus expérimentés (une tension élevée augmente la précision et le toucher, alors qu'une tension basse favorise la puissance).

Les tensions au niveau de la raquette sont exprimées en kilos.

Les tensions selon le niveau de jeux sont les suivantes :

-Débutant : 7-9 kg

-Intermédiaire : 9-10.5kg

-Avancé : 10.5-12 kg

-Professionnel : 12-15 kg

Les blessures au bras et à l'épaule en badminton, sont en grande partie dus à des défauts techniques, c'est pourquoi il est important d'expliquer la bonne technique de frappe pour prévenir ces blessures **(158)**.

### **7.4.3. Prévention des blessures aux membres inférieurs**

Les mouvements spécifiques liés à la pratique du badminton, engagent le tronc. Le tronc est le lien entre les frappes engageant le membre supérieur et les déplacements des membres inférieurs. Ainsi, la rotation du tronc contribue grandement au changement de direction dans le mouvement d'adduction du genou. Lors d'une frappe au-dessus de la tête, les mouvements spécifiques des membres supérieurs associés au tronc, affectent la cinématique et la cinétique des articulations de la hanche et du genou. Il a été prouvé qu'un déficit du contrôle neuromusculaire du tronc contribue à l'instabilité, et aux blessures des articulations des membres inférieurs **(159)**.

Un entraînement neuromusculaire doit être proposé aux badistes, pour augmenter le contrôle du tronc et de la hanche, empêchant ainsi les blessures aux membres inférieurs.

Chez les badistes consultant un service hospitalier, et donc probablement amateurs, on constate un fort taux d'entorses à la cheville **(25 ; 160)**. D'après Guermont, cette particularité peut être due à une modification de la réception d'une fente selon le niveau du joueur, la fente étant le déplacement le plus à risque de blessures. Durant une fente, le badiste amateur applique une forte pression plantaire en externe avec une cheville neutre, qui pourrait favoriser les

entorses de cheville. Il est donc important d'expliquer la technique de fente au joueur amateur, pour limiter le risque d'entorse **(7)**.

A noter que le joueur de haut niveau modifie la réception de la fente pour éviter les entorses de cheville. Lors de la réception de la fente avant droite, le joueur élite stabilise son pied dominant grâce à une cheville en éversion et en rotation interne. Il exerce une pression plantaire importante en interne, pour éviter les entorses en éversion. Toutefois, il augmente les blessures sur la partie interne du pied. Il est donc important d'instaurer une surveillance des pieds chez les joueurs de haut niveau.

Afin de limiter le risque de blessure aux membres inférieurs, il est nécessaire pour le joueur de badminton de disposer d'un matériel adéquat et adapté à sa pratique. Le choix de la chaussure est primordial. Les chaussures de badminton sont probablement l'équipement de badminton le plus important en tant que débutant. Le risque d'entorse, de fasciite plantaire et de tendinopathie étant important au badminton, il est fondamental de porter des chaussures adaptées à cette pratique.

Dans la littérature, un intérêt particulier est porté à la prévention des pathologies du pied dans le badminton, traduit par des études ciblant l'amortissement des chaussures **(161 ; 162)**.

Elles doivent ainsi présenter une forte adhérence au sol, le pied doit être maintenu de manière optimale, posséder une bonne amortie et le poids d'une chaussure ne doit pas excéder 350 grammes **(163)**.

Afin d'éviter la survenue de phlyctènes, des crèmes anti-frottements peuvent être appliquées sur le pied.

## **7.5. Prévention individuelle à la suite d'une blessure**

### **7.5.1. Intérêt précoce de la rééducation**

La publication de l'ANAES datée de 2000 **(164)**, qui s'est attelée à recenser les multiples études comparant l'évolution de patients atteints d'une entorse de cheville –avec ou sans rééducation-, fait état de différences significatives entre chacun des deux groupes : globalement, les patients bénéficiant d'une rééducation

précoce, ont moins de douleur, moins d'oedèmes, reprennent plus vite le travail ainsi que l'activité sportive.

### **7.5.2. Intérêt physique de la rééducation**

La rééducation à la suite d'une blessure peut être axée sur une approche anatomique : articulaire, musculaire et neuro-musculaire.

La rééducation articulaire s'accompagne d'une récupération des amplitudes et de la force qui permettent de lutter contre la douleur, la stase sanguine, la déminéralisation ainsi que la désadaptation cardiovasculaire.

Le réveil et le renforcement musculaire, associés au gain des amplitudes articulaires, favorisent le retour à une motricité adaptée aux besoins.

Enfin, la reprogrammation neuromusculaire stimule les capacités proprioceptives et la coordination précédant le réentraînement. La reprogrammation neuromusculaire consiste à placer le patient dans des positions de déséquilibre en utilisant différents outils instables afin de solliciter les réactions de défense de l'organisme. Cette technique permet la reprise d'activité précoce (niveau de preuve grade B), améliore la stabilité (grade C) et diminue les récives (grade C).

### **7.5.3. Recommandations générales**

Différentes recommandations d'ordre général peuvent être données au patient traumatisé, afin d'éviter les rechutes, fréquentes lorsque le patient ne respecte pas toutes les étapes de la rééducation **(165)**.

La rééducation doit être effectuée en séances quotidiennes mais peu intenses, et consiste à réaliser des exercices entraînant les parties du corps non lésées, en entretenant les capacités cardiovasculaires, tout en laissant les parties du corps atteintes au repos. L'entraînement ne doit pas générer de traumatisme par surcharge, ni retarder la cicatrisation. Les aptitudes et la douleur doivent être les déterminants de la rééducation.

Différents exercices peuvent être proposés, on distingue les exercices en chaîne ouverte des exercices en chaîne fermée. Dans les exercices en chaîne ouverte, le corps est fixe et les efforts portent sur la périphérie, mais les forces générées peuvent également se transmettre de façon transversale aux articulations.

Dans les exercices en chaîne fermée, la périphérie est en principe fixée, et le travail porte sur les articulations et les muscles proximaux. Ces exercices ont l'avantage, simultanément à la restauration de la force musculaire, d'entraîner les mécanorécepteurs articulaires et la proprioception nécessaire à l'équilibre et à la coordination des mouvements.

La règle des 7 sert de référence dans les exercices pouvant être effectués par les patients dans leur vie quotidienne. La règle des 7 est : travail de 7 secondes, repos de 7 secondes, à répéter 7 fois, de préférence 7x/jour.

Dès l'apparition d'une douleur, il faut interrompre l'activité. Différentes attitudes sont à adopter selon la douleur :

- Si elle s'interrompt immédiatement à l'arrêt de l'activité : maintenir le même niveau.
- Si elle persiste pendant 20-30 secondes : arrêter. Reprendre l'exercice/la séance le jour suivant.
- S'il n'y a pas de douleur immédiate mais qu'elle apparaît secondairement : donner des AINS.
- Si la douleur s'est estompée le matin suivant, l'exercice est dans la limite de la tolérance.
- Si la douleur a empiré le matin suivant, mais s'atténue vers le milieu de la journée, l'entraînement est à son maximum et il convient de le réduire la charge de 10%.
- Si la douleur empire pendant 24/48h, le niveau de l'entraînement est excessif : interrompre l'activité jusqu'à disparition de la douleur, puis la reprendre en diminuant la charge de 50% environ.

Dans ce contexte, ont été élaborées des échelles de rééducation pour maintenir d'une part, les capacités aérobies, de prodiguer des conseils à propos de l'entraînement progressif, et d'autre part de fournir des échelons de rééducation.

## 7.5.4. Échelles de rééducation

### 7.5.4.1. Échelle de rééducation du badminton : épicondylite et atteinte des épaules

La figure 39 illustre une échelle de rééducation pour une épicondylite de l'épaule dont peut être atteint un joueur de badminton. La consigne donnée peut être la suivante :

«Travailler avec un partenaire pendant 5mn à chaque étape, mais commencer chaque session par le début. Arrêter à la moindre douleur, mais continuer si celle-ci disparaît dans les 20 secondes, sinon, arrêter l'exercice, attendre 24h puis recommencer au premier échelon. Concentrer la prise sur le 4ème et 5<sup>ème</sup> doigt, relâcher les deux premiers doigts »



Figure 39 : échelle de rééducation : épicondylite et atteinte des épaules.

Les différentes étapes de l'échelle de rééducation sont :

1 : services : ils ne sont pas trop affectés par l'épicondylite, ce point essentiel du jeu pouvant donc être appliqué précocement. Les services en revers posent davantage de problèmes.

2 : dégagements : réaliser avec un partenaire des échanges longs et effectués au-dessus de la tête. Le partenaire retourne les coups. Répéter cet exercice. S'assurer que la position est bien latérale et que le volant est frappé correctement.

3 : coups : effectuer des coups droits, le partenaire retournant en revers. Se concentrer sur la prise comme au début.

4 : volée amortie. Le partenaire envoie des volants hauts joués sous le poignet. Retourner des coups longs effectués au-dessus de la tête ; le partenaire envoie des amortis sur des volants hauts, retourner des volants hauts joués sous le poignet. Répéter les exercices.

5 : envoyer des coups droits. Le partenaire retournant des revers ; jouer des coups droits à travers le court, le partenaire répondant par le même coup. Jouer des coups droits. Répéter les exercices.

6 : revers : envoyer au partenaire sur son coup droit qui retourne. Répéter. S'assurer que la prise est relâchée.

7 : revers à travers le court comme pour l'échelon 5, mais du revers.

8 : smash : introduire progressivement les smashes. Faire pointer la main ne tenant pas la raquette vers le volant, ce qui assure la position latérale. Se concentrer sur la technique de prise. Porter davantage d'attention au rythme qu'à la puissance dans les étapes initiales.

9 : smash du revers : introduire les smashes du revers. Vérifier la technique avec l'entraîneur.

10 : débiter les jeux. Commencer par les matchs de faible niveau.

11 : récupération : jeu d'intensité normale.

## Conclusion

Le badminton est un sport de raquette, mixte, en plein essor, avec actuellement près de 200 000 licenciés en France. La pratique du badminton repose sur des déplacements et des gestes techniques pouvant être à l'origine de différents types de blessures.

Il est à noter qu'entre le joueur amateur et le joueur professionnel, la prévalence et le type de blessures est très variable. Le joueur amateur, par une technique de frappe et de déplacement moins spécifique, aura tendance à développer davantage de tendinite au bras ou d'entorse de cheville, tandis que le joueur professionnel, par un entraînement très régulier, développera davantage de blessure à l'épaule et, par des contraintes liés aux mouvements spécifiques du badminton, des blessures aux genoux et aux pieds.

Concernant la topographie des blessures, les différentes études retrouvent que le membre inférieur est la partie du corps la plus fréquemment atteinte, suivi du membre supérieur, et de la tête. En terme de type de blessures, les blessures micro-traumatiques sont les plus fréquemment rencontrées. L'entorse de la cheville quant à elle est la plus retrouvée dans les blessures macro-traumatiques.

Ces blessures nécessitent le plus souvent un traitement immédiat en phase aiguë, au cours de laquelle le pharmacien peut être amené à intervenir avant toute prise en charge médicale.

Des protocoles spécifiques sont donc recommandés, et il est souvent nécessaire d'administrer des traitements médicamenteux, propres à chaque pathologie.

Néanmoins, la thérapeutique la plus couramment utilisée repose sur l'utilisation d'AINS et d'antalgiques. La pose de strapping et le port d'orthèses peut également s'avérer nécessaire. Ainsi, pour l'entorse, la blessure traumatologique la plus fréquente, le pharmacien se doit d'avoir une prise en charge la plus adaptée possible avec le port d'une orthèse et/ou la mise en place du protocole GREC.

Certaines blessures peuvent également devenir chroniques, auquel cas, une rééducation est bien souvent indispensable. Au cours de ce suivi chronique, le pharmacien pourra revoir plus fréquemment le patient et insister sur le volet prévention pour réduire le risque de récurrences.

La pratique d'un échauffement suffisamment long et efficace apparaît comme un élément fondamental avant un match de badminton, associé à un matériel adapté.

A l'ère de l'inter-professionnalité, le pharmacien apparaît donc comme un acteur à part entière du parcours de soin du sportif blessé. Son intervention suit le diagnostic et la prescription du médecin, et précède l'intervention du kinésithérapeute quand une rééducation est nécessaire.

## Bibliographie

1. Fédération française de badminton. Consulté le 10 août 2019. <http://www.ffbad.org>
2. Theisen D, Frisch A, Vaillant M, Couffignal S, Lair-Hillon S, Urhausen A, Seil R. Etude rétrospective sur l'incidence des blessures aiguës et lésions de surcharge chez les jeunes sportifs de haut niveau du G-D de Luxembourg. Luxembourg.: rapport final mars 2007. Commandité par le Ministre des Sports.
3. Badminton-web. Consulté le 10 Aout 2019. <http://www.badminton-web.fr/badminton/histoire-badminton.php>
4. Terrain de badminton. Consulté le 10 août 2019. [https://fr.wikipedia.org/wiki/fichier:badmintonfeld\\_mit\\_abmessungengarf.svg](https://fr.wikipedia.org/wiki/fichier:badmintonfeld_mit_abmessungengarf.svg)
5. Badmania. Consulté le 10 août 2019. <https://badmania.fr>
6. Description d'une raquette de badminton. Michael Phomsoupha. Déterminants biomécanique, physiologique et modélisation physique de la performance en badminton. [Thèse de doctorat d'Université, Sciences du sport et du mouvement humain]. Paris-Sud: Université Paris-Saclay; 2016.
7. Henri Guermont. L'épidémiologie des blessures liées à la pratique du badminton à haut niveau au sein de l'INSEP : une étude rétrospective et prospective. [Thèse de doctorat d'Université, Médecine humaine et pathologie]. Caen : UFR santé, Université de Caen Normandie; 2018.
8. Lili Kok. Badminton et ostéopathie, effet d'un traitement ostéopatique articulaire sur la vitesse de smash d'un joueur de badminton. [Mémoire pour l'obtention du diplôme en ostéopathie]. Paris: Institut Dauphine d'Ostéopathie; 2017.
9. Décomposition schématique des trois phases d'une frappe au badminton. Consulté le 10 août 2019. [https://www.semanticscholar.org/paper/The-Influence-of-X-Factor-\(Trunk-Rotation\)-and-on-Zhang-Li/c825b3d2511401c42ef96ce6ac84cb090ea9ed3c](https://www.semanticscholar.org/paper/The-Influence-of-X-Factor-(Trunk-Rotation)-and-on-Zhang-Li/c825b3d2511401c42ef96ce6ac84cb090ea9ed3c)
10. Pastene, J. Particularités physiologiques et cardiologiques du badminton. Document FFBaD; 2002.
11. Prs A.Cohen-Solal & F.Carré. Guide Pratique des Epreuves d'Effort Cardiorespiratoires ; 2009.
12. Noyes FR, Lindenfeld TN, Marshall MT. What determines an athletic injury (definition)? Who determines an injury (occurrence)? Am J Sports Med. 1988;16 Suppl 1:S65-8
13. Dick R, Agel J, Marshall SW. National Collegiate Athletic Association Injury. Surveillance System Commentaries: Introduction and Methods. J Athl Train. 2007; 42(2):173–82.
14. Pargman, D. Psychological bases of sport injuries. Morgantown: Fitness InformationTechnology, Inc; 1993.

15. Pluim BM, Fuller CW, Batt ME, Chase L, Hainline B, Miller S, et al. Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis, April 2009. *Br J Sports Med.* 2009; 43(12):893–7.
16. Flint, F. A. Integrating sport psychology and sports medicine: The dilemmas. *Journal of Applied Sport Psychology*; 1998; 10 (1): 83-102..
17. Jean F. Fournier, Fabienne d'Arripe-Longueville, Philippe Fleurance, Amélie Soulard. La blessure chez les athlètes de haut niveau français : étude des stratégies d'adaptation psychologique et perspectives d'intervention. INSEP. 2001. hal-01845171
18. Goh SL, Mokhtar AH, Mohamad Ali MR. Badminton injuries in youth competitive players. *J sports Med Phys Fitness.* 2013 Feb; 53 (1):65-70.
19. Miyake E, Yatsunami M, Kurubayashi J, Teruya K, Sekine Y, Endo T, et al. A prospective epidemiological study of injuries in Japanese national tournament-level badminton players from junior high school to university. *Asian J Sports Med.* 2016; 7(1):5-10.
20. Weir MA, Watson AW. A twelve month study of sports injuries in one Irish school. *Ir J Med Sci.* 1996;165(3):165–9.
21. Leadbetter, W.B. An introduction to sports-induced soft-tissue inflammation. In W.B. Leadbetter, J. A. Buckwalter, & S. L. Gordon, (Eds.) *Sports-induced inflammation: Clinical and basic science concepts* (pp. 587-595), Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1990.
22. Shariff A H, George J, Ramlan A A. Musculoskeletal injuries among Malaysian badminton players. *Singapore Med J* 2009; 50(11):1095-97.
23. Hensley L.D, Paup D.C. A survey of badminton injury. *Brit.J.Sports Med.*: 1979, 13,156-160
24. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. UEFA injury study - An injury audit of European Championships 2006 to 2008. *Br J Sports Med.* 2009;43(7):483–9
25. Pascale Saliba-Ranson; Jean-Jacques Banihachémi. La traumatologie aiguë du badminton : étude épidémiologique à propos de 138 patients traités aux urgences traumatologiques de l'Hôpital Sud du CHU de Grenoble de janvier 2010 à janvier 2015
26. Jorgensen U, Winge S. Epidemiology of badminton injuries. *Int J Sports Med.* 1987; 8(6):379–82.
27. Dinshaw N. Pardiwala-Kushalappa Subbiah ·Nandan Rao·Rahul Modi. Badminton Injuries in Elite Athletes: A Review of Epidemiology and Biomechanics. *Indian Journal of Orthopaedics.* 17 February 2020
28. Chandran.s. Ocular hazards of playing badminton.*Brit. J. Ophthal.* (I 974) 58, 757
29. Yu J, Chen Y, Miao J,et al.Doubles trouble-85 cases of ocular trauma in badminton: clinical features and prevention. *Br J Sports Med.* 2020; 54:23–26.
30. Laetitia Henry. Blessures et traumatismes sportifs: rôles du pharmacien d'officine. *Sciences pharmaceutiques.* 2006. al-01733614

31. Diana Sau, Pharm. D. Traitement de la douleur: chaud ou froid? Québec pharmacie. 2013.7
32. M. Domenach. "Médicaments anti-inflammatoires et analgésiques." G. Abeillon, J. Auclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecine du sport, précis d'orthopédie médicale. Paris; 1992. P.1-4.
33. Réaction inflammatoire, aspects biologiques et cliniques, conduite à tenir. Consulté le 15 septembre 2019. <http://www.medecine.ups-tlse.fr/DCEM2/module8/item112/index11.htm>
34. Anti-inflammatoires non-stéroïdiens. Consulté le 15 septembre 2019. <https://pharmacomedicale.org/medicaments/par-specialites/item/anti-inflammatoires-non-steroidiens>
35. Anti-inflammatoires non-stéroïdiens. Consulté le 15 septembre 2019. [http://unt-ori2.crihan.fr/unspf/2015\\_Bordeaux\\_Nuhrich\\_AINS/res/AINS\\_A\\_Nuhrich\\_2015.pdf](http://unt-ori2.crihan.fr/unspf/2015_Bordeaux_Nuhrich_AINS/res/AINS_A_Nuhrich_2015.pdf)
36. P.-E. Fournier, S. Leal, J.-L. Ziltener. Anti-inflammatoires non stéroïdiens : utilisation en médecine du sport Rev Med Suisse 2008 ; 4 : 1702-5
37. Hertel J. The role of NSAIDs in the treatment of acute soft tissue injuries. J Athl Training 1997; 32:350-8.
38. Khan KM, Cook JL, Bonar F, et al. Histopathology of common tendinopathies: Update and implications for clinical management. Sports Med 1999; 27:393-408.
39. Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy. Clin Orthop Relat Res 2008, in press.
40. Vuolteenaho IK, Moilanen T, Moilanen E. Non-steroidal anti-inflammatory drugs, cyclooxygenase-2 and the bone healing process. Basic Clin Pharmacol Tox 2007; 102:10-4.
41. Pountos I, Georgouli T, Blokhuis TJ, et al. Pharmacological agents and impairment of fracture healing: What is the evidence? Injury 2008; 39:384-94.
42. Gaston MS. Inhibition of fracture healing. J Bone Joint Surg (Br) 2007;89-B:1553-60. Järvinen TAH, Järvinen TL, Kääriäinen
43. Järvinen TAH, Järvinen TL, Kääriäinen M, et al. Muscle injuries biology and treatment. Am J Sports Med 2005; 33:745-64.
44. Tidball JG. Inflammatory process in muscle injury and repair. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2005; 288:R345-53.
45. Peterson JM, Trappe TA, Mylona E, et al. Ibuprofen and acetaminophen: Effect on muscle inflammation after eccentric exercise. Med Sci Sports Exerc 2003;35:892-6.
46. Trappe TA, White F, Lambert CP, et al. Effect of ibuprofen and acetaminophen on postexercise muscle protein synthesis. Am J Physiol Endocrinol Metab 2001; 282:E551-6.
47. Trappe TA, Fluckey JD, White F, et al. Skeletal muscle PGF2a and PGF2 in response to eccentric resistance exercise: Influence of ibuprofen and acetaminophen. J Clin Endocrin Met 2001;86:5067-70

48. Reynolds JF, Noakes TD, Schwelinus MP, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs fail to enhance healing of acute hamstring injuries treated with physiotherapy. *S Afr Med J* 1995;85:517-22.
49. O'Graddy M, Hackney AC, Schneider K, et al. Diclofenac sodium (Voltaren) reduced exercise-induced injury in human skeletal muscle. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32:1191-6.
50. Prescription et surveillance des anti-inflammatoires stéroïdiens et non-stéroïdiens. Consulté le 15 mars 2019. <http://campus.cerimes.fr/rhumatologie/enseignement/rhumato25/site/html/cours.pdf>.
51. Corticothérapie en ORL. Consulté le 15 mars 2019. <https://etude-az.com/corticotherapie-en-ortl-pdf/>
52. Sur le bon usage des corticoïdes. Consulté le 15 mars 2019. [http://www.unmf.org/documents/2017/3.%20Sur%20le%20bon%20usage%20des%20corticoïdes\\_FFC.pdf](http://www.unmf.org/documents/2017/3.%20Sur%20le%20bon%20usage%20des%20corticoïdes_FFC.pdf)
53. Almekinders L.C. Chapter 12: Non-steroidal Anti-Inflammatory Drugs and Corticosteroids In Bahrke M.S., Yesalis C.E:Performance enhancing substances in sports and exercise. 2002. pp 125-35.
54. Duclos M. Usage et abus de stéroïdes anabolisants et de glucocorticoïdes dans le sport. *Annales d'Endocrinologie* 2007; 68:308-314.
55. Freymond N, Catelain A, Queille, E et al. Allergic reaction to methylprednisolone. *Rev Med Intern* 2003; 24: 698-700
56. McKee MD, Waddell JP, Kudo PA, Richards RR. Osteonecrosis of the femoral head in men following corticosteroid therapy: areport of 15 cases. *CMAJ* 2001;164(2): 205-206
57. Marquet P, Lac G, Chassain AP, Habrioux G, Galen FX. Dexamethasone in resting and exercising men. I.Effects anbioenergetics, minerals, and related hormones. *J Appl Physiol* 1999; 87:175–82.
58. Utilisation de la cortisone et des glucocorticoïdes chez le sportif. Consulté le 15 mars 2019. <https://www.irbms.com/utilisation-de-la-cortisone-et-des-glucocorticoïdes-chez-le-sportif/>.
59. Cortisone, corticoïdes, classe « S9 » Consulté le 15 mars 2019. <https://www.irbms.com/cortisone-corticoïdes-sport/>.
60. La corticothérapie locale (infiltrations) en questions Consulté le 16 mars 2019. <http://www.rhumato.info/cours-revues2/94-la-corticotherapie/1767-la-corticotherapie-locale-en-questions>.
61. M. Domenach. "Médicaments anti-inflammatoires et analgésiques." G. Abeillon, J. Auclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecine du sport, précis d'orthopédie médicale. Paris; 1992. P.1-4.
62. M. Domenach. "Infiltrations"G. Abeillon, J. Auclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecine du sport, précis d'orthopédie médicale. Paris; 1992. P.9-10.

63. Antalgiques non opiacés : les points essentielles. Consulté le 16 mars 2019. <https://pharmacomedicale.org/medicaments/par-specialites/item/antalgiques-non-opiaces-les-points-essentiels>.
64. Evaluation des orthèses du membre supérieur Consulté le 20 mars 2019. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2010-03/rapport\\_ortheses\\_membre\\_superieur.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2010-03/rapport_ortheses_membre_superieur.pdf).
65. Velpeau, catalogue pharmacie. Vienne; 2019.
66. Dictionnaire de l'académie de médecine. Consulté le 27 août 2019. <http://www.academie-medecine.fr/dictionnaire>.
67. Traumatismes oculaires. Consulté le 29 août 2019. <http://couf.fr/wp-content/uploads/2016/03/Chapitre-11.pdf>.
68. Ahmadou Boly. Hyphémas traumatiques (à propos de 90 cas). [Thèse de médecine : ophtalmologie]. Fès: Université Hassan II, Fès; 2009.
69. Anomalies de la vision d'apparition brutale. Consulté le 3 septembre 2019. <http://www.medecine.ups-tlse.fr/dcem>
70. M.Saleh. Contusions oculaires à globe fermé. Journal français d'ophtalmologie (2012)35,445—453.
71. Altérations du cristallin. Consulté le 3 septembre 2019. <https://ophtalmologie.pro/alterations-cristallin/>
72. <https://www.gatinel.com/recherche-formation/aberrometrie/aberrations-internes-subluxation-du-cristallin/>. Consulté le 25 mars 2019.
73. A. Ducasse, P. Denis. Les bonnes pratiques des glaucomes traumatiques. J Fr. Ophtalmol., 2000; 23, 3, 295-298.
74. Dépistage et diagnostic du glaucome, problématique et perspectif en France. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/depistage\\_et\\_diagnostic\\_precoce\\_du\\_glaucome\\_problematique\\_et\\_perspectives\\_en\\_france\\_rapport.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/depistage_et_diagnostic_precoce_du_glaucome_problematique_et_perspectives_en_france_rapport.pdf). Consulté le 26 mars 2019.
75. Comment diagnostiquer une lombalgie ? Consulté le 15 septembre 2019. <https://public.larhumatologie.fr/grandes-maladies/mal-de-dos-lombalgie/comment-diagnostiquer-une-lombalgie-lomboradiculalgie-commune>
76. ANAES/ Service des Recommandations et Références Professionnelles. Prise en charge diagnostique et thérapeutique des lombalgies et lombosciatiques communes de moins de trois mois d'évolution. Paris; février 2000.
77. Traitement physique de la lombalgie. Consulté le 5 décembre 2019. [Http://www.medecine-ups-tlse.fr/DCEM2/module6/arielle/chapitre\\_09\\_bis.pdf](Http://www.medecine-ups-tlse.fr/DCEM2/module6/arielle/chapitre_09_bis.pdf)
78. Spondylolisthésis par lyse isthmique. Consulté le 5 décembre 2019 <https://rachis.paris/pathologies-problemes-de-dos/le-rachis-lombaire/spondylolisthesis-par-lyse-isthmique>

79. J.GENEST. Description et intérêt du suivi médical du sportif de haut niveau. Etude de 29 joueurs de tennis lorrains. [Thèse de doctorat d'Université, Médecine humaine et pathologie]. Caculté de médecine de Nancy. 2010
80. M. Domenach. "Pathologie de la colonne vertébrale." G. Abeillon, J. Auclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecine du sport, précis d'orthopédie médicale. Paris; 1992. P.187-205.
81. Spondylolyse et spondylolisthésis de l'enfant et de l'adolescent. Consulté le 5 décembre 2019. <http://un-medecin-vous-informe.blogspot.com/2013/03/spondylolyse-et-spondylolisthesis-de.html>
82. E.Brunet-Guedj. "Rachis". B.Brunet, J.Giradier, B.Moyen. Médecine du sport. Paris ; 2006. P.124-131.
83. Tendinite de la coiffe des rotateurs, rupture de coiffe. <https://www.hopital-dcss.org/soins-services-hopital/informations-medicales/item/794-tendinite-de-la-coiffe-des-rotateurs-%E2%80%93-rupture-de-coiffe.html>
84. Conduite à tenir devant une rupture de la coiffe des rotateurs. Consulté le 15 septembre 2019. <https://www.irbms.com/rupture-coiffe-rotateurs/>
85. Tendinite de la coiffe. Consulté le 15 septembre 2019. [http://chirurgie-epaule-fontvert.fr/tendinite\\_coiffe.html](http://chirurgie-epaule-fontvert.fr/tendinite_coiffe.html)
86. Lise Jacques Le Clech. Tendinopathies en échec thérapeutique : étude rétrospective de la prise en charge et intérêt des ondes de choc. [Thèse de doctorat d'Université, Sciences pharmaceutique]. Faculté de pharmacie ; Université de Limoges ; 2012.\*
87. Elise Wagner, Cédric Lanier, Daniel Arditi, Pierre-André Guerne. Epaule douloureuse atraumatique : diagnostic radiologique. Rev Med Suisse 2013; volume 9. 1726-1731.
88. M. T.F. Read « Epaule ». Traumatismes sportifs. Paris ; 2002. P.199-221.
89. Rodineau J, Durey A. Le traitement médical des lésions musculaires. JAMA Edition Fr (Actualités thérapeutiques)
90. Järvinen TLN, Kääriäinen M. Muscle injuries: biology and treatment. Am J Sports Med 2005
91. L'entorse acromio-claviculaire. Consulté le 23 septembre 2019. <https://www.irbms.com/lentorse-acromio-claviculaire/>
92. Steve Brenn, Alain Farron. Lésions acromio-claviculaires : diagnostic et traitement. Rev Med Suisse 2008; volume 4. 1706-1711.
93. Stades de la classification de Rockwood et niveau lésionnel des ligaments. Consulté le 04 janvier 2020. Steve Brenn, Alain Farron. Lésions acromio-claviculaires : diagnostic et traitement. Rev Med Suisse 2008; volume 4. 1706-1711
94. Epicondylite <https://maevarupe-osteopathe.weebly.com/actualiteacutes/epicondylite>. Consulté le 5 avril 2019.
95. Epitrochléite. Consulté le 02 octobre 2019. <Http://www.msmanuals.com/fr/professional/blessures-empoisonnement/lésions-liées-au-sport/épitrochléite>

96. T.F. Read « Coude ». Traumatismes sportifs. Paris ; 2002. P.221-239.
97. Tennis Elbow ou tendinite du coude ou épicondylite. Consulté le 02 octobre 2019. <https://www.irbms.com/blessures-tennis-elbow-epicondylite>
98. Nicolas Favarger. L'entorse du poignet : examen clinique et algorithme de traitement. SGSM. 50 (1), 21–31, 2002
99. Les entorses du poignet. Consulté le 24 décembre. <https://www.mainetpoignet.com/chirurgie-du-poignet/les-entorses-du-poignet/>
100. Déchirure musculaire : les bons réflexes et la consultation médicale. Consulté le 02 octobre 2019. [Http://www.ameli.fr/assure/sante/themes/dechirure-musculaire/bons-reflexes-consultation-medecale](http://www.ameli.fr/assure/sante/themes/dechirure-musculaire/bons-reflexes-consultation-medecale)
101. G. Abeillon. « Pathologie musculaire en pratique sportive ». G. Abeillon, J. Aucclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecin du sport, précis d'orthopédie médicale. Paris ; 1992. P71-94.
102. G. Abeillon. "Pathologie musculaire en pratique sportive." G. Abeillon, J. Auclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecine du sport, précis d'orthopédie médicale. Paris; 1992. P.71-95.
103. Tendinopathie sous quadricipitale ou rotulienne. Consulté le 17 mai 2020. <https://sites.google.com/site/patienttravailleur2/diagnostic/pathologie-osseuse-et-articulaire/pathologie-du-genou/tendinopathies-du-genou>
104. Victoria B. Duthon, Stéphane Borloz, Jean-Luc Ziltener. Options thérapeutiques dans la tendinopathie rotulienne. Rev Med Suisse 2012; volume 8. 1486-1489
105. G. Abeillon. « Pathologie du genou. » G. Abeillon, J. Auclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecine du sport, précis, d'orthopédie médicale. Paris ; 1992. P.227-294.
106. O. Siegrist. La prise en charge des entorses du genou. Rev Med Suisse 2001; volume-3. 21762.
107. G. Abeillon. « Pathologie du genou. » G. Abeillon, J. Auclair, M. Domenach. Traumatologie et rééducation en médecine du sport, précis, d'orthopédie médicale. Paris ; 1992. P.227-294.
108. La maladie d'Osgood Schlatter. Consulté le 17 mai 2020. <https://www.prepa-physique.net/osgood-schlatter/>
109. Bernardo Vargas, Nicolas Lutz, Michel Dutoit, Pierre Yves Zambelli. Malad'Osgood-Schlatter. Rev Med Suisse 2008; volume 4. 2060-2063
110. E.Brunet-Guedj. « Traumatologie du sport : genou ». E. Brunet-Guedj, B. Brunet, J. Girardier, B. Moyen. Médecine du sport. Paris ; 2006. P.137-165.
111. Syndrome fémoro-patellaire. Consulté le 17 mai 2020. <https://chiroste-foy.com/syndrome-femoro-patellaire/>
112. M. Saubade, R. Martin, A. Becker, G. Gremion. Mieux comprendre le syndrome douloureux fémoro-patellaire pour mieux le traiter. Rev Med Suisse 2014; 10: 1451-6.Rev Med Suisse 2008; volume 4. 2060-2063

113. Fracture de rotule. Consulté le 04 janvier 2020. [Http://www.orthopedie-montpellier.fr/fracture-de-rotule/](http://www.orthopedie-montpellier.fr/fracture-de-rotule/)
114. Bursites. Consulté le 04 janvier 2020. [Https://www.creapharma.ch/bursite.htm](https://www.creapharma.ch/bursite.htm)
115. La maladie de Hoffa : à propos de 5 cas. Consulté le 04 janvier 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211570614002690>
116. Fracture de la rotule. Consulté le 17 octobre 2019. <https://www.info-radiologie.ch/fracture-rotule.php>
117. J.-C. Gerster. Bursopathies des membres inférieurs. Rev Med Suisse 2004; volume 0. 23657.
118. Maladie de Hoffa. Consulté le 17 octobre 2019. <http://www.genou.com/synoviale/hoffa/hoffa.htm>
119. Fracture de la rotule. Consulté le 05 novembre 2019. <https://www.reeducationgenou.com/syndrome-rotulien/fracture-de-la-rotule/>
120. Maladie de Hoffa. Consulté le 05 novembre 2019. <http://www.genou.com/synoviale/hoffa/hoffa.htm>
121. Entorses de cheville comment bien les traiter ? Cycl'osteo. Consulté le 10 janvier 2020. <https://www.cyclosteo.fr/entorses-de-cheville-comment-bien-les-traiter-cyclosteo/>
122. Entorse de cheville. Consulté le 17 octobre 2019. <https://www.vidal.fr/recommandations>
123. E. Brunet-Guedj. « Traumatologie du sport : cheville ». E. Brunet-Guedj, B. Brunet, J. Girardier, B. Moyen. Médecine du sport. Paris ; 2006. P.167-175.
124. A. Goldcher, E. Nataf. Cheville : instabilité. Podologie du sport. Paris: Masson; 2002. P.72-74.
125. L'instabilité de la cheville. Consulté le 14 janvier 2020. <Http://www.orthodoc34.fr/ligamentcheville.html>
126. A. Bruchard. « Les contentions souples ». Logiques des tests cliniques et contentions souples. Plailly; 2012. P62-99
127. Tendinopathie tibiale postérieure et ténosynovite tibiale postérieure. Consulté le 05 janvier 2020. <https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-musculosquelettiques-et-du-tissu-conjonctif/troubles-du-pied-et-de-la-cheville/tendinopathie-tibiale-post>
128. Les tendinopathies du muscle tibial postérieur. Consulté le 17 janvier 2020. <Http://www.podologue-sport.com/les-pathologies-du-sportif/les-tendinopathies-du-muscle-tibial-posterieur-tp>
129. François Vézina, Eric Anctil. Un pied de nez à la fasciite plantaire. Nov 2014. Le clinicien.
130. Fulpius. Talalgies (aponévrosite plantaire) : comment les prendre en charge ? Rev Med Suisse 2014 ; 10:241-2.

131. Tendinite et rupture du tendon d'Achille. Consulté le 05 janvier 2020. <https://www.docteurcliv.com/maladie/tendinite-du-tendon-d-achille.aspx>
132. Jean-Luc Ziltener, Sandra Leal, Maxime Grosclaude. Lésions du tendon d'Achille chez le « sportif » : étiologie et prise en charge. Rev Med Suisse 2011; volume 7. 595-603.
133. E. Brunet-Guedj. « Traumatologie du sport : tendon d'Achille ». E. Brunet-Guedj, B. Brunet, J. Girardier, B. Moyen. Médecine du sport. Paris ; 2006. P.175-179
134. Traiter une tendinopathie du tendon. Consulté le 29 janvier 2020. <http://www.compex.com/fr/blog/traiter-une-tendinopathie-du-tendon-dachille/>
135. Felix Neumayer, Xavier Crevoisier, Mathieu Assal. Diagnostic et traitement de la rupture du tendon d'Achille. Rev Med Suisse 2012; volume 8. 1490-1495.
136. Rupture du tendon d'Achille. Consulté le 29 octobre 2019. <https://www.irbms.com/rupture-du-tendon-dachille/>
137. E. Brunet-Guedj. « Traumatologie du sport : tendon d'Achille ». E. Brunet-Guedj, B. Brunet, J. Girardier, B. Moyen. Médecine du sport. Paris ; 2006. P.175-179.
138. Rupture de tendon d'Achille – Traitement. Consulté le 11 novembre 2019. [http://www.nantes-mpr.com/cheville/rupture\\_achille\\_traitement.htm](http://www.nantes-mpr.com/cheville/rupture_achille_traitement.htm)
139. E. Soucanye de Landevoisin, L. Thefenne, J-F. Gonzalez. Les entorses du pied chez le sportif militaire. Médecine et armées. 2015; 43, 5, 452-459.
140. A. Goldcher, E. Nataf. « Entorses du pied ». Podologie du sport : de A à Z : toutes les pathologies, tous les sports. Paris ; 2002. P.91-94.
141. Turf toe. Consulté le 04 février 2020. <http://www.frdralexjimenez.com/gazon-orteil-traitement/>
142. M. T.F. Read « Avant-pied ». Traumatismes sportifs. Paris ; 2002. P.189-197.
143. Fractures de la base du 5e métatarsien. Consulté le 8 septembre 2020. <https://www.msmanuals.com/fr/professional/blessures-empoisonnement/fractures/fractures-de-la-base-du-5e-m%C3%A9tatarsien>
144. Ampoule derme. Consulté le 05 janvier 2019. <https://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/ampoule-derme>
145. A. Goldcher, E. Nataf. Dermatoses mécaniques. Podologie du sport. Paris: Masson; 2002. P.79-81.
146. F. Bontemps. « Ampoules ». Le conseil à l'officine dans la poche. Paris ; 2016. P. 6-7.
147. A. Goldcher, E. Nataf. « Dermatoses mécaniques ». Podologie du sport : de A à Z : toutes les pathologies, tous les sports. Paris ; 2002. P.78-83.
148. S.Labarde. La nutrition du sportif. Actualités pharmaceutiques, n° 548. Paris. septembre 2015.
149. J.Sicard. L'hydratation, au cœur de la stratégie nutritionnelle du sportif. Actualités pharmaceutiques, n° 575. Paris avril 2018.

150. S.Faure. Le rôle du pharmacien dans la prévention des blessures du sportif. Actualités pharmaceutiques• n° 537. Paris. juin 2014.
151. Légifrance. Consulté le 6 novembre 2019.<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006548228&cidTexte=LEGITEXT000006071318&dateTexte=20070725>).
152. Lola Voirin. Les risques liés à un sport de combat, en prenant comme exemple le Krav-Maga, et le conseil officinal associé. [Thèse de doctorat d'Université, Sciences pharmaceutiques]. Nancy : Université de Lorraine; 2015.
153. L'échauffement. Consulté le 14 février 2020. <http://ushbadminton.over-blog.fr/article-l-echauffement-44416560.html>
154. Comment bien s'échauffer au badminton ? Consulté le 14 février 2020. [https://www.artengo.fr/conseils/comment-bien-sechauffer-au-badminton-a\\_35072](https://www.artengo.fr/conseils/comment-bien-sechauffer-au-badminton-a_35072)
155. Jorge O.Rodriguez. Prevention and Treatment of Common Eye Injuries in Sports. American family physician. April 1, 2003 / Volume 67, Number 7
156. Paul F. Vinger, M.D. The Mechanisms and Prevention of Sports Eye Injuries
157. Phomsoupha M, Laffaye G. Injuries in badminton: A review. Sci sports (2020).
158. Badminton famly.Consulté le 12 novembre 2019 <https://plus.badmintonfamly.com/2019/12/19/choose-the-correct-string-tension/>
159. Kimura Y, Tsuda E, Hiraga Y, Maeda S, Sasaki S, Sasaki E, et al.Trunk motion and muscular strength affect knee valgus moment during single-leg landing after overhead stroke in badminton. Br J Sports Med 2014;48(7):620
160. K. Kr0ner, MD, S.A. Schmidt.Badminton injuries. Br. J. Sp. Med; Vol 24, No. 2
161. Lam WK, Ryue J, Lee KK, Park SK, Cheung JTM, Ryu J. Does shoe heeldesign influence ground reaction forces and knee moments during maximum lunges in elite and intermediate badminton players? PLoS One.2017;12(3):1–13
162. Park SK, Lam WK, Yoon S, Lee KK, Ryu J. Effects of forefoot bending stiffnessof badminton shoes on agility, comfort perception and lower leg kinematics during typical badminton movements. Sport Biomech.2017;16(3):374–86
163. Badminton famly. Consulté le 15 novembre 2019. <https://plus.badmintonfamly.com/2019/06/03/how-to-choose-the-right-shoes/>
164. Rééducation de l'entorse externe de la cheville. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES) Janvier 2000
165. M. T.F. Read «Rééducation et entraînement chez le traumatisé ». Traumatismes sportifs. Paris ; 2002. P.251-275.



VU, LE PRESIDENT DU JURY

CAEN, LE

VU, LE DIRECTEUR DE LA FACULTE  
DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

CAEN, LE

L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses et mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs

---

## **TITRE**

PATHOLOGIES D'UN SPORT DE RAQUETTE : LE BADMINTON. PRISE EN CHARGE DE L'URGENCE ET SUIVI POST-BLESSURE.

---

## **Résumé**

Cette thèse est une revue de littérature des pathologies et traitements en lien avec la pratique du badminton, un sport en pleine expansion, aujourd'hui pratiqué par des personnes de tout sexe, de tout âge et de tout niveau.

Mettant en jeu le corps de celui qui le pratique de façon spécifique, les blessures liées à sa pratique s'en trouvent diverses, potentiellement graves, et touchent la quasi-totalité du corps.

Par conséquent, le pharmacien qui reçoit dans son officine un joueur de badminton, doit disposer de connaissances solides quant aux blessures, à leurs traitements -médicamenteux ou orthopédiques- et aux conseils à prodiguer notamment en terme de prévention.

Cette thèse bibliographique recense donc les pathologies les plus fréquemment rencontrées, et les moyens thérapeutiques aujourd'hui à disposition des professionnels de santé pour les traiter et éviter leur récurrence.

---

## **TITLE**

PATHOLOGIES OF A RACKET SPORT: BADMINTON. EMERGENCY MANAGEMENT AND POST-INJURY FOLLOW-UP.

---

## **Summary**

This thesis is a literature review of pathologies and treatments related to the practice of badminton, a sport in full expansion, today practiced by people of all sexes, of all ages and of all levels.

Involving the body of the one who practices it in a specific way, the injuries related to its practice are various, potentially serious, and affect almost the entire body.

Consequently, the pharmacist who receives a badminton player in his dispensary must have solid knowledge of injuries, their treatment - medicinal or orthopedic - and the advice to be given, particularly in terms of prevention.

This bibliographic thesis therefore identifies the most frequently encountered pathologies, and the therapeutic means currently available to health professionals to treat them and prevent their recurrence.

---

**Mots-clés**

Badminton

Blessures

Prévention

Prise en charge

Pharmacien

---

Nom et Prénom de l'auteur : BLONDIN Benjamin