



Université de POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

ANNEE 2023 - 2024

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE (Arrêté du 8 avril 2013)

Présentée et soutenue publiquement
Le 19 Septembre 2024 à POITIERS
par **Monsieur LACOSTE Henri**

Lésions des membres inférieurs en lien avec l'activité physique :
prévention et prise en charge par le pharmacien d'officine

Composition du jury :

Président : Monsieur SARROUILHE Denis, Directeur de la Section Pharmacie, Professeur de Physiologie

Membres :

- Madame THEVENOT Sarah
- Monsieur DEBORDE Quentin
- Monsieur ARNAUD Théo

Directeur de thèse : Monsieur CAMBIEN Guillaume

LISTE DES ENSEIGNANTS



UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie



LISTE DES ENSEIGNANTS

Année universitaire 2023 – 2024

SECTION MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY Marion, santé publique – **Référente égalité-diversité**
- BINET Aurélien, chirurgie infantile
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- BOULETI Claire, cardiologie
- BOURMEYSTER Nicolas, biochimie et biologie moléculaire
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie-virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- COUDROY Rémi, médecine intensive-réanimation – **Assesseur 2nd cycle**
- DAHUYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DONATINI Gianluca, chirurgie viscérale et digestive
- DROUOT Xavier, physiologie – **Assesseur recherche**
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie – **Assesseur 2nd cycle, stages hospitaliers**
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GARCIA Rodrigue, cardiologie
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (*en disponibilité*)
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie – **Assesseur 1^{er} cycle**
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, médecine d'urgence
- NASR Nathalie, neurologie
- NEAU Jean-Philippe, neurologie – **Assesseur pédagogique médecine**
- ORIoT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie – **Doyen, Directeur de la section médecine**
- PELLERIN Luc, biologie cellulaire
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique
- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire – **Assesseur L.AS et 1^{er} cycle**
- PERRAUD CATEAU Estelle, parasitologie et mycologie
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- PUYADE Mathieu, médecine interne
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, gastro-entérologie, hépatologie – **Assesseur 3^e cycle**
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie – **Assesseur 1^{er} cycle**
- THILLE Arnaud, médecine intensive-réanimation – **assesseur 1^{er} cycle stages hospitaliers**
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- BRUNET Kevin, parasitologie et mycologie
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- CREMNITER Julie, bactériologie-virologie
- DIAZ Véronique, physiologie – **Référente relations internationales**
- EGLOFF Matthieu, histologie, embryologie et cytogénétique
- EVRRARD Camille, cancérologie
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique (*en dispo 2 ans à/c du 31/07/2022*)
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie (*absente jusqu'au 29/12/2023*)
- GUENEZAN Jérémy, médecine d'urgence
- HARIKA-GERMANEAU Ghina, psychiatrie d'adultes
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- JUTANT Etienne-Marie, pneumologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie – **assesseur 1^{er} cycle stages hospitaliers**
- MARTIN Mickaël, médecine interne – **Assesseur 2nd cycle**
- MASSON REGNAULT Marie, dermato-vénérologie
- PALAZZO Paola, neurologie (*en dispo 5 ans à/c du 01/07/2020*)
- PICHON Maxime, bactériologie-virologie
- PIZZOFERRATO Anne-Cécile, gynécologie-obstétrique

- RANDRIAN Violaine, gastro-entérologie, hépatologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire
- VALLEE Maxime, urologie

Maître de Conférences des universités de médecine générale

- MIGNOT Stéphanie

Professeur associé des universités des disciplines médicales

- FRAT Jean-Pierre, médecine intensive-réanimation

Professeur associé des universités des disciplines odontologiques

- FLORENTIN Franck, réhabilitation orale

Professeurs associés de médecine générale

- ARCHAMBAULT Pierrick
- AUDIER Pascal
- BIRAULT François
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- AUDIER Régis
- BONNET Christophe
- DU BREUILLAC Jean
- FORGEOT Raphaële
- JEDAT Vincent

Professeurs émérites

- BINDER Philippe, médecine générale (08/2028)
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie (08/2028)
- GIL Roger, neurologie (08/2026)
- GUILHOT-GAUDEFROY François, hématologie et transfusion (08/2026)
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale (08/2025)
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire (08/2028)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (08/2026)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2024)
- ROBERT René, médecine intensive-réanimation (30/11/2024)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2026)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ALLAL Joseph, thérapeutique (ex-émérite)
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CARRETIER Michel, chirurgie viscérale et digestive (ex-émérite)
- CASTEL Olivier, bactériologie-virologie ; hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)

- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GILBERT-DUSSARDIER Brigitte, génétique
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- HERPIN Daniel, cardiologie (ex-émérite)
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie viscérale et digestive
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (ex-émérite)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, oncologie
- VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

SECTION PHARMACIE

Professeurs des universités-praticiens hospitaliers

- DUPUIS Antoine, pharmacie clinique – **Assesseur pédagogique pharmacie**
- FOUCHER Yohann, biostatistiques
- GREGOIRE Nicolas, pharmacologie et pharmacométrie
- MARCHAND Sandrine, pharmacologie, pharmacocinétique
- RAGOT Stéphanie, santé publique

Professeurs des universités

- BODET Charles, microbiologie
- CARATO Pascal, chimie thérapeutique
- FAUCONNEAU Bernard, toxicologie
- FAVOT-LAFORGE Laure, biologie cellulaire et moléculaire
- GUILLARD Jérôme, pharmacochimie
- IMBERT Christine, parasitologie et mycologie médicale
- OLIVIER Jean-Christophe, pharmacie galénique, biopharmacie et pharmacie industrielle – **réfèrent relations internationales**
- PAGE Guylène, biologie cellulaire, biothérapeutiques
- PAIN Stéphanie, toxicologie
- SARROUILHE Denis, physiologie humaine – **Directeur de la section pharmacie**

Maîtres de conférences des universités-praticiens hospitaliers

- BARRA Anne, immuno-hématologie
- BINSOON Guillaume, pharmacie clinique – **encadrement stages hospitaliers**
- THEVENOT Sarah, hygiène, hydrologie et environnement – **encadrement stages hospitaliers**

Maîtres de conférences

- BARRIER Laurence, biochimie générale et clinique
- BON Delphine, biophysique
- BRILLAULT Julien, pharmacocinétique, biopharmacie
- BUYCK Julien, microbiologie (HDR)
- CHAUZY Alexia, pharmacologie fondamentale et thérapeutique
- DEBORDE-DELAGE Marie, chimie analytique
- DELAGE Jacques, biomathématiques, biophysique
- GIRARDOT Marion, biologie végétale et pharmacognosie
- INGRAND Sabrina, toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile, pharmacochimie (HDR)
- PINET Caroline, physiologie, anatomie humaine
- RIOUX-BILAN Agnès, biochimie – **Référente CNAES – Responsable du dispositif COME'in – référente égalité-diversité**
- TEWES Frédéric, chimie et pharmacotechnie (HDR)
- THOREAU Vincent, biologie cellulaire et moléculaire
- WAHL Anne, phytothérapie, herborisation, aromathérapie

Maîtres de conférences associés - officine

- DELOFFRE Clément, pharmacien
- ELIOT Guillaume, pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, pharmacien

A.T.E.R. (attaché temporaire d'enseignement et de recherche)

- ARANZANA-CLIMENT Vincent, pharmacologie
- KAOUAH Zahyra, bactériologie
- MOLINA PENA Rodolfo, pharmacie galénique

Professeur émérite

- COUET William, pharmacie clinique (08/2028)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- BARTHES Danièle, chimie analytique (directrice honoraire)
- BAUDRY Michel, physiologie (directeur honoraire)
- BOURIANNES Joëlle, physiologie
- BRISSON Anne-Marie, chimie thérapeutique-pharmacocinétique
- COURTOIS Philippe, pharmacie clinique-pharmacodynamie (directeur honoraire)
- DE SCHEEMAER Henri, botanique et cryptogamie
- FORTILLAN Jean-Bernard, pharmacologie et pharmacocinétique
- GIRAUD Jean-Jacques, chimie analytique
- GUERIN René, biophysique
- HERISSE Jacques, biologie moléculaire
- HUSSAIN Didja, pharmacie galénique
- JANVIER Blandine, bactériologie, virologie et parasitologie
- JOUANNETAUD Marie-Paule, chimie thérapeutique (directrice honoraire)
- LEVESQUE Joël, pharmacognosie
- MAISSIAT Renée, biologie cellulaire et moléculaire
- METTEY Yvette, chimie organique
- PARIAT Claudine, pharmacodynamie
- RABOUAN Sylvie, chimie physique, chimie analytique
- SEGUIN François, biophysique, biomathématiques (directeur honoraire)
- VANTELON Nadine, biochimie
- VIOSSAT Bernard, chimie générale et minérale

CENTRE DE FORMATION UNIVERSITAIRE EN ORTHOPHONIE (C.F.U.O.)

- GICQUEL Ludovic, PU-PH, **directeur du C.F.U.O.**
- VERON-DELOR Lauriane, maître de conférences en psychologie

ENSEIGNEMENT DE L'ANGLAIS

- DEBAIL Didier, professeur certifié

CORRESPONDANTS HANDICAP

- Pr PERDRISOT Rémy, section médecine
- Dr RIOUX-BILAN Agnès, section pharmacie

REMERCIEMENTS

Je voudrais tout d'abord remercier toutes les personnes qui m'ont accompagné durant mes études, enseignants et élèves de la faculté de Pharmacie de Poitiers.

Je remercie tout particulièrement mon Directeur de thèse, Monsieur Guillaume Cambien pour ses conseils avisés, sa patience et son engagement sans faille durant ces années de rédaction.

Merci également à Mme Thevenot pour votre bienveillance toute au long de mes études.

Mes sincères remerciements à Monsieur Sarrouilhe d'avoir accepté de présider cette thèse.

Merci à mes amis de longue date présents dans le jury aujourd'hui, Théo Arnaud et Quentin Deborde, qui partagent avec moi cette journée si spéciale.

Je souhaite exprimer un énorme remerciement aux nombreux amis qui m'ont suivi durant toutes ces années, les copains de médecine, Thibault P. pour sa chaleureuse amitié tout comme Maxime, Oriane, Lucas, Bruno, Léa, Charly, Pierre, Adrien, Auguste, Damien, Youb, Antoine, Diane, Sarah, Tex, Chloé, Éléonore, Célia, Clémentine, Clément, Louis, et j'en oublie sûrement d'autres qui ont joué un rôle charnière pendant ces heures passées à la BU.

Mille mercis aux confrères pharmaciens, Etienne mon pilier de révision de partiel, Grégoire, Thibault R, Marc, Chloé, Alexandre, Anaïs, Mathieu, Jim, Christophe, Anatole, Aurélie, Marine, Claire pour toutes ces beaux moments partagés.

Je souhaite également remercier mes amis d'enfance avec qui je partage des moments formidables encore aujourd'hui, Raphael, Eva, Guillaume, Juliana, Nicolas, Tanguy, Gaspard, Clément, Guillemette, Pauline, Charlotte.

Un immense merci à ma famille sans qui je ne serais pas là aujourd'hui, tout particulièrement mes parents qui ont toujours su m'accompagner sans ménagement depuis le début. Merci aussi à Antoine, mon frère, alors même que cela n'a pas toujours été facile durant nos années de co-location ; j'en garderai de bons souvenirs. Merci à tous mes grands-parents pour leurs encouragements durant ces années d'études. Une pensée particulière pour ma grand-mère, Mamette.

Merci à mes cousins Nathan, Titi, Tanguy, Thomas, Clémence, Grégoire et Lucie pour leurs soutiens dans les moments difficiles.

Merci à Magalie et Yannis, mes beaux-parents qui m'ont encouragé et conseillé dans mes projets depuis déjà cinq années.

Enfin je ne sais pas si je pourrais assez remercier ma chérie, mon pilier, Auxane, pour tous les sacrifices et les efforts partagés pour réussir à finir cette thèse commencée depuis trop longtemps. Merci pour ta patience à toutes épreuves, ta compréhension, ton abnégation, pour ton amour chaque jour et tout particulièrement depuis deux ans que nous sommes installés à Paris.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES ABBREVIATIONS.....	10
LISTE DES FIGURES.....	11
LISTE DES TABLEAUX	13
LISTE DES ANNEXES	13
INTRODUCTION	14
GENERALITES.....	17
1. L'activité physique et ses bienfaits	17
2. Le sport santé et les maisons de sport santé	20
3. La promotion de l'activité physique et le sport : la Grande Cause Nationale 2024	23
I. Anatomie, fonctionnement et adaptation des membres inférieurs à la pratique d'une activité physique	25
1. L'ostéologie des membres inférieurs.....	25
1.1. Généralités	25
1.2. Description	25
2. La myologie des membres inférieurs	29
2.1. Généralités	29
2.2. Description	31
3. Le système ligamentaire	39
3.1. Généralités	39
3.2. Le système ligamentaire de la hanche	39
3.3. Le système ligamentaire du genou.....	40
3.4. Le système ligamentaire de la cheville.....	41
4. Le système tendineux	43
4.1. Généralités	43
4.2. Le système tendineux de la hanche	44
4.3. Le système tendineux du genou.....	46
4.4. Le système tendineux de la cheville	47
5. L'anatomie cutanée	48
5.1. Description	48
5.2. Rôles	49
6. Le système musculosquelettique et les contraintes liées à la pratique d'une activité physique	50
II. Lésions fréquentes des membres inférieurs liés à l'activité physique	51
1. Causes et facteurs de risques	51
2. Les lésions osseuses	52
2.1. Les fractures osseuses	52

2.2.	Le syndrome fémoropatellaire	53
2.3.	La gonarthrose.....	54
3.	Les lésions musculaires	56
3.1.	Les courbatures	56
3.2.	Les crampes.....	57
3.3.	La contracture	58
3.4.	L'élongation.....	58
3.5.	La déchirure musculaire	59
3.6.	La rupture musculaire	60
3.7.	Critères de reprise de l'activité sportive	60
4.	Les lésions ligamentaires.....	61
4.1.	L'entorse ligamentaire du genou	61
4.2.	La rupture ligamentaire du genou.....	62
4.3.	L'entorse ligamentaire de la cheville.....	64
4.4.	La rupture ligamentaire de la cheville	66
5.	Les lésions tendineuses.....	67
5.1.	La tendinopathie	67
5.2.	La rupture tendineuse	68
5.3.	Le syndrome du tractus ilio-tibial ou syndrome de l'essui glace.....	69
6.	Les lésions cutanées.....	71
6.1.	L'échauffement cutanée	71
6.2.	Les phlyctènes ou ampoules	71
6.3.	Les cors et durillons.....	72
6.4.	Les ongles incarnés.....	73
6.5.	L'intertrigo interdigital plantaire ou mycose du pieds d'athlète.....	74
III.	<i>Prévention et prise en charge des lésions du membre inférieur par le pharmacien d'officine.....</i>	75
1.	La récupération après la pratique d'une activité sportive	76
2.	Les règles hygiéno-diététique et techniques à conseiller au patient pratiquant une activité physique	77
2.1.	L'alimentation	77
2.1.1.	Les macronutriments.....	77
2.1.2.	Les micronutriments	78
2.1.2.1.	Les vitamines.....	79
2.1.2.2.	Le magnésium	81
2.1.2.3.	Le zinc.....	81
2.1.2.4.	Les omégas 3.....	82
2.1.2.5.	Le fer	82
2.1.2.6.	Les acides aminés essentiels	83
2.2.	L'hydratation	84
2.3.	Le sommeil	85
2.4.	Les autres techniques pouvant être conseillées au pratiquant d'une activité physique	86
2.4.1.	Les exercices d'étirement ou de stretching	86
2.4.2.	Les massages manuels et avec accessoires.....	87
2.4.3.	L'utilisation des bains d'eau froide ou chaude	88

3. L'utilisation de l'appareillage à l'officine dans la prise en charge des personnes pratiquant une activité physique	90
3.1. La compression.....	90
3.2. Les orthèses et les attelles	94
3.2.1. Dispositifs d'appareillage du genou	95
3.2.1.1. La genouillère de contention élastique.....	95
3.2.1.2. Les genouillères rotuliennes	96
3.2.1.3. Les genouillères ligamentaires.....	97
3.2.1.4. L'attelle de Zimmer	98
3.2.1.5. Les genouillères rigides articulées avec contrôle de l'amplitude du mouvement	100
3.2.1.6. L'orthèse indiquée dans la cadre de la gonarthrose	102
3.2.2. Dispositifs d'appareillage de la cheville	104
3.2.2.1. Les attelles d'immobilisation.....	104
3.2.2.2. Les orthèses de contention	106
3.2.2.3. Les orthèses de cheville ligamentaires.....	106
3.2.2.4. Les chaussures de décharge.....	107
3.3. Le rôle du pharmacien dans l'appareillage.....	108
4. Les feins existants à la prise en charge des patients	109
4.1. Le budget.....	109
4.2. La technicité de l'orthopédie.....	109
4.3. L'accès aux professionnels de santé.....	110
CONCLUSION.....	111
BIBLIOGRAPHIE	112
ANNEXES.....	121
SERMENT DE GALIEN	123
RESUME	124

TABLE DES ABBREVIATIONS

AINS : Anti-Inflammatoire Non Stéroïdiens
AJR : Apport Journalier Recommandé
ALD : Affection Longue Durée
ANC : Apport Nutritionnel Conseillé
AOMI : Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs
AP : Activité Physique
APA : Activité Physique Adaptée
APS : Activité Physique et Sportive
ATP : Adénosine TriPhosphate
BCAA : Branched-Chain Amino Acid
BMC : Bas Medical de Contention
CNAM : Caisse Nationale Assurance Maladie
CO₂ : Dioxyde de carbone
DOMS : Delated Onset Muscle Soreness
GREC : Glaçage, Repos, Élévation, Compression
IMC : Indice de Masse Corporelle
IPS : Indice de Pression Systolique
JC : Jésus Christ
LCA : Ligament Croisé Antérieur
LCP : Ligament Croisé Postérieur
LLE : Ligament Latéral Externe
LLI : Ligament Latéral Interne
LPPR : Liste des Produits et Prestations Remboursables
OA : OstéoArticulaire
OMS : Organisation Mondiale de le Santé
POLICE : Protection, Optimal Loading, Ice, Compression, Elevation
MSS : Maison Sport Santé
SDFP : SynDrome Fémoropatellaire
TAFA : TAlo-Fibulaire Antérieur
TIT : Tractus Ilio-Tibial
TFL : Tenseur du Facia Latéral
TSE : TrainSweatEat

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Boucle représentative des bienfaits d'une AP sur la santé (13).....	19
Figure 2 : Représentation l'ostéologie de la hanche.....	26
Figure 3 : Représentation de l'articulation du fémur avec la rotule et le tibia (31).....	26
Figure 4 : Représentation de l'ostéologie de la cheville (32)	27
Figure 5 : Représentation de l'ostéologie du pied (33).....	28
Figure 6 : Structure de base d'un muscle squelettique (36)	30
Figure 7 : Représentation des muscles profonds et superficiels de la hanche (39).....	31
Figure 8 : Représentation du tenseur du fascia lata et du tractus iliotibial (39).....	32
Figure 9 : Muscles du compartiment antérieur de la cuisse (39).....	33
Figure 10 : Muscles du compartiment postérieur de la cuisse (39)	34
Figure 11 : Représentation des muscles postérieurs du mollet (39)	35
Figure 12 : Représentation des muscles du pied (39)	36
Figure 13 : Représentation des principaux ligaments de la hanche (41)	40
Figure 14 : Représentation des ligaments du genou (31)	41
Figure 15 : Anatomie ligamentaire de la cheville droite : vue latérale (43).....	42
Figure 16 : Anatomie ligamentaire de la cheville droite : vue médiale (43)	42
Figure 17 : Représentation de l'organisation du tendon (44).....	43
Figure 18 : Représentation du tendon du muscle droit fémoral (46)	45
Figure 19 : Représentation du tendon du muscle ilio-psoas (47)	45
Figure 20 : Représentation anatomique des tendons du fémur et du genou (45)	46
Figure 21 : Représentation anatomique des tendons de la cheville en vue médiale (à gauche) et latérale (à droite) (43).....	47
Figure 22 : Représentation des différentes couches de la peau (51).....	48
Figure 23 : Les 3 compartiments impliqués dans la gonarthrose (64)	55
Figure 24 : Représentation des mouvements de la cheville à l'origine de l'entorse (84)	64
Figure 25 : Anatomie du pied spécifique pour l'évaluation des critères d'Ottawa (85)	65
Figure 26 : Représentation de la zone de douleur lors d'un Syndrome de l'essui glace (38)..	69
Figure 27 : Représentation schématique des variations de pressions au repos ou à l'effort apportées par la compression et la contention (66).....	90

Figure 28 : Schéma représentant la dégressivité de la compression (66).....	90
Figure 29 : Méthode de pose des Bas Médicaux de Compression (BMC) (140)	93
Figure 30 : Genouillère de contention élastique (142)	95
Figure 31 : Genouillère rotulienne (142).....	96
Figure 32 : Baleinage rigide polycentrique(64)	97
Figure 33 : Genouillère ligamentaire à baleinage souple - Ligastrap Genu (Thuasne®) (64) .	97
Figure 34 : Genouillère GenuTrain S avec renforts articulés semi rigide - Bauerfeind® (146)	98
Figure 35 : Attelle de Zimmer (147)	99
Figure 36 : Genouillère articulée 8 points d'appuis - Secutec Genu (Bauerfeind®)(64).....	101
Figure 37 : Genouillère de cryothérapie et de compression post-opératoire - Everest Ice (Donjoy®) (148).....	101
Figure 38 : Orthèse fémoropatellaire (142)	102
Figure 39 : Orthèse Softec OA pour la gonarthrose (Bauerfeind®) (142)	102
Figure 40 : Orthèse de décharge Dynamic Reliever (Thuasne®) (150).....	103
Figure 41: Orthèse type AirCast® (151)	104
Figure 42 : Botte de marche longue (151)	105
Figure 43 : Chevillière de contention (142).....	106
Figure 44 : Orthèse MalleoDynastab BOA® (154)	107
Figure 45 : Chaussures de décharge de l'avant pied et du talon (151).....	108

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les muscles principaux des membres inférieurs (40).....	37
Tableau 2 : Besoins en vitamines selon le sexe et l'âge (68).....	79
Tableau 3 : Origine des apports et des pertes en liquides au repos versus à l'exercice (68)..	84

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Suivi médico-chirurgical post-ligamentoplastie du genou (156).....	121
Annexe 2 : Recommandations pour la réalisation d'une prise de mesure (135).....	122

INTRODUCTION

En 1946, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini la santé comme « *un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité* » (1).

Parmi les facteurs qui favorisent la santé et le bien-être des populations, l'activité physique (AP) occupe une place centrale. L'OMS l'a définie comme « *tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques qui requiert une dépense d'énergie, désignant l'ensemble des mouvements que l'on effectue notamment dans le cadre des loisirs, sur le lieu de travail ou pour se déplacer d'un endroit à l'autre* » (2). Les déplacements actifs comme la marche, le vélo, la montée des marches, les activités domestiques telles que le ménage ou bien le jardinage, ainsi que les activités professionnelles sont autant de façons courantes de pratiquer une AP (3). Ainsi, l'AP n'inclut pas uniquement les pratiques sportives et les populations peuvent donc adopter des habitudes de vie et des comportements salutogéniques pour préserver leur santé. Le poète romain Juvénal de la fin du 1^{er} siècle après Jésus Christ (JC) l'avait déjà pressenti avec sa citation : « *Mens sana in corpore sano* » signifiant « *un esprit sain dans un corps sain* » (4). Cette préconisation avait déjà été émise par Hippocrate entre 460 et 377 av. JC. à savoir que l'exercice doit être prescrit pour les individus et constitue un facteur d'équilibre « entre la force que l'on dépense et celle que l'on absorbe » (5).

Depuis quelques années, la sédentarisation des populations augmente (6). La sédentarité est définie comme « *une situation d'éveil caractérisée par une très faible dépense énergétique en position assise ou allongée* » (7). A ce jour, un adulte sur quatre ainsi que 81% des adolescents dans le monde ne pratiquent pas une AP suffisante (2). Toujours selon l'OMS, la sédentarité, est une cause majeure de mortalité dans le monde toutes causes confondues et liée à des maladies cardiovasculaires et aux cancers. Elle est à l'origine de 3,2 à 5 millions de décès par an (8).

La promotion de la pratique d'activités physiques est donc une priorité de santé publique et participe aux grandes missions de prévention de santé publique. Trois niveaux de prévention sont définis par l'OMS (9) :

- La prévention primaire définie comme « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire la survenue ou l'incidence des maladies, des accidents et des handicaps. Sont par conséquent pris en compte à ce stade de la prévention les conduites individuelles à risque, comme les risques en terme environnementaux et sociétaux mais également les facteurs consolidants et structurants tels que les compétences psychosociales ».
- La prévention secondaire définie comme « l'intervention qui cherche à diminuer la prévalence d'une maladie dans une population. Ainsi, ce stade de la prévention recouvre les actes destinés à agir au tout début de l'apparition du trouble ou de la pathologie afin de s'opposer à son évolution, ou encore pour faire disparaître les facteurs de risques ».
- La prévention tertiaire définie comme « l'intervention qui tend à réduire les complications et les risques de rechute. Il s'agit d'amoindrir les effets et séquelles d'une pathologie ou de son traitement ».

Ainsi, la pratique d'une AP régulière participe à la prévention primaire et tertiaire car elle prévient l'apparition de maladies et participe à la diminution des symptômes et complications de maladies non transmissibles, telles que les maladies cardio-vasculaires, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète et certains cancers. Elle contribue également à prévenir l'hypertension, à maintenir un Indice de Masse Corporel (IMC) dans les valeurs usuelles et à améliorer la qualité de vie et le bien-être des populations. Le sport contribue donc à un complet état de bien-être physique, mental et social et permet de promouvoir la santé des populations comme définie précédemment par l'OMS.

Le médecin peut jouer un rôle dans la prescription d'AP, cependant le contexte médical actuel avec le manque de médecins crée des déserts médicaux principalement dans les zones rurales mais aussi en ville. Le pharmacien d'officine devient alors l'interlocuteur privilégié car il est en lien direct et continu avec la population permettant l'instauration d'un climat de confiance et d'une relation unique avec le patient. Il peut ainsi promouvoir la pratique d'AP mais aussi fournir de nombreux conseils dans diverses situations telles que la reprise d'une activité, la

pratique d'un sport adapté, mais également la prise en charge des lésions qui surviennent lors de la pratique d'une AP, notamment les lésions du membres inférieurs. En effet, les parties du corps les plus touchées sont les membres inférieurs représentant 41% des lésions répertoriées (10).

L'objectif de cette thèse sera de déterminer le rôle du pharmacien d'officine dans la prévention des lésions des membres inférieurs et dans leur prise en charge. Une première partie de ce travail sera consacrée à décrire l'anatomie et l'adaptation des membres inférieurs à l'exercice physique. Dans une seconde partie, nous traiterons des lésions des membres inférieurs les plus fréquentes. Enfin, nous discuterons dans une dernière partie, du rôle du pharmacien d'officine dans la prévention de ces lésions et dans leur prise en charge.

GENERALITES

1. L'activité physique et ses bienfaits

L'AP au sens large, regroupe plusieurs typologies de pratique. Il y a :

- L'AP de la vie quotidienne qui regroupe les déplacements (marcher, monter les escaliers, aller au travail à vélo, faire ses courses...), les activités domestiques (ménage, jardinage...) et les activités professionnelles et scolaires.
- Les exercices physiques qui correspondent à une AP planifiée et répétitive qui peut être réalisée sans infrastructure lourde, sans équipement spécifique et ne répondant pas à des règles prédéfinies (notion de durée, de distance prédéterminées...).
- Les activités physiques ou le sport, dans lequel le participant adhère à des règles et des objectifs définis. Le plus souvent le sport est pratiqué dans des infrastructures adaptées (club, piscine, gymnase...) et classé par niveaux : loisir, compétition, sport à l'école, individuel ou encore collectif.
- Les activités physiques adaptées (APA) relatives à des programmes structurés et individualisés d'exercices physiques avec une visée thérapeutique. Le programme est conçu, organisé et supervisé par un professionnel qui s'adapte à la pathologie, à l'état de santé, à la condition physique et aux risques de son patient (3,11).

L'activité physique peut être décrite en 3 intensités différentes (3) :

- L'AP d'intensité faible : la respiration est normale sans essoufflement, la conversation reste possible et le cœur n'est pas accéléré.
- L'AP d'intensité moyenne : la respiration et le rythme cardiaque sont légèrement accélérés et la conversation reste possible.
- L'AP d'intensité forte : le rythme cardiaque est rapide, la respiration est accélérée, l'essoufflement est élevé et la conversation est difficile (3).

Le manque d'AP a de multiples répercussions sur la santé des populations en particulier chez les enfants avec de multiples conséquences pouvant apparaître durant l'enfance ou à distance à l'âge adulte. En effet, chez un enfant qui ne pratique pas suffisamment d'AP, on observe un

IMC augmenté, une santé cardiaque défaillante, une durée de sommeil réduite, ainsi qu'une condition physique et une vie sociale de moins bonne qualité. Chez l'adulte, le manque d'AP peut provoquer une augmentation du risque d'apparition du diabète de type 2, des maladies cardiovasculaires ou encore de la mortalité toutes causes confondues (12). En effet l'inactivité physique est l'un des principaux facteurs de risque de mortalité liée aux maladies non transmissibles au sein de la population. Le risque de décès est augmenté de 20 à 30% chez les personnes inactives en comparaison à celles qui sont suffisamment actives (12).

L'AP apporte donc de nombreux bienfaits et ce, quel que soit l'âge.

- Chez les enfants et les adolescents : elle permet d'améliorer la condition physique, la santé cardiaque, la santé osseuse, les résultats cognitifs, la santé mentale et réduit la masse adipeuse donc le risque d'obésité. Elle permet également de réduire le temps passer sur les écrans, durant lequel l'enfant est majoritairement statique.
- Chez les adultes et les personnes âgées : elle réduit le risque de mortalité toutes causes confondues dont les risques de mortalité par maladies cardiovasculaires, d'hypertension, de cancers, de diabète de type 2 et de chutes. De plus, elle améliore la santé mentale, la santé cognitive et le sommeil.
- Chez les femmes enceintes et en post-partum : elle réduit le risque de prééclampsie, d'hypertension, de diabète gestationnels, de prise de poids excessive pendant la grossesse, de complications lors de l'accouchement, de dépression post-partum et de complications néonatales. De plus, l'AP n'a pas d'incidence négative sur le poids à la naissance et n'entraîne pas de risque accru de mortinatalité (12).

Ainsi, pratiquer une AP régulière entretient un cercle vertueux qui englobe bien-être physique, social et psychologique.

La Figure 1 ci-dessous décrit ce cercle vertueux issu de la pratique d'une AP.

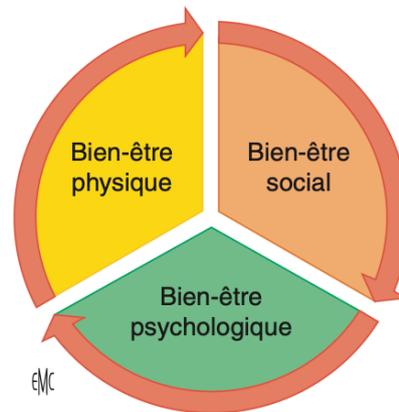


Figure 1 : Boucle représentative des bienfaits d'une AP sur la santé (13)

L'OMS a donc élaboré des recommandations concernant la durée d'AP à pratiquer par tranches d'âge :

- Pour les enfants et adolescents (âgés de 5 à 17 ans) : au moins 60 minutes par jour soit 420 minutes par semaine d'AP d'intensité modérée à soutenue.
- Pour les adultes (âgés de 18 à 64 ans) et les personnes âgées (65 ans et plus) : au moins 150 à 300 minutes d'AP d'intensité modérée ou 75 à 150 minutes d'activité d'intensité soutenue par semaine.
- Pour les femmes enceintes et en post-partum : au moins 150 minutes par semaine d'AP d'intensité modérée (14).

Pour obtenir des bénéfices supplémentaires à cette durée d'AP recommandée, il faut remplacer les temps de sédentarisation par davantage d'AP quel que soit le niveau ou l'intensité pratiqués. En effet, la sédentarité reste un vrai problème de santé publique. C'est dans ce contexte qu'est apparue la notion de sport-santé et l'intérêt des maisons de sport santé (MSS).

2. Le sport santé et les maisons de sport santé

La notion de « sport santé » a pour objectif de maintenir et d'améliorer l'état de santé des populations avec une pratique de sport d'intensité modérée. Le sport-santé *via* la pratique d'AP contribue à la santé et au bien-être conformément à la définition de la santé de l'OMS, en agissant sur le plan physique, psychologique et social. Il regroupe les sports dont les conditions de pratique ont été modifiées et adaptées pour répondre aux nécessités des personnes qui présentent des vulnérabilités et/ou des besoins spécifiques en lien avec leur état de santé. Il est important de varier les activités pour apporter la notion de plaisir et faire adopter ce changement d'habitudes de vie aux patients (15). En effet, l'Institut de recherche du bien-être de la médecine et du sport-santé confirme les bienfaits d'une pratique « RASP » (Régulière, Adaptée, Sécurisée, Progressive) sur la santé (16).

Le ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques et le ministère des Solidarités et de la Santé ont créé en 2019 le programme des Maisons de Sport Santé (MSS). Ce dispositif d'encadrement de l'AP s'adresse aux :

- personnes en bonne santé, quel que soit leur âge, qui ne pratiquent plus ou qui n'ont jamais pratiqué de sport, qui veulent reprendre avec un accompagnement à des fins de santé,
- personnes atteintes d'affections de longue durée (ALD), quel que soit leur âge, ayant besoin d'une activité physique adaptée à des fins de santé, de bien-être et thérapeutiques, encadrée par des professionnels qualifiés et prescrite par un médecin,
- personnes souffrant de maladies chroniques pour lesquelles la pratique d'une AP et sportive est recommandée (17).

Cette pratique, vise d'une part, dans la cadre de la prévention primaire, à maintenir la santé du sujet sain et à prévenir l'apparition de maladies chroniques et la perte d'autonomie et, d'autre part, dans le cadre de la prévention tertiaire à améliorer la qualité de vie de personnes atteintes de pathologies chroniques afin de leur permettre de mieux vivre avec la maladie et de prévenir l'aggravation et/ou la récurrence (18).

Depuis la loi du 2 Mars 2022, tous les médecins peuvent désormais prescrire une activité physique et sportive (APS) adaptée à leurs patients. Cette loi élargit le champ d'application jusqu'alors réservé aux patients atteints d'une affection longue durée, aux personnes atteintes d'une maladie chronique ou présentant des facteurs de risques ainsi qu'aux personnes en situation de perte d'autonomie (19).

Elle est supervisée par des éducateurs sportifs formés ou des professionnels de l'AP afin qu'ils puissent adapter l'AP selon les niveaux de vulnérabilité des publics concernés en prenant notamment en compte de leurs pathologies, âges et capacités.

L'équipe d'encadrement est composée d'ergothérapeutes, de masseurs-kinésithérapeutes, de psychomotriciens, d'enseignants en APA titulaires d'une licence/masters STAPS, ou d'éducateurs sportifs formés au sport-santé travaillant dans des associations ou clubs sportifs (20).

La prescription par le médecin doit indiquer, dans la mesure du possible, les critères suivants, basés sur le modèle FITT :

- Fréquence : nombres de séances par semaine (en général deux à trois),
- Intensité : faible, modéré ou intensif,
- Temps : durée de la séance,
- Type d'activité : endurance ou renforcement musculaire.

Malheureusement, cette prescription ne fait pas l'objet d'un remboursement par la sécurité sociale pour le patient, même en cas d'ALD. Selon son lieu de résidence, une aide financière de la ville est possible, ainsi que par d'autres institutions. Les clubs sportifs peuvent également proposer des tarifs moins élevés pour ce type de public.

La Caisse Nationale d'Assurance Maladie (Cnam) et le ministère de la Santé travaillent à la mise en place d'un financement pérenne de l'APA et du sport-santé (20).

Malgré la diminution de la pratique du sport santé liée à la pandémie de COVID-19, les maisons de sport santé (MSS) continuent de se développer sur l'ensemble du territoire et assurent le lien entre les médecins prescripteurs et les encadrants sportifs de terrain (18). On en dénombre plus de 500 à ce jour (18). Les MSS appartiennent à un réseau national labellisé. Elles sont présentes sur l'ensemble du territoire et sont portées par des structures variées

telles que des centres hospitaliers, des collectivités territoriales, des établissements publics, des associations sportives et même des structures itinérantes ainsi que des espaces numériques. Elles constituent un espace de reprise d'une pratique sportive pour des personnes sédentaires. Elles s'adressent à tous les publics mais surtout aux personnes souffrant de maladies chroniques qui suivent un programme prescrit par leur médecin qui permettra d'ancrer durablement la pratique d'une AP dans les habitudes de vie des patients concernés (21).

Parmi les activités fréquemment prescrites, on retrouve la marche nordique, le vélo, le renforcement musculaire, les activités basées sur la proprioception et la coordination ou encore les activités aquatiques particulièrement intéressantes pour les personnes en rééducation, à mobilités réduites ou en surpoids. Les activités aquatiques sont principalement utilisées dans le cadre de pathologies rhumatismales, inflammatoires ou neurologiques. De plus, il existe une grande variété d'approches thérapeutiques pouvant être proposées pour individualiser les séances et optimiser les bénéfices attendus. Elles ont une place évidente de prévention, que celle-ci soit primaire ou tertiaire (13).

3. La promotion de l'activité physique et le sport : la Grande Cause Nationale 2024

Dans la dynamique des Jeux Olympiques et Paralympiques, le Président de la République a décrété la promotion de l'APS comme Grande Cause Nationale 2024 afin d'inspirer les Français à renforcer leur engagement dans les activités physiques et ainsi répondre à l'urgence sanitaire induit par la sédentarité (22). Elle vise à transmettre l'héritage des Jeux Olympiques et Paralympiques pour améliorer l'éducation, la santé, l'inclusion et rendre la société plus solidaire (23).

Les 3 grands objectifs de cette campagne sont :

- de mettre en avant le sport pour qu'il soit au cœur des politiques publiques,
- de mobiliser les acteurs du sport et toutes les ressources disponibles du pays pour valoriser la place du sport en France,
- et d'inciter les français à faire davantage d'APS (23).

C'est une révolution culturelle que l'État veut impulser à la population. Il veut reconstruire une nation sportive où le sport doit être au cœur du projet éducatif.

Depuis le 1^{er} janvier 2024, le coup d'envoi de cette grande cause a été lancé par la Ministre des Sports, Amélie Oudéa-Castéra avec comme slogan : « *30 minutes d'activité par jour, ça peut tout changer* » (24).

Des dispositifs existent d'ores et déjà dans les écoles depuis la rentrée 2023 avec l'instauration de 2 heures de sport au collège mises en place pour offrir de nouvelles opportunités d'AP ludosportives aux collégiens qui se sont éloignés d'une pratique régulière. Elles se déroulent sur une période de 6 à 8 semaines, en temps périscolaire et sont proposées par les clubs sportifs dans 700 collèges sur l'ensemble des départements (25).

Dans le même essor des actions de prévention ont été mises en place à travers les clubs sportifs au niveau national comme la Fédération Française de Triathlon avec son opération « *Bouger c'est l'été* » incluant 10 séances de remise en forme pour 20 euros. Cette opération permet de pratiquer des activités de découverte comme le VTT, la marche nordique, le *bike and run* ou encore de réaliser des exercices de renforcement musculaire, de gainage ou de

stretching (26). Cette initiative qui s'est déroulée du 15 mai au 15 juillet a permis d'accompagner le public dans la reprise d'une AP et d'animer les territoires labellisés « *Terre de Jeux 2024* », qui s'engagent à mettre plus de sport dans le quotidien de leurs habitants.

Le sport peut aussi être un atout dans le milieu professionnel au sein des entreprises comme le cite Daniel Baal, Directeur Général du Crédit Mutuel Alliance Fédérale, sponsor des JO de Paris 2024. Pour lui, une entreprise a tout à fait sa place dans ce dispositif car le sport est un moyen d'entretenir le bien être des employés et représente un atout pour les entreprises. C'est pourquoi celles-ci initient, accompagnent et promeuvent la pratique sportive comme vecteur d'épanouissement (24). Prendre soins de ses collaborateurs est bénéfique sur le long terme pour l'entreprise. En pratique, certaines entreprises proposent l'accès à une salle de sport directement dans leurs locaux, d'autres prennent en charge tout ou une partie d'un abonnement à une salle de sport ou plus récemment l'accès à des applications mobiles tels que TSE (TrainSweetEat). La fondatrice de cette application s'est par ailleurs associée aux ministères des Sports dans le cadre de la Grande Cause Nationale, pour promouvoir la pratique d'une AP (27).

Ainsi, pratiquer une activité physique sollicite l'ensemble du corps humain. Dans la partie suivante, nous allons décrire l'anatomie et la physiologie des membres inférieurs, nécessaires à la pratique d'AP.

I. Anatomie, fonctionnement et adaptation des membres inférieurs à la pratique d'une activité physique

Anatomiquement, les membres inférieurs s'étendent de la hanche jusqu'aux pieds. Nous allons donc décrire cette région du corps humain à travers l'étude de l'ostéologie, de la myologie, du système ligamentaire, du système tendineux et du système cutané, du haut vers le bas.

1. L'ostéologie des membres inférieurs

1.1. Généralités

L'ostéologie des membres inférieurs étudie la structure, la composition et les fonctions des os qui composent nos jambes et nos pieds. Ils constituent une véritable charpente nous maintenant en équilibre. Les os sont rigides, durs et ce sont également des organes passifs de locomotion qui servent d'insertion des muscles. Ils jouent aussi le rôle de réserve minérale et leur moelle produit les éléments constituant le sang (28).

Les os s'articulent entre eux pour former les articulations. Les articulations sont-elles-mêmes protégées par le cartilage, un élément essentiel non vascularisé, qui ne se renouvelle pas et qui permet aux os de ne pas frotter entre eux lorsque l'articulation est en mouvement.

Le cartilage est un élément indispensable aux articulations car il joue le rôle de revêtement articulaire au niveau des zones d'insertion de l'os. Il se situe au niveau des zones de frottement pour permettre le bon fonctionnement des articulations par glissement (29).

1.2. Description

La hanche est composée de deux grandes parties, un os dit coxal qui est un os plat et large qui constitue la partie latérale du bassin. Il se compose de trois parties : l'ilium, l'ischium et le

pubis. Puis en son centre, est retrouvé le sacrum qui constitue la partie centrale de la hanche. Ces deux structures s'articulent ensemble et forment l'articulation sacro-iliaque. Cette dernière présente une très faible mobilité (30). La Figure 2 ci-dessous décrit ces différentes parties.

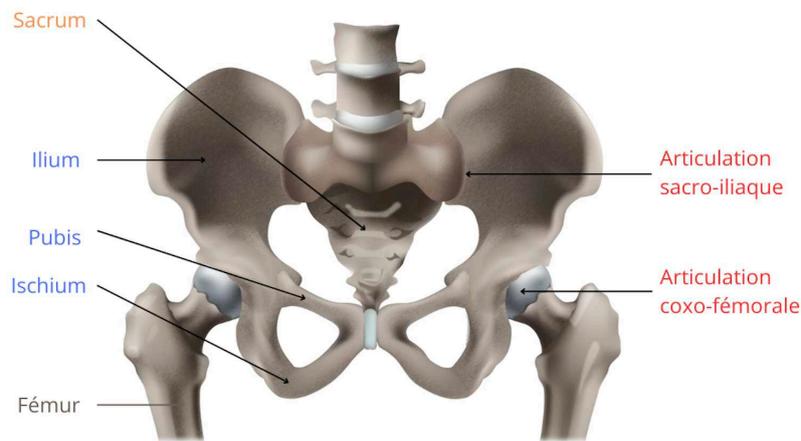


Figure 2 : Représentation l'ostéologie de la hanche

Dans la continuité, vient le fémur, l'os le plus long du corps humain où s'insèrent les muscles de la cuisse. Ce dernier se joint à l'os coxal pour former l'articulation coxo-fémorale et avec le tibia pour former l'articulation fémoro-tibiale. Le fémur s'articule également avec la patella, aussi appelée rotule, qui est un petit osselet triangulaire située à l'avant du genou, et forme l'articulation fémoropatellaire. Un autre élément important sert de stabilisateur et d'amortisseur dans l'articulation du genou, à savoir les fibrocartilages appelés les ménisques. Deux ménisques latéral et médial, en forme de croissant, sont retrouvés entre le fémur et le tibia (26). On retrouve ces principaux éléments sur la figure 3 ci-dessous.

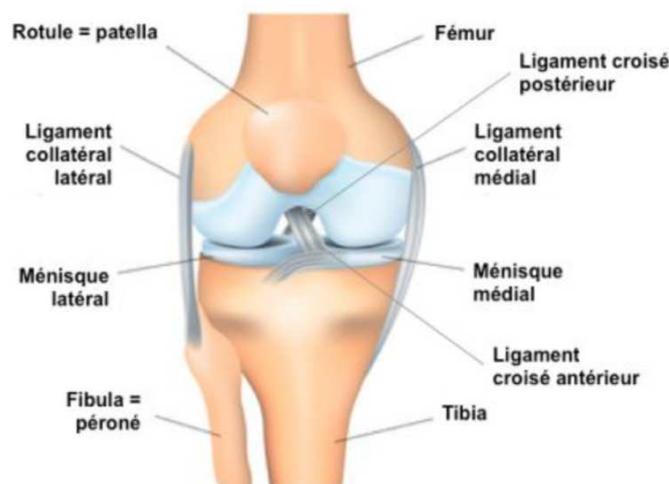


Figure 3 : Représentation de l'articulation du fémur avec la rotule et le tibia (31)

Le tibia est l'os principal de la partie inférieure de la jambe et se situe médialement. Il est plus volumineux que la fibula et supporte le poids du corps. La fibula, anciennement appelé « péroné » est l'os latéral de la partie inférieure de la jambe.

Le tibia et la fibula relient le genou à la cheville et au pied. La cheville est constituée de 3 os, comme illustré par la Figure 4 :

- l'extrémité inférieure du tibia,
- l'extrémité inférieure de la fibula,
- le talus (= astragale).

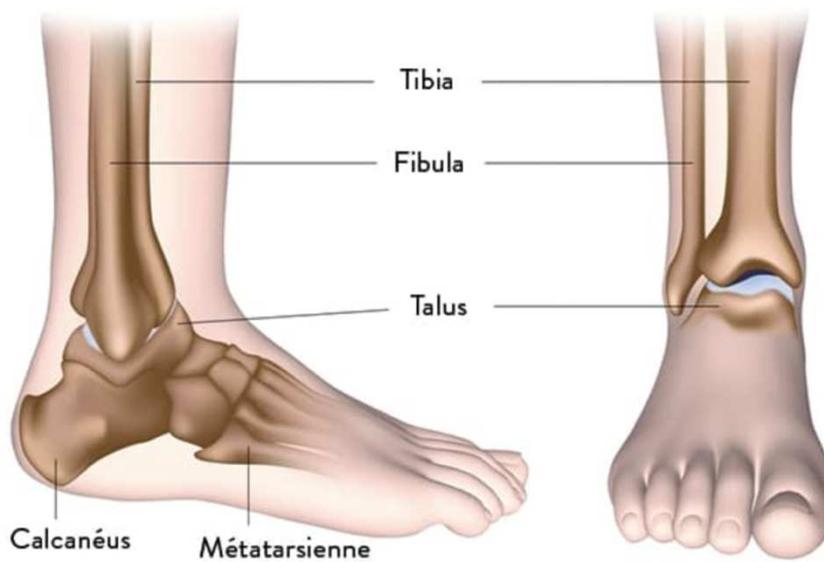


Figure 4 : Représentation de l'ostéologie de la cheville (32)

Les os du pied sont organisés en « régions anatomiques » :

- L'arrière est composé du calcanéus et du talus.
- Le médio est composé de l'os naviculaire, du cuboïde et des os cunéiformes.
- L'avant est composé des métatarsiens, des phalanges et des orteils.

La Figure 5 présente cette organisation.

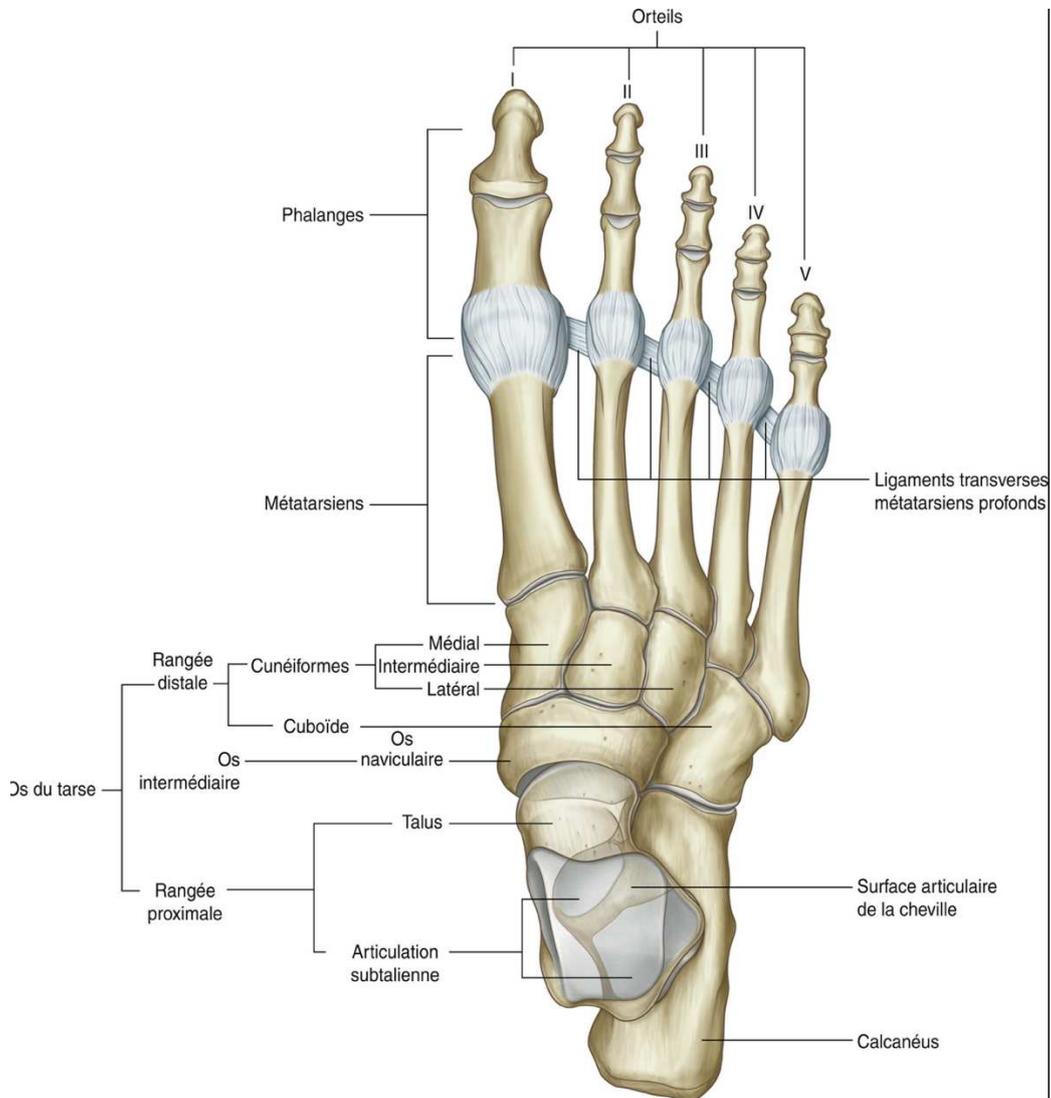


Figure 5 : Représentation de l'ostéologie du pied (33)

L'avant du pied et principalement le gros orteil sont particulièrement sollicités lors de la phase de propulsion et lors de la marche (34). Ils s'articulent et fonctionnent ensemble pour soutenir le poids du corps, permettre la mobilité ainsi que divers mouvements comme la marche, la course, le saut ou bien la flexion.

2. La myologie des membres inférieurs

2.1. Généralités

Le système musculaire permet la mise en mouvement du corps tel que la locomotion. Il assure aussi une protection et un soutien de l'articulation. De nombreux muscles et leurs tendons passent au-dessus des articulations permettant ainsi la stabilisation des os en mouvement tout en les maintenant en position. En outre, les muscles contribuent de manière essentielle au maintien de la posture (35) .

La mise en mouvement des membres inférieurs est permise grâce à la contraction et au relâchement des muscles par intermittence. La posture globale, elle, est maintenue grâce à la contraction tonique permanente des muscles posturaux (abdominaux et dorsaux). Ces muscles agissent contre la gravité et stabilisent le corps lors de la station debout ou de la marche. On distingue deux types de contractions musculaires : isométrique et isotonique. Une contraction musculaire est considérée comme isométrique si la longueur d'extension du muscle ne change pas pendant la contraction, et isotonique lorsque la tension exercée sur ce dernier ne varie pas, contrairement à son extension en longueur.

Il existe deux types de contractions isotoniques qui sont :

- La contraction concentrique : le muscle se raccourcit (les extrémités du muscle se rapprochent). Ce type de contraction facilite les mouvements perceptibles, comme soulever une barre de musculation ou marcher en montée.
- La contraction excentrique : les extrémités du muscle s'éloignent lors de sa contraction en raison d'une résistance supérieure à la force générée par le muscle. Pendant une contraction excentrique, le muscle maintient une tension élevée. Ce type de contraction sert généralement à ralentir un mouvement, par exemple, abaisser une barre de musculation ou marcher en descente (35).

Le système musculosquelettique est constitué de plusieurs structures :

- les fibres musculaires ou myocytes enveloppées par l'endomysium,
- les myocytes regroupés en faisceau et entourés par le périmysium,

L'ensemble des faisceaux musculaires constitue le muscle contenu par l'épimysium (35). Cette organisation est représentée sur la Figure 6 ci-dessous.

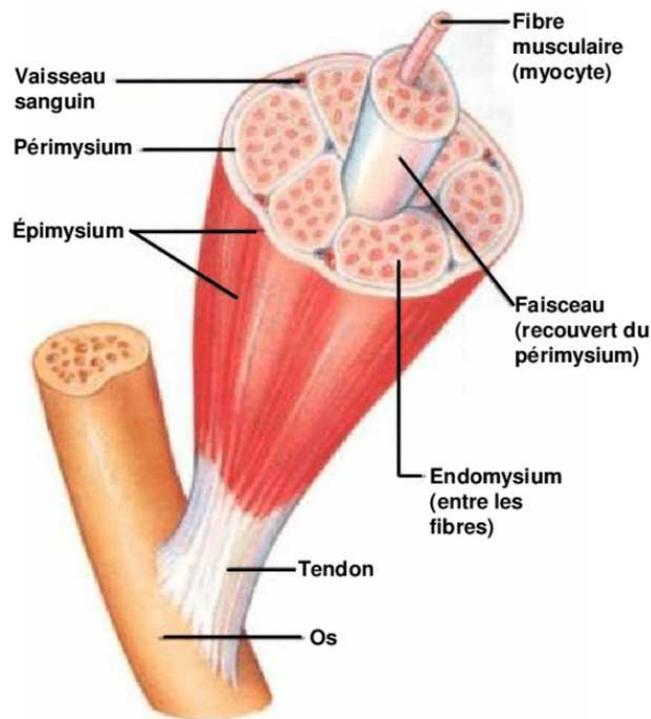


Figure 6 : Structure de base d'un muscle squelettique (36)

Les muscles s'adaptent à court termes mais aussi à long termes lors de la pratique d'une AP. Lors de la pratique régulière d'une AP, il y aura un développement de la masse musculaire, ainsi le muscle sera plus efficace et utilisera mieux les nutriments nécessaires comme le glucose et les acides gras (37).

2.2. Description

Dans un premier temps, nous allons décrire les muscles de la hanche, divisés en deux groupes :

- le groupe profond qui inclue les muscles rotateurs externes du fémur parmi lesquels sont retrouvés le piriforme, l'obturateur interne, le jumeau supérieur, le jumeau inférieur et le carré fémoral. Ils permettent plusieurs mouvements comme la rotation externe de la cuisse ou son abduction (écarter la cuisse du centre du corps) (38).
- le groupe superficiel qui inclue le petit glutéal, le moyen glutéal, le grand glutéal et le tenseur du fascia lata (TFL). Ils ont pour fonction principale, d'écarter et d'étendre le fémur. Le grand glutéal et le TFL stabilisent le genou en extension en agissant sur une bande longitudinale du fascia profond appelée le tractus iliotibial. Ce tractus passe sur la face latérale de la cuisse pour s'attacher à la partie proximale du tibia au niveau de la jambe (39).

Ces différents muscles sont représentés sur les Figure 7 et Figure 8 ci-dessous.

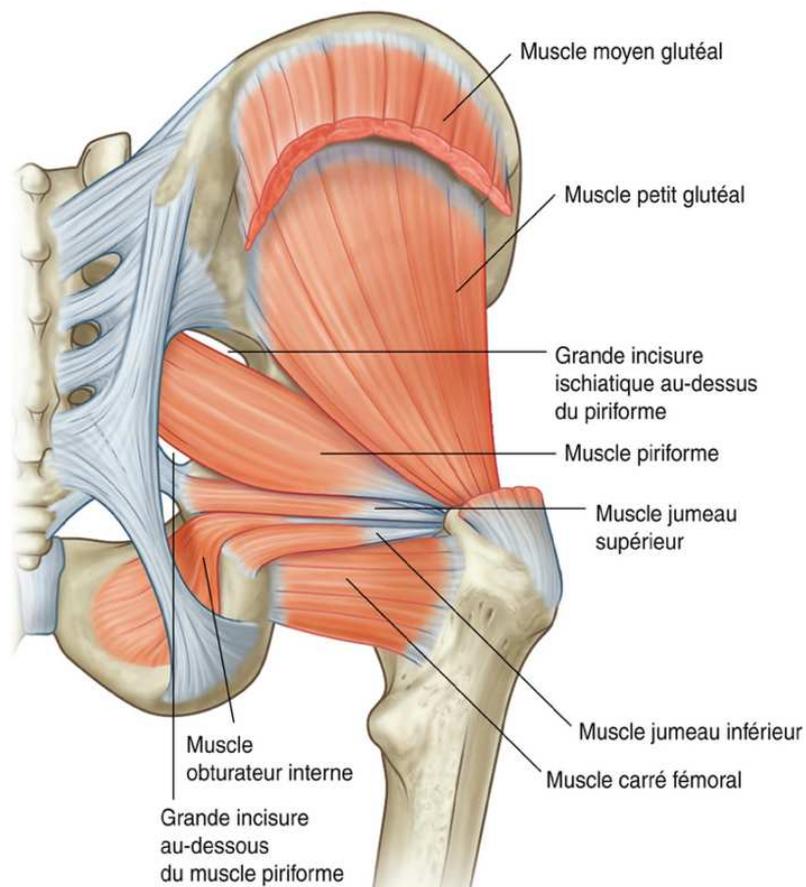


Figure 7 : Représentation des muscles profonds et superficiels de la hanche (39)

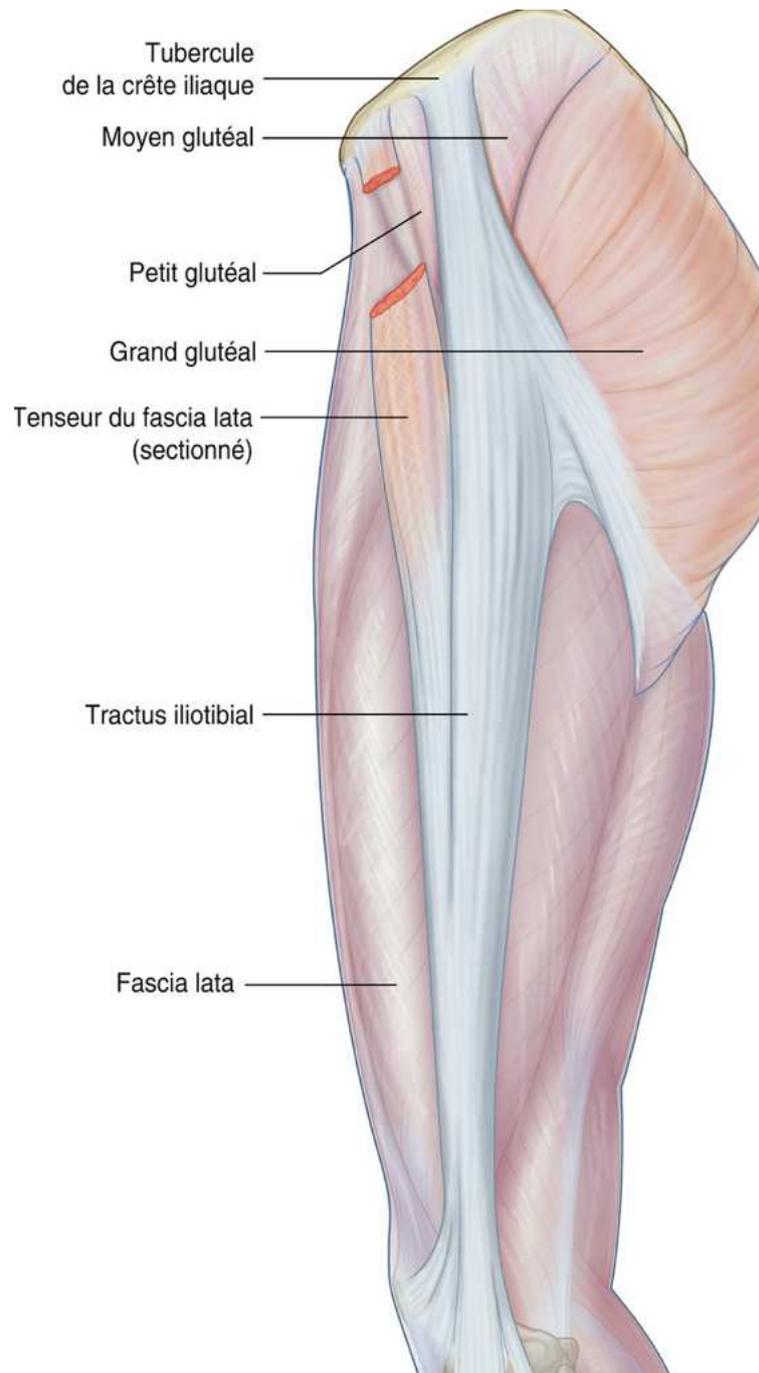


Figure 8 : Représentation du tenseur du fascia lata et du tractus iliotibial (39)

La cuisse comprend elle aussi un grand nombre de muscles classés en différentes régions :

- Le compartiment antérieur avec le muscle sartorius et les quatre chefs du quadriceps fémoral (le muscle droit fémoral, le muscle vaste latéral, le muscle vaste médial et le muscle vaste intermédiaire). Ces différents muscles sont présentés sur la Figure 9.
- Le compartiment médial de la cuisse avec six muscles dont le gracile, le pectiné, le long adducteur, le court adducteur, le grand adducteur et l'obturateur externe.
- Le compartiment postérieur de la cuisse avec trois muscles importants communément appelés ischiojambiers. Ces différents muscles sont, quant à eux, représentés par la Figure 10.

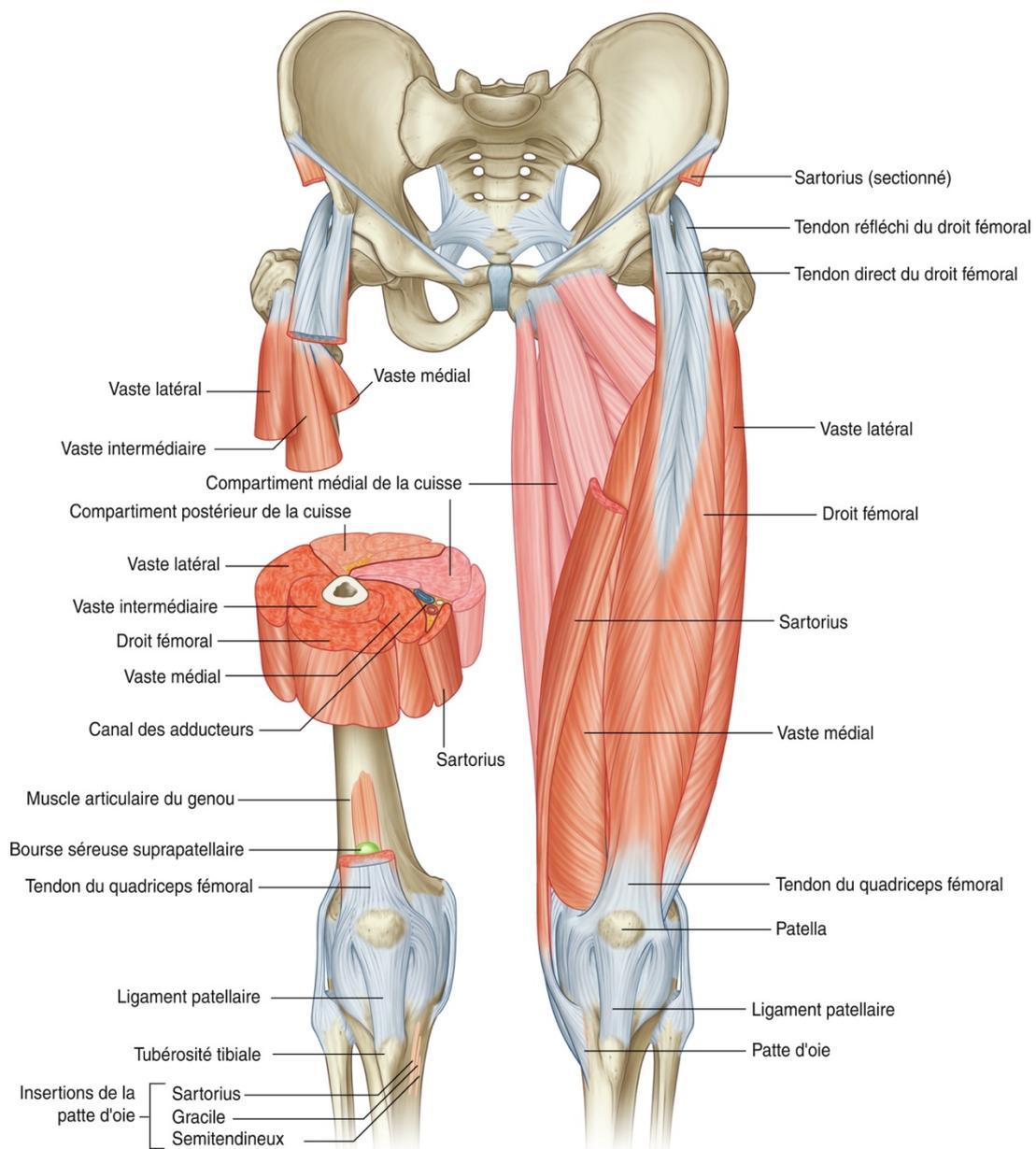


Figure 9 : Muscles du compartiment antérieur de la cuisse (39)

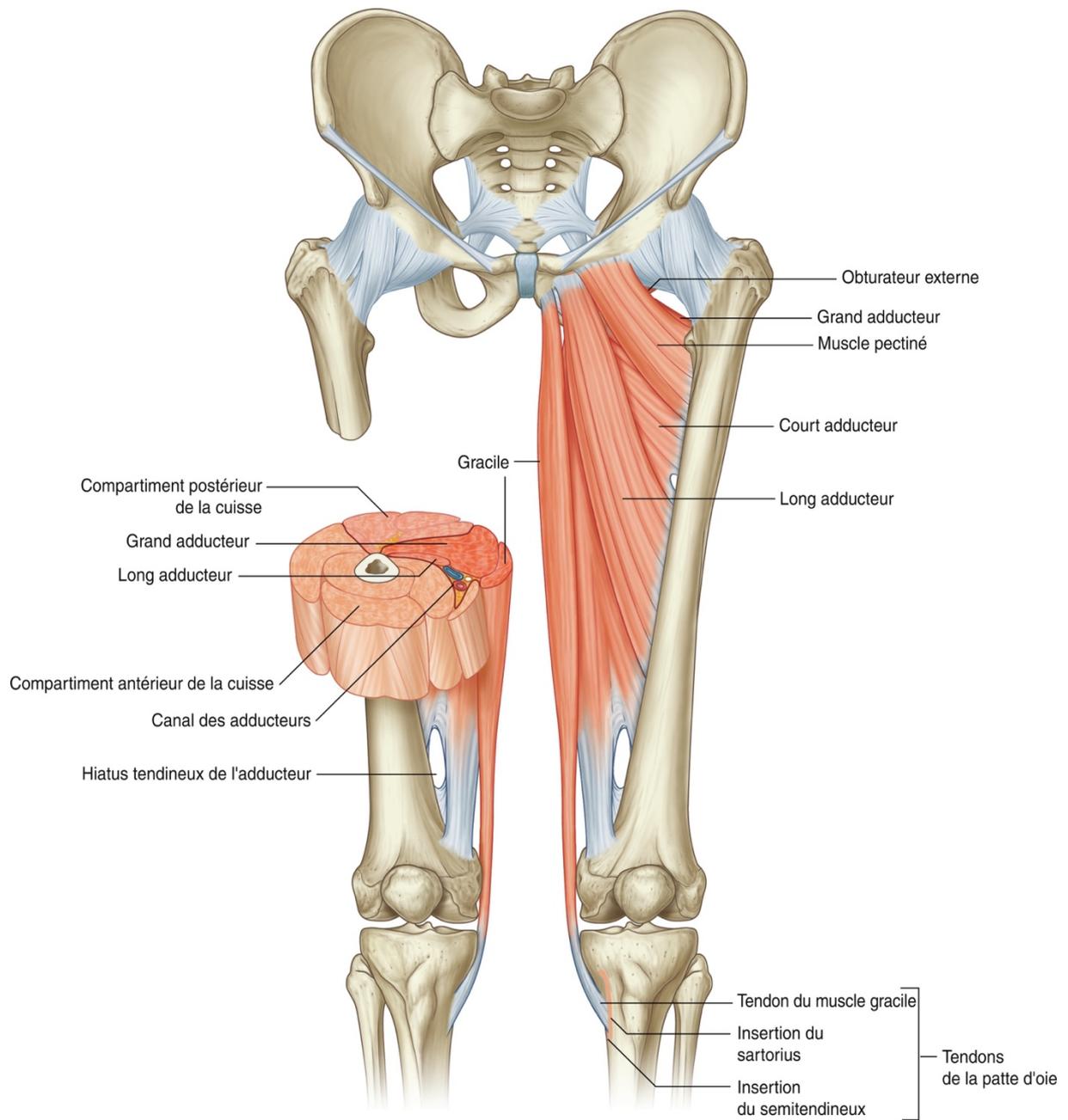


Figure 10 : Muscles du compartiment postérieur de la cuisse (39)

Les muscles postérieurs du mollet sont séparés en deux groupes : superficiel et profond. Ils assurent la flexion plantaire, l'inversion du pied et la flexion des orteils. Dans le groupe superficiel on retrouve trois muscles qui sont le muscle gastrocnémien, le soléaire et le plantaire. Dans le groupe profond on retrouve quatre muscles qui sont le muscle poplité, le muscle long fléchisseur de l'hallux, le muscle long fléchisseur des orteils et le muscle tibial postérieur. Le muscle poplité agit sur le genou et les autres sur le pied (39).

L'organisation musculaire du mollet est présentée sur la Figure 11 ci-dessous :

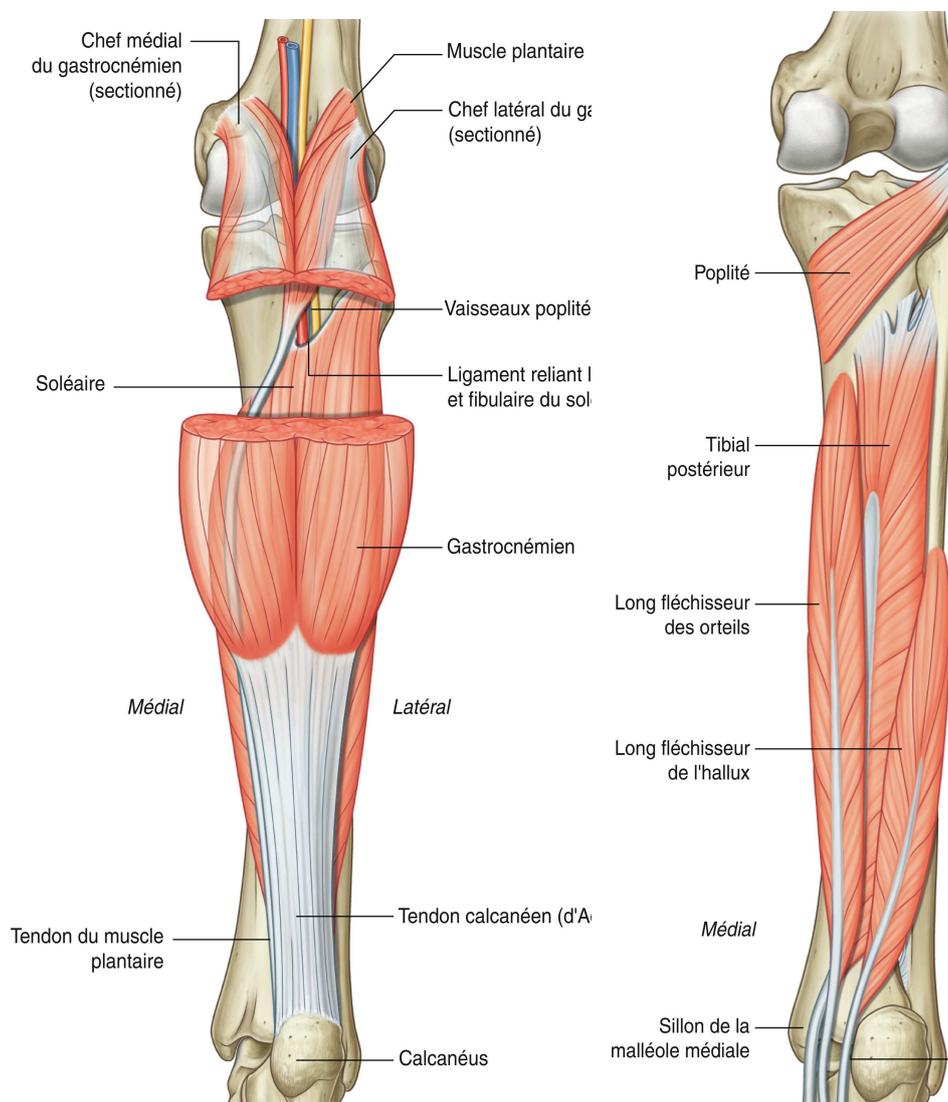


Figure 11 : Représentation des muscles postérieurs du mollet (39)

Le pied est composé de muscles intrinsèques, qui naissent et s'insèrent sur le pied comme les muscles courts extenseurs/fléchisseurs des orteils et de l'hallux, des muscles adducteur/abducteur du gros orteils et de l'hallux, du muscle carré plantaire et des muscles lombricaux. Il y a aussi des muscles extrinsèques, qui ne naissent pas sur le pied, comme les muscles long et court fibulaire, les muscles longs fléchisseur et extenseur des orteils et de l'hallux, le gastrocnémien, le solaire, le plantaire, le tibial antérieur et postérieur (39).

L'organisation des muscles du pied est indiquée sur la Figure 12 ci-dessous :

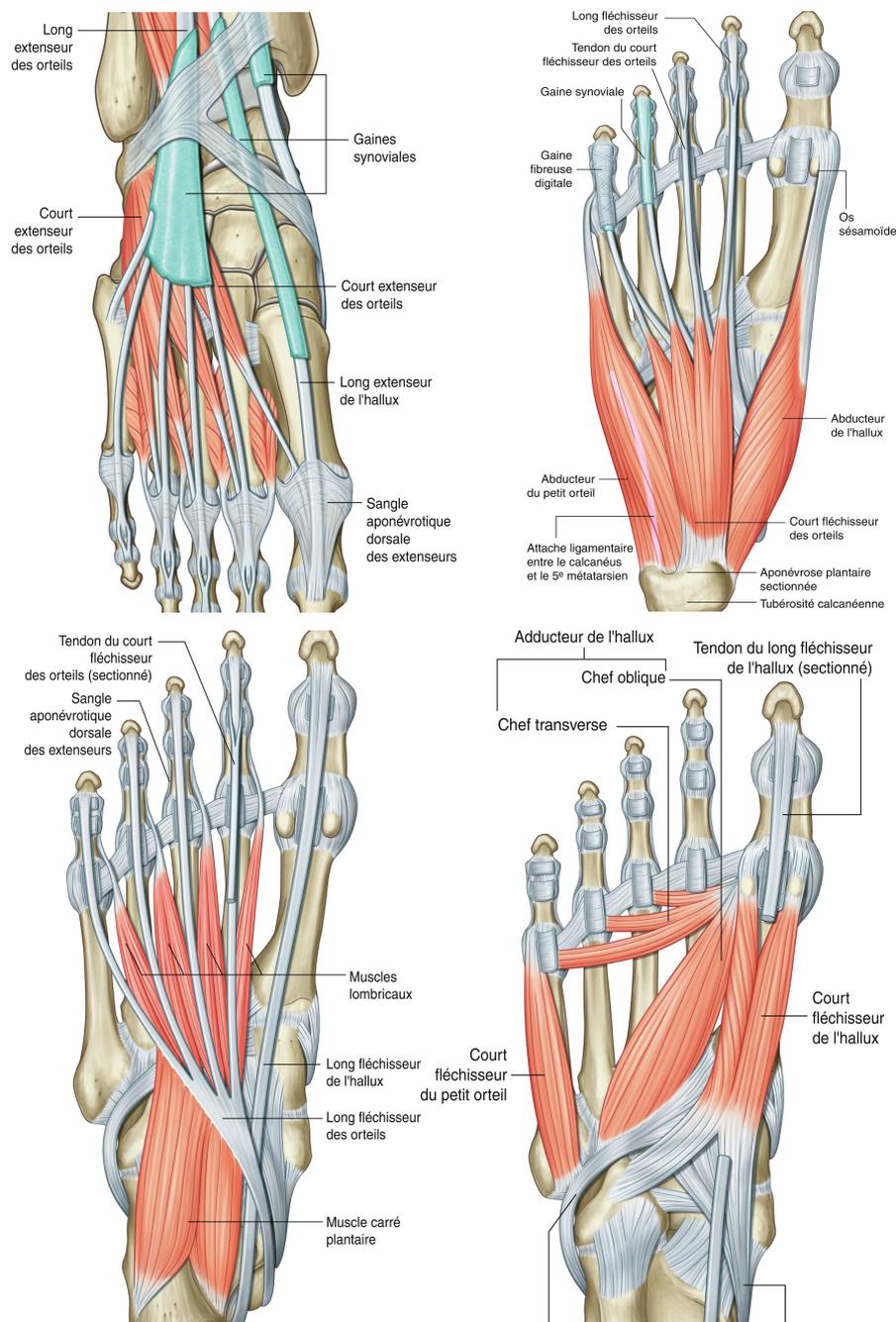


Figure 12 : Représentation des muscles du pied (39)

Dans chaque région corporelle (hanche, cuisse, mollet, pieds), les muscles peuvent aussi être répartis en groupes fonctionnels, en fonction de leur situation par rapport au centre et l'axe articulaire : extenseurs, fléchisseurs, adducteurs, abducteurs, rotateurs latéraux (= externes), rotateurs médiaux (= interne). Les principaux muscles des membres inférieurs sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Les muscles principaux des membres inférieurs (40)

Hanche	Muscles extenseurs	<ul style="list-style-type: none"> - Grand fessier - Semi-membraneux - Semi-tendineux - Biceps fémoral
	Muscles fléchisseurs	<ul style="list-style-type: none"> - Ilio-Psoas - Tenseur du fascia lata - Sartorius - Quadriceps
	Muscles abducteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Moyen fessier - Petit fessier - Tenseur du fascia lata
	Muscles adducteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Pectiné - Court adducteur - Long adducteur - Grand adducteur
	Muscles rotateurs	<p><u>Médiaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Moyen fessier - Petit fessier - Tenseur du fascia lata <p><u>Latéraux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grand fessier - Biceps fémoral - Grand adducteur - Pelvitrochantériens
Cuisse	Muscles extenseurs	<ul style="list-style-type: none"> - Quadriceps - Fascia superficiel - Plan tendino-musculaire - Plan capsulaire
	Muscles fléchisseurs du genou	<ul style="list-style-type: none"> - Semi-membraneux - Semi-tendineux - Biceps fémoral - Sartorius

			<ul style="list-style-type: none"> - Gracile - Poplité - Gastrocnémien
	Muscles rotateurs du genou		<u>Médiaux :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Semi-membraneux - Semi-tendineux - Sartorius - Gracile - Poplité <u>Externe :</u> <ul style="list-style-type: none"> - Biceps fémoral
Pied	Muscles extrinsèques	Loge musculaire jambière externe (de l'abduction)	<ul style="list-style-type: none"> - Muscles long et court fibulaire
		Loge musculaire jambière postérieure (de la flexion)	<ul style="list-style-type: none"> - Gastrocnémien - Solaire - Plantaire - Tibial postérieur - Long fléchisseur des orteils - Long fléchisseur de l'hallux
		Loge musculaire antérieure (de l'extension)	<ul style="list-style-type: none"> - Tibial antérieur - Long extenseur des orteils - Long extenseur de l'hallux
	Muscles intrinsèques	Muscles du dos du pied	<ul style="list-style-type: none"> - Court extenseur des orteils - Court extenseur de l'hallux
		Muscles plantaires médiaux	<ul style="list-style-type: none"> - Abducteur de l'hallux - Court fléchisseur du petit orteil
		Muscles plantaires latéraux	<ul style="list-style-type: none"> - Abducteur du petit orteil - Court fléchisseur du petit orteil
		Muscles plantaires intermédiaires	<ul style="list-style-type: none"> - Carré plantaire - Court fléchisseur des orteils

3. Le système ligamentaire

3.1. Généralités

Les ligaments s'attachent directement d'un os à un autre, et les relient entre eux, contrairement aux tendons qui relient les muscles à l'os. Le système ligamentaire est reconnu depuis longtemps comme un facteur de stabilité articulaire

Les ligaments contiennent de nombreux mécanorécepteurs et terminaisons nerveuses qui transmettent un message d'alerte en cas de contrainte trop élevée. Ces caractéristiques montrent que leur rôle dans la stabilité articulaire est surtout informationnel. Ils sont le point de départ des mécanismes de stabilité active (rétrocontrôle et anticipation) qui font intervenir les muscles pour protéger le genou. En plus de cette action, le système ligamentaire est un véritable pilier pour coordonner les mouvements de glissement et de roulement responsables de l'harmonie de la gestuelle articulaire.

3.2. Le système ligamentaire de la hanche

Les têtes fémorales sont maintenues dans la hanche par des ligaments : le ligament ilio-fémoral, le ligament ischio-fémoral et ligament pubo-fémoral (Figure 13). Ils permettent la réalisation de différents mouvements de la hanche : flexion et rétroversion (étirement), abduction et adduction ou encore rotation externe et interne (23). Dans la Figure 13 ci-dessous sont mis en avant les ligaments jouant un rôle dans les différentes articulations de la hanche.

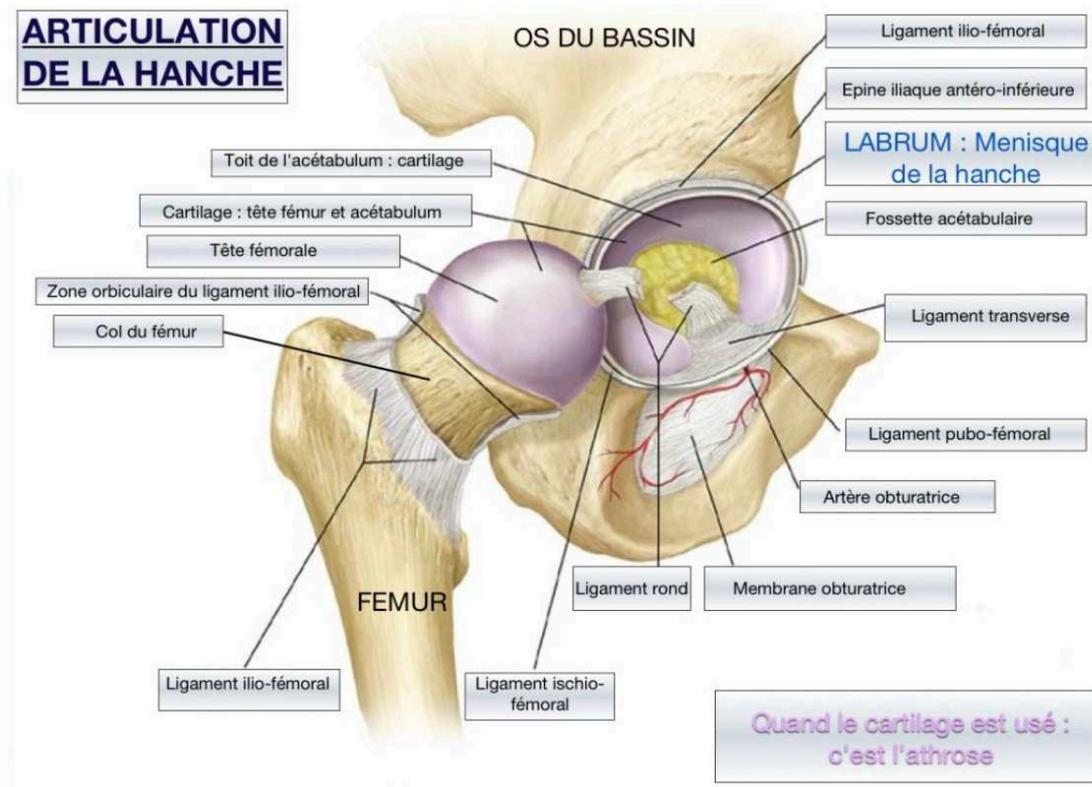


Figure 13 : Représentation des principaux ligaments de la hanche (41)

3.3. Le système ligamentaire du genou

Le genou est une articulation complexe permettant la mobilité grâce à des mouvements d'extension et de flexion. Le genou dispose de 4 ligaments jouant un rôle primordial dans le contrôle de ses mouvements. Ils assurent la stabilité articulaire en maintenant le contact entre le fémur et le tibia et sont les suivants (31) :

- le ligament croisé antérieur (LCA) qui s'insère sur la partie postérieure du fémur et la partie antérieure du tibia,
- le ligament croisé postérieur (LCP) qui s'insère sur les parties postérieures du fémur et du tibia,
- le ligament latéral interne ou collatéral médial (LLI) qui s'insère sur les parties médiales du fémur et du tibia,
- le ligament latéral externe ou collatéral latéral (LLE) qui s'insère sur la partie latérale du fémur et de la fibula (42).

Ces quatre ligaments relient donc le fémur, le tibia ou la fibula en maintenant la patella au centre du genou.

La Figure 14 illustre leur emplacement.

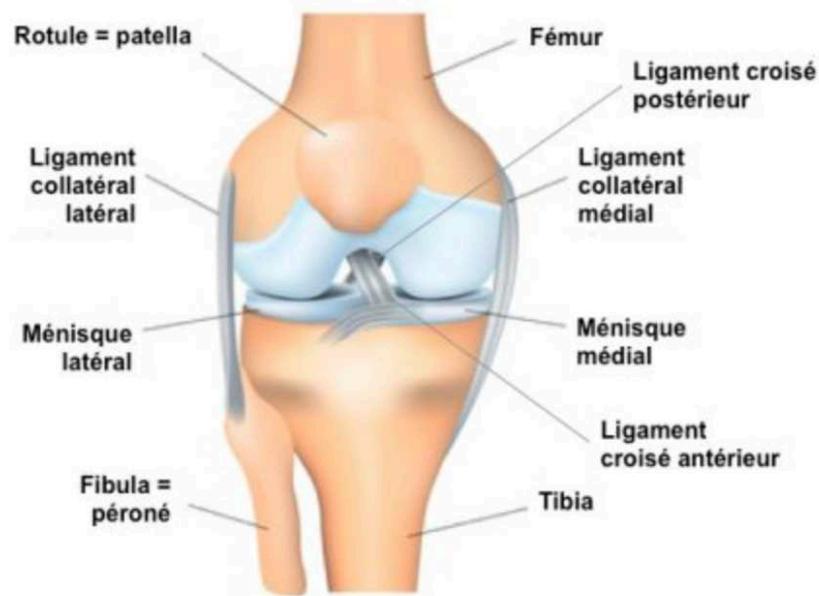


Figure 14 : Représentation des ligaments du genou (31)

Le rôle principal des ligament croisé postérieur (LCP) et antérieur (LCA) est de contrôler le déplacement vers l'arrière et l'avant du tibia vis-à-vis du fémur. Tandis que le ligament collatéral médial et latéral permettent de contrôler les mouvements latéraux.

3.4. Le système ligamentaire de la cheville

Cette articulation bien qu'emboîtée a besoin de ligaments pour assurer sa stabilité car elle est soumise à de fortes contraintes lors de la pratique des activités physiques comme la marche, la course ou le saut. L'articulation de la cheville est constituée principalement de trois systèmes ligamentaires :

- le ligament talo-fibulaire antérieur (TFA) séparé en deux qui relie la partie antérieure de la fibula au talus,
- le ligament fibulo-calcanéum qui relie la fibula au calcanéum,
- le ligament talo-fibulaire postérieur qui relie les parties postérieures de la fibula et du talus (34,43).

On peut aussi aborder, comme illustré par la Figure 15, les ligaments tibio-fibulaires distaux antérieur et postérieur qui maintiennent la fibula (péroné) contre le tibia.

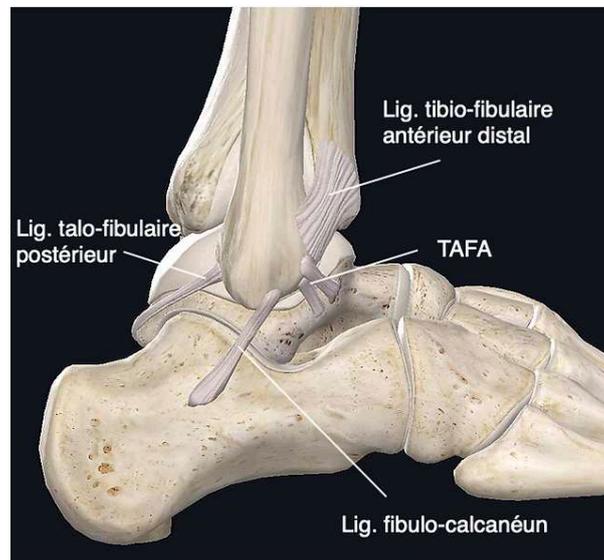


Figure 15 : Anatomie ligamentaire de la cheville droite : vue latérale (43)

Enfin sur le bord médial de la cheville le ligament médial comporte :

- deux faisceaux profonds, les ligament tibio-taliens antérieur et postérieur, qui relie le tibia aux parties antérieur et postérieur du talus. La Figure 16 ci-dessous représente les faisceaux profonds.
- et un faisceau superficiel : le ligament deltoïde, qui fixe la malléole médiale tibiale aux os voisins : naviculaire et calcanéum (43).



Figure 16 : Anatomie ligamentaire de la cheville droite : vue médiale (43)

Les ligaments de la cheville se fixent donc d'une part sur le tibia, la fibula, le calcanéum et le talus ce qui assure une stabilité articulaire aux fortes contraintes mécaniques auquel doit faire face l'articulation de la cheville.

4. Le système tendineux

4.1. Généralités

Les tendons ont une structure complexe. Ce sont des cordons constitués en majorité d'une matrice extracellulaire où l'on retrouve majoritairement des fibres de collagène de type I, mais aussi des fibres d'élastine, des protéoglycanes et de l'eau. Les fibres de collagène sont contenues par des faisceaux appelés endoténons, qui eux-mêmes formeront l'unité tendineuse appelée épiténon. Certains sont recouvert d'une gaine capable de produire un liquide lubrifiant appelé liquide synovial facilitant leurs glissements (44). Cette structure anatomique est présentée au sein de la Figure 17 ci-dessous.

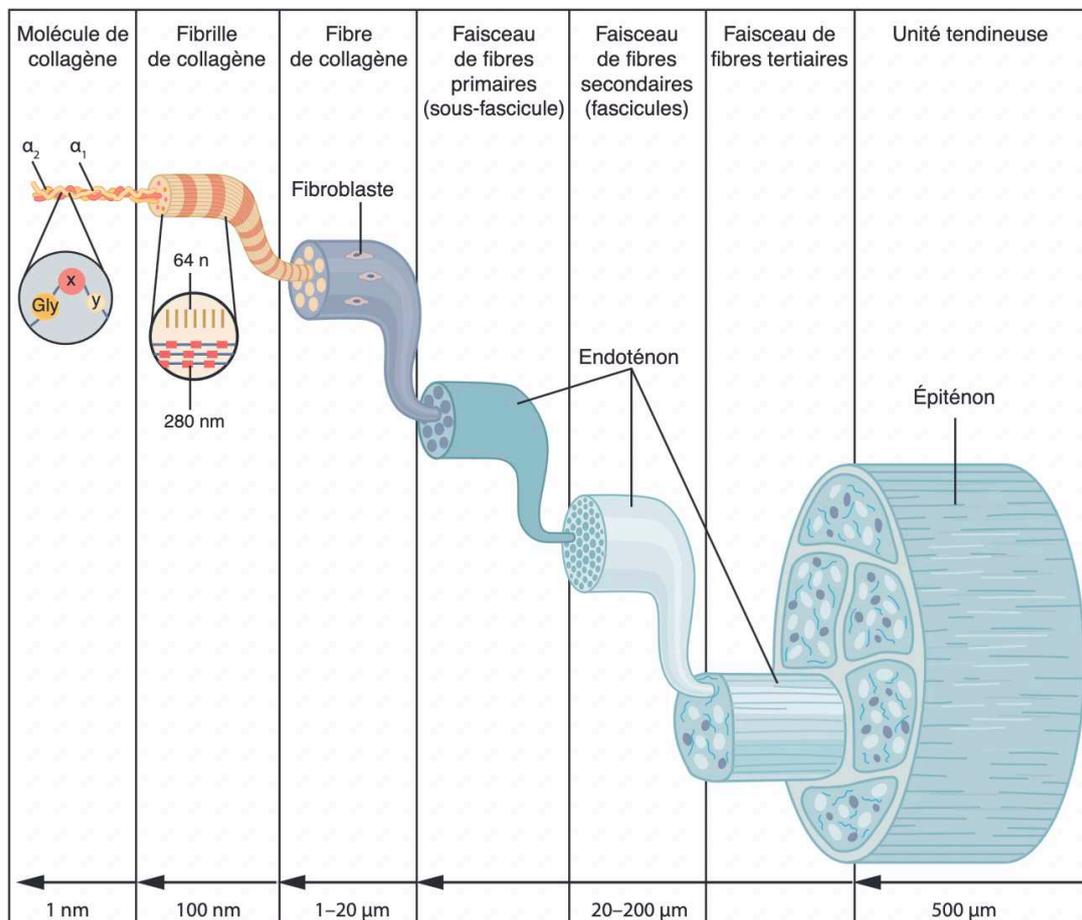


Figure 17 : Représentation de l'organisation du tendon (44)

Leur principale fonction est de relier les muscles aux os et de transmettre à la structure osseuse la force générée par les muscles pour permettre le mouvement des articulations. Ils ne sont donc pas contractiles comme les muscles, au contraire ils sont peu vascularisés et ils

cicatrisent difficilement. Ils sont cependant très innervés ce qui leur confèrent une réactivité aux changements pressions ou de directions exercées sur une articulation. Cela leur permet d'amortir les traumatismes mécaniques lorsque les ligaments, qui sont à l'origine de la stabilité articulaire, sont dépassées en raison d'un choc trop brutale. Ils jouent également un rôle dans le maintien de l'équilibre en station debout grâce au stockage de l'énergie développée mais aussi ces capacités proprioceptives (45).

La jonction tendineuse entre l'os et le tendon est appelée l'enthèse. Elle peut être fibreuse ou fibrocartilagineuse. Le tendon servira de jonction avec le muscle (jonction myotendineuse) qui est indispensable au mouvement car elle permet le transfert des forces exercées par les muscles aux tendons.

Cette structure anatomique reste fragile et sujette aux lésions car elle subit d'importantes contraintes mécaniques. Néanmoins, les tendons peuvent s'adapter physiologiquement car l'entraînement favorise la synthèse et la dégradation du collagène. De plus, le métabolisme et la vascularisation du tendon étant moins importantes que celles des muscles, les effets de l'immobilisation seront plus lents à apparaître. Toutefois, une immobilisation prolongée entrainera une diminution de leur rigidité et de leur résistance à la traction (44).

4.2. Le système tendineux de la hanche

Plusieurs tendons font la jonction entre la hanche et le fémur puisque de nombreux muscles viennent s'insérer sur le bassin :

- Le tendon réfléchi du muscle droit fémoral,
- Le tendon de l'ilio psoas,
- Le tendon du moyen fessier,
- Le tendon du fascia-lata,
- Le tendon du muscle piriforme.

Les Figure 18 et Figure 19 ci-dessous présentent certains tendons retrouvés dans cette région anatomique.

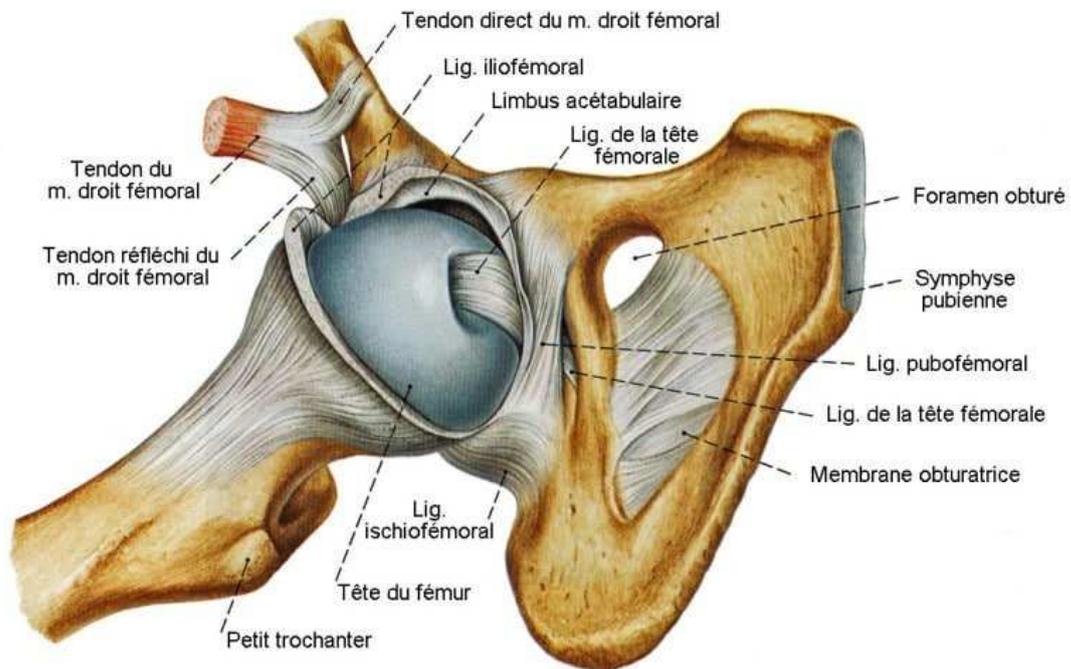


Figure 18 : Représentation du tendon du muscle droit fémoral (46)

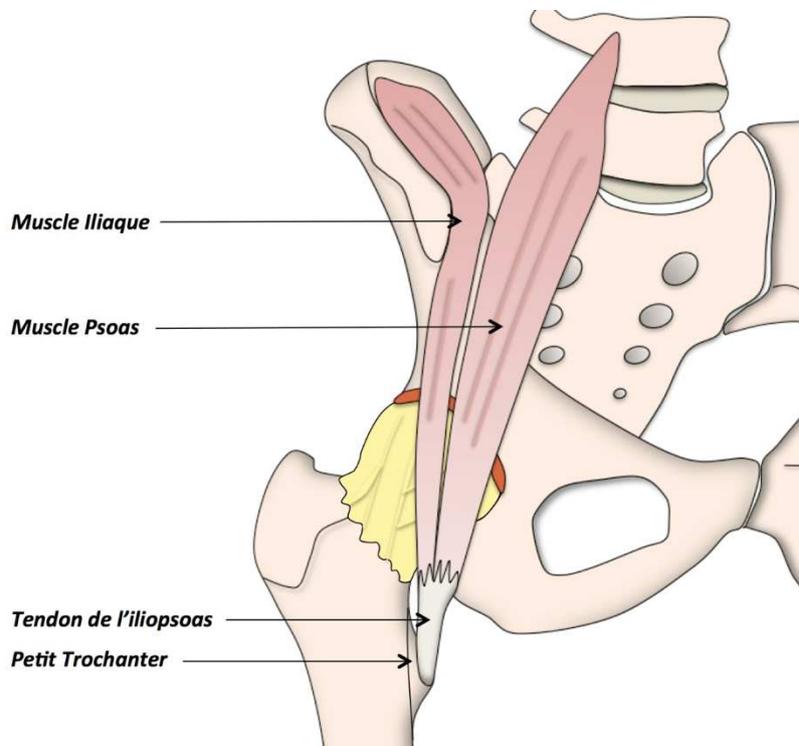


Figure 19 : Représentation du tendon du muscle ilio-psyas (47)

4.3. Le système tendineux du genou

Le genou est une articulation complexe. Sa stabilité est assurée par quatre ligaments mais également par deux tendons :

- Le tendon quadricipital formé par les quatre chefs musculaires du quadriceps, s'insérant sur la rotule.
- Le tendon rotulien (aussi appelé tendon patellaire), participant au maintien de la position debout. Il s'insère en-dessous du tendon quadricipital sur la rotule, ainsi que sur la tubérosité tibiale. Ils permettent l'extension active du genou. La Figure 20 illustre les deux tendons retrouvés dans cette région anatomique. (48).

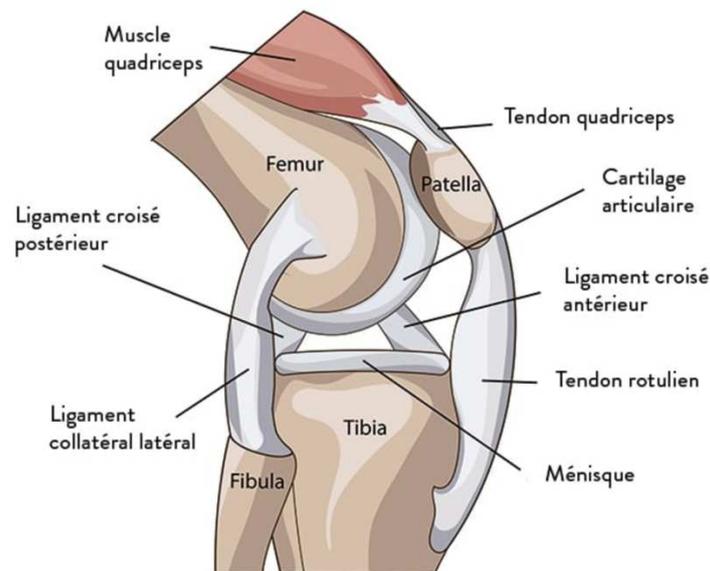


Figure 20 : Représentation anatomique des tendons du fémur et du genou (45)

Ils sont très sollicités lors de la pratique d'une AP. Ils subissent de nombreux traumatismes pouvant aller jusqu'à la rupture (29).

4.4. Le système tendineux de la cheville

La stabilité de la cheville n'est pas seulement due aux ligaments mais également aux tendons fibulaires (court et long) situé sur le bord latéral de la cheville. Ils sont représentés ci-dessous sur la Figure 21 à droite.



Figure 21 : Représentation anatomique des tendons de la cheville en vue médiale (à gauche) et latérale (à droite) (43)

Ils cheminent le long du bord postérieur de la fibula pour aller s'insérer au niveau du milieu du pied :

- sur la base du 5^{ème} métatarsien pour le court fibulaire,
- et sur la base du 1^{er} métatarsien en passant sous le pied pour le long fibulaire.

Ces deux tendons ont pour but de protéger l'articulation de la cheville en cas de mouvement pouvant causer des entorses.

Sur le bord médial de la cheville se fixent :

- en avant de la malléole tibiale, le tendon tibial antérieur,
- et en arrière de la malléole tibiale, le tendon tibial postérieur, puis le tendon long fléchisseur des orteils, et enfin de tendon long fléchisseur de l'hallux (Figure 21 – A gauche).

Enfin le tendon d'Achille est retrouvé à l'arrière de la cheville, où il s'insère sur la face postérieure du calcanéum (43).

Les tendons situés au niveau de la cheville sont considérés comme des éléments stabilisateurs dynamiques qui subissent de nombreuses contraintes mécaniques comme les ligaments (49).

5. L'anatomie cutanée

5.1. Description

La peau est la structure anatomique du corps humain qui le sépare du milieu extérieur. Cet organe est structuré en trois couches (de l'extérieur vers l'intérieur) :

- L'épiderme : couche superficielle en contact directe avec l'extérieur.
- Le derme : tissu de soutien élastique et résistant. Il constitue le lieu d'ancrage des glandes sudoripares et sébacées, et des poils. Cette couche est très vascularisée et innervée.
- L'hypoderme : matelas *graisseux* moulé sur les muscles sous-jacents (*rôle énergétique et d'amorti*) (50).

La Figure 22 ci-dessous décrit la structure anatomique de la peau :

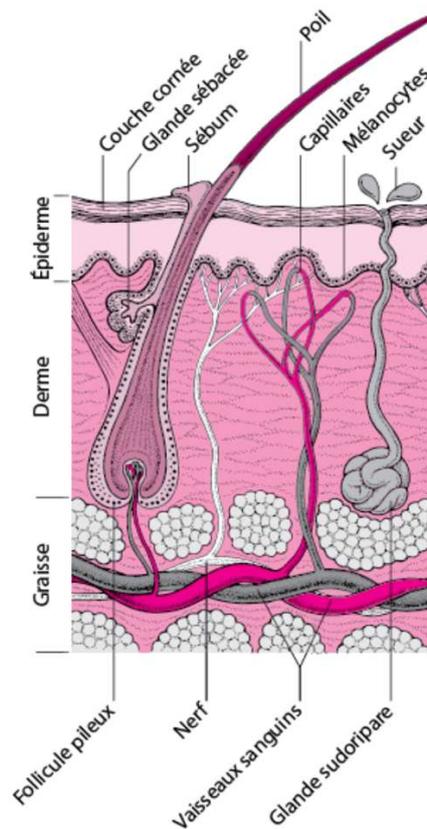


Figure 22 : Représentation des différentes couches de la peau (51)

5.2. Rôles

Considéré comme un organe à part entière, elle revêt plusieurs rôles très importants :

- Maintenir l'équilibre hydrique, électrolytique et imperméable grâce à la couche cornée et au film hydrolipidique présent à sa surface.
- Protéger des agressions externes qu'elles soient physiques (choc, coups...), chimiques (rayonnement UV, pollution...) ou biologiques (bactéries, virus...).
- Percevoir les différents stimuli (thermiques, douloureux ou sensoriels)
- Réguler la température corporelle par les phénomènes de sudation et d'évaporation
- Participer à la synthèse de la vitamine D à partir du cholestérol lors d'une exposition aux rayons UV (50,51).

La peau étant notre première barrière de protection c'est elle qui est en contact directe avec l'environnement extérieur et les équipements. Au cours de la pratique d'une AP intense ou prolongée, elle peut être endommagée par les frottements, la sueur excessive ou une exposition prolongée aux éléments extérieurs (eau, vent, pollution, UV...).

6. Le système musculosquelettique et les contraintes liées à la pratique d'une activité physique

Le système musculosquelettique est la composante du corps humain qui lui permet d'assurer ses mouvements corporels et sa stabilité. Il se divise en deux grands groupes :

- Le système musculaire qui comprend tous les types de muscles du corps humain, en particulier les muscles squelettiques qui sont indispensables aux mouvements des articulations. Il faut aussi considérer les tendons qui relient les muscles aux os.
- Le système squelettique lui comprend tous les os, qui s'articulent entre eux pour former les articulations. Cela permet au corps d'être robuste et mobile à la fois. Cette mobilité est assurée par les structures accessoires : le cartilage, les ligaments et les bourses synoviales (35).

Ces notions nous permettent de comprendre que le corps se met en mouvement grâce à toutes ces différentes structures anatomiques. C'est l'association de ces systèmes qui permet la pratique d'une AP, car l'os est la charpente sur lequel se fixe le muscle qui crée le mouvement. Ce dernier est rattaché aux os par les tendons qui transmettent la force du muscle à l'os. Puis viennent les ligaments qui confèrent une stabilité articulaire, guident le mouvement et relient les os entre eux (52). Enfin, la peau sert de véritable barrière qui protège cet ensemble sous-jacent.

Le concept qui étudie les mouvements du corps humain est la biomécanique. Cette notion est importante dans le sport car elle permet de comprendre les mécanismes du mouvement humain, d'en tirer des enseignements pour adapter la technique à l'athlète en vue d'une amélioration de ces performances athlétiques tout en réduisant les risques de lésions (36). Lors de la pratique d'un AP, le corps subit des contraintes de traction, de compression, de torsion, de flexion ou de cisaillement. Ces contraintes provoquent des déformations qui modifient l'allongement des tissus sollicités grâce à leur capacité d'adaptation (53).

Toutes ces contraintes physiologiques sur les muscles, les tendons, les ligaments ou les autres structures précédemment citées lors de la pratique d'une AP peuvent engendrer de multiples lésions des membres inférieurs que nous aborderons dans la partie suivante.

II. Lésions fréquentes des membres inférieurs liés à l'activité physique

Les lésions sont caractérisées par une « *altération morphologique d'un tissu ou d'un organe dont la cause peut être connue ou inconnue, pouvant se manifester par des signes physiques ou des symptômes fonctionnels* » (54). Dans cette partie, nous allons présenter les différentes lésions du membre inférieur qui peuvent survenir au cours de la pratique d'une AP.

1. Causes et facteurs de risques

Les causes de lésions lors d'une AP ont plusieurs origines possibles. Des facteurs de risques peuvent être à l'origine d'une augmentation du risque d'apparition de lésions. Les facteurs de risques se divisent en deux catégories : les facteurs intrinsèques à la personne et les facteurs extrinsèques liés à son environnement de pratique :

- facteurs de risques intrinsèques : âge, sexe, poids, condition physique, facteurs psychologiques, antécédents de blessures.
- facteurs de risques extrinsèques : conditions météorologiques (vent, soleil, humidité...), lieu, équipements, co-équipiers (55).

Certains facteurs peuvent être considérés comme modifiables (comme la condition physique, l'aspect psychologique, l'équipement) et d'autres ne le sont pas (comme l'âge, le sexe). L'intérêt de cette connaissance est de travailler sur les caractères modifiables grâce à l'entraînement physique, au renforcement du système musculaire, de l'équilibre et de la souplesse. L'entourage ainsi que l'équipement utilisé pour la pratique de l'activité mais aussi la structure au sein de laquelle celle-ci est pratiquée, sans oublier la préparation mentale permettra d'augmenter les performances du sportif et ainsi de limiter les risques de lésions. En effet, l'anxiété peut par exemple fournir un apport d'énergie pour augmenter la performance mais elle peut aussi être néfaste et nuire au sportif (rupture d'attention et de concentration, tension musculaire accrue...), d'où la nécessité de savoir la contrôler. La connaissance des facteurs non modifiables permet à la personne, même si aucune action n'est possible, de les prendre en compte dans la pratique de l'AP.

Ainsi, pour limiter le risque de lésions, tous les facteurs qui entourent et définissent la personne qui pratique une AP seront à prendre en compte.

2. Les lésions osseuses

Parmi les différentes lésions existantes, les lésions osseuses peuvent apparaître au cours de la pratique d'une AP.

2.1. Les fractures osseuses

Lors de la pratique d'une AP, le risque de chute ou d'impact violent est fortement augmenté. Ces événements peuvent causer des lésions de type fractures. On parle de fracture lorsqu'un os est fêlé ou brisé. Certaines fractures peuvent rompre la peau, elles sont dites « ouvertes », ou au contraire la peau reste intacte, elles sont dites « fermées ». Parmi les différentes fractures qui peuvent survenir chez les sportifs, les fractures de fatigue sont particulièrement fréquentes en raison de la répétition d'efforts intenses sur les os. Dans la médecine du sport, elle représente environ 10% des lésions rencontrées (56). Ces fractures de contrainte mécanique, aussi appelée fractures de stress, résultent d'un déséquilibre entre la capacité d'adaptation de l'os aux contraintes mécaniques au-delà du seuil de résistance subit lors de la pratique. L'os étant soumis à des contraintes répétées, cela peut entraîner l'apparition de fissures. La pratique d'un sport à fort impact tel que l'athlétisme, le basketball ou encore le tennis, de manière très régulière et à haute intensité, est la principale cause d'apparition de ce type de lésion. Elles peuvent aussi être dues :

- à une fragilité osseuse qui diminue donc la résistance aux microtraumatismes (comme chez les personnes âgées qui ont de l'ostéoporose),
- à une sur sollicitation sur un os sain avec une résistance normale (surpoids, surentrainement) (56).

Elles surviennent principalement au niveau du tibia, du pied et plus rarement au niveau de la cheville, du genou et du bassin.

Une fracture de fatigue est identifiable par sa douleur progressive, vive et localisée, qui s'accroît au cours du mouvement et s'atténue au repos. Parfois, il peut y avoir un œdème visible en cas d'atteinte de la cheville ou du pied (57).

Pour confirmer son diagnostic, une radiographie est nécessaire malgré les difficultés à repérer les micro-fractures. Il est possible de confirmer le diagnostic en effectuant une scintigraphie ou un IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) (58).

La prise en charge d'une fracture nécessite une prise d'antalgiques simples et non d'anti-inflammatoires car il s'agit d'une douleur de nature mécanique. Il faut également imposer un repos des membres inférieurs touchés de 4 à 12 semaines en fonction de la gravité et prévoir un renforcement musculaire des muscles qui s'insèrent à proximité de la zone où est présente la fracture (59).

2.2. Le syndrome fémoropatellaire

Le syndrome fémoropatellaire (SDFP) a plusieurs appellations : douleur antérieure du genou ou le syndrome rotulien.

Plus fréquente chez les jeunes, ce syndrome survient dans 30 à 40 % des cas. Les jeunes filles sont plus souvent atteintes par cette pathologie avec une prévalence globale estimée de 10 à 15%. Cela s'explique par des facteurs morphologiques notamment un bassin plus large, une tendance morphologique du genou en *genu valgum* (qui rentre en dedans) et des positions à risques comme le port de talons répété (60). C'est aussi une pathologie qui touche beaucoup les coureurs à pied avec 16 à 25% des blessures diagnostiquées dans cette population. Le SDFP représente 25 à 40% de l'ensemble des pathologies de genou en médecine du sport.

L'origine de cette pathologie est souvent mécanique avec une surcharge sur l'articulation qui entraîne une inflammation du cartilage et des ailerons rotuliens (61). La chondropathie ou lésion du cartilage articulaire, qu'elle soit rotulienne, fémoropatellaire ou fémoro tibiale, correspond à une dégénérescence du cartilage au niveau de l'articulation du genou et peut entraîner des douleurs et des blocages (62). Ces douleurs peuvent avoir différentes conséquences notamment une limitation d'activité et une restriction de participation qui contribue à une réduction de la qualité de vie des sujets (63).

Le diagnostic repose essentiellement sur l'anamnèse et l'examen clinique du genou et de l'ensemble du membre inférieur. La douleur est souvent progressive, présente à l'avant du genou sous la rotule mais parfois également derrière la rotule. Elle est accentuée dès que l'effort physique augmente, notamment lors de la contraction du quadriceps comme la descente des escaliers ou la conduite prolongée en voiture (61).

Les traitements du SDFM consistent à diminuer la pression exercée sur la rotule en évitant le piétinement, en réalisant des massages décontractant de la cuisse et du mollet, des séances de kinésithérapie mais aussi en réalisant des étirements. L'étirement le plus pratiqué consiste à détendre le quadriceps pour libérer les tensions accumulées au niveau du genou. En position debout à l'aide de la main, il est recommandé d'amener le talon vers la fesse en repoussant le genou en arrière sans se pencher vers l'avant. Cet exercice doit être réalisé 4 à 5 fois de chaque côté, pendant 20 minutes (61). Lors de la présence d'une douleur antérieure du genou, le pharmacien peut orienter le patient vers un médecin, un podologue et un kiné pour la réalisation du diagnostic et de la prise en charge à suivre. Lors de la reprise d'activité, le pharmacien pourra proposer l'appareillage d'une genouillère pour limiter la pression exercée sur la rotule souvent sous-estimée par les professionnels de santé. Cet équipement sera présenté dans la partie suivante.

2.3. La gonarthrose

La gonarthrose est une maladie chronique souvent gênante voire handicapante au quotidien, qui survient le plus souvent chez les personnes âgées. Il s'agit d'une usure puis d'une destruction progressive du cartilage articulaire, dans diverses zones de l'articulation du genou.

Les compartiments qui peuvent être touchés sont :

- Le compartiment fémoro-tibial interne,
- Le compartiment fémoro-tibial externe,
- Le compartiment fémoropatellaire.

La Figure 23 présente ces trois régions.

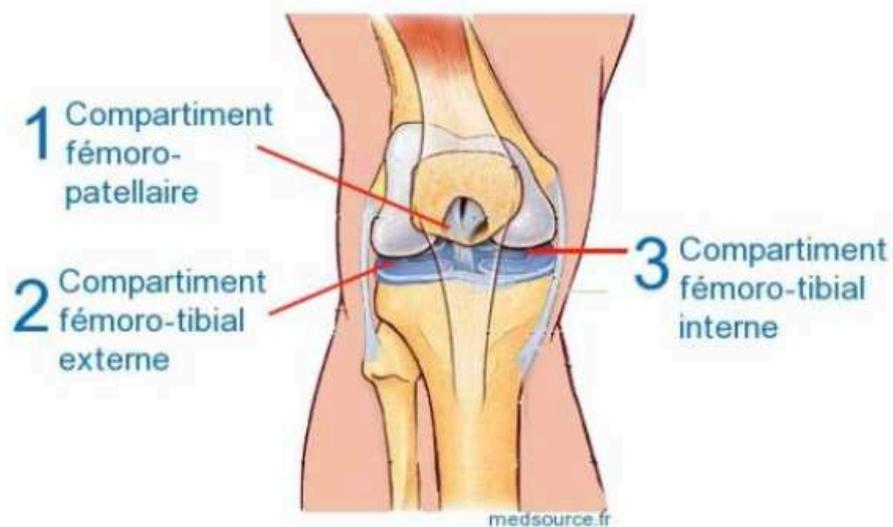


Figure 23 : Les 3 compartiments impliqués dans la gonarthrose (64)

Le diagnostic de l'arthrose doit être envisagé chez l'adulte âgé, lors de l'apparition progressive des symptômes suivants : douleurs matinales par épisodes et raideur articulaire. Le diagnostic de la gonarthrose consiste à réaliser une radiographie qui mettra en avant un rétrécissement de l'interligne articulaire ou encore une augmentation de la densité de l'os ou reposent habituellement le cartilage.

Les traitements peuvent être non médicamenteux : la perte de poids pour soulager l'articulation, la rééducation, des exercices de flexibilité, de force et d'endurance, et le port d'orthèse. Les traitements médicamenteux utilisés dans cette indications sont les AINS, les corticoïdes intra-articulaire et la duloxétine (agissant sur les neurotransmetteurs) en cas d'échec ou de contre-indication aux traitements par AINS. Ces traitements ne semblent pas apporter de bénéfice à moyen ou long terme. D'autres méthodes existent comme les formulations intra-articulaires d'acide hyaluronique en cas d'échec thérapeutique ou encore la glucosamine sulfate à raison de 1500 mg par jour ou encore le sulfate de chondroïtine à raison de 1200 mg par jour, pour diminuer et éviter l'aggravation de la douleur (63).

3. Les lésions musculaires

Pendant la pratique d'un sport, les muscles vont travailler davantage. Prévenir les accidents musculaires liés au sport implique de bien connaître les effets du sport sur les muscles.

Chez le sportif, tous sports confondus, les lésions de types musculaires représentent environ un tiers des blessures. Certaines lésions sont communes à tous les sports et d'autres plus spécifiques à certaines disciplines, selon les chaînes musculaires sollicitées. On peut citer comme exemple les lésions aux adducteurs chez le footballeur avec beaucoup de déplacements latéraux ou bien aux ischios-jambiers chez le sprinteur lors de la réalisation d'accélération violentes (65). Nous allons présenter les différentes lésions musculaires qui peuvent survenir du stade le moins sévère au plus sévère qualifié de 0 à IV.

3.1. Les courbatures

Les courbatures sont des douleurs musculaires très fréquentes, diffuses et plus ou moins intenses qui apparaissent dès lors qu'une AP est pratiquée, dans un délai de 24 à 72h. On parle aussi de DOMS pour «*Delayed-Onset Muscle Soreness* ». Elles peuvent durer plusieurs jours. Elles sont dues à des microlésions induites par l'exercice qui provoquent une inflammation douloureuse à l'origine d'une sensibilité accrue des muscles avec un enraidissement et des douleurs à la contraction musculaire (66). L'inflammation musculaire est due à l'accumulation de déchets métaboliques produits lors de l'effort mais aussi à la reconstruction des cellules musculaires endommagées (67). Elles apparaissent surtout si l'exercice n'est pas habituel et/ou si la récupération est négligée.

Leur amélioration est généralement spontanée au repos. Néanmoins pour limiter leur apparition, lors de la pratique d'une AP, il est important d'avoir une hydratation suffisante. Il est recommandé de boire 400 à 600mL deux heures avant l'exercice, puis de continuer de s'hydrater toutes les 20 minutes durant l'exercice avec un apport équivalent à 2% au moins du poids corporel, pour ne pas subir les effets de la déshydratation et combler les pertes hydriques (68). Il est aussi possible de réaliser des étirements dynamiques doux, avec des mouvements lents et contrôlés.

3.2. Les crampes

La crampe musculaire est fréquente, bénigne, mais tout de même douloureuse sur l'instant. Il s'agit d'une contraction intense, brutale, transitoire et involontaire d'une masse musculaire. Sa durée est variable mais toujours spontanément résolutive.

On peut distinguer deux types de crampes :

- Celles qui surviennent pendant l'effort sur le muscle en plein travail. La crampe apparaît à la suite d'une contraction musculaire dans une certaine position entraînant une mauvaise circulation transitoire chez un sujet insuffisamment préparé (mauvaise condition physique, muscles non préparés à l'effort à fournir...).
- Celles qui surviennent au repos quand le muscle est à froid, souvent durant la nuit aux mollets ou aux pieds. Elle peut cesser spontanément mais un étirement de la masse musculaire peut accélérer son amélioration (69).

Plusieurs facteurs peuvent entraîner des crampes notamment :

- une carence en magnésium,
- un apport d'oxygène ou d'électrolytes sanguins insuffisants,
- une fatigue ou une surcharge musculaire qui altèrent le contrôle neuromusculaire en créant un déséquilibre entre les mécanismes excitateurs et inhibiteurs de la contraction (70),
- une déshydratation importante.

Le traitement des crampes consiste à favoriser le drainage du muscle, à éliminer les déchets métaboliques par l'utilisation de bains chauds, de massages à visée circulatoire, d'application de pommades décontracturantes et de surélévation des membres inférieurs. L'étirement du muscle concerné limite son apparition ainsi que sa durée (66).

Les crampes sont temporaires ce qui n'oblige pas l'arrêt de la pratique d'une AP modérée. Néanmoins lorsqu'elles surviennent lors d'un effort intense, il est préférable d'arrêter la pratique de l'AP afin d'éviter d'aggraver la lésion en contracture. De façon générale, un délai de récupération de 24h après leur survenu est recommandé pour permettre au muscle de bien récupérer (71).

3.3. La contracture

La contracture est une lésion musculaire de stade I qui résulte elle aussi d'une contraction involontaire et inconsciente d'un ou plusieurs muscles ou l'un de ses faisceaux. Elle peut se déclarer lors de l'effort et jusqu'à 48h après.

La douleur qu'elle provoque est durable, très localisée avec une induration de la zone touchée (= dureté du muscle à la palpation). Contrairement à la crampe, elle nécessite un arrêt systématique de la pratique sportive.

Dans la pratique du sport deux types de contractures existent :

- Les contractures dues à la surutilisation survenant durant ou après un effort intense.
- Les contractures de défense qui sont dues à un dysfonctionnement ostéoarticulaire induit par la pratique sportive ou un mauvais positionnement (entorse, torticolis, lumbago). Ces contractions réflexes de défense visent à protéger et immobiliser les segments touchés *via* l'émission d'un stimulus nociceptif permettant de limiter le déplacement des articulations (70).

Le même protocole de prise en charge que pour les crampes doivent être mis en place avec une période de repos plus longue. La reprise d'activité doit rester progressive après une période de repos de 3 à 7 jours pour prévenir l'aggravation de la lésion (71).

3.4. L'élongation

L'élongation est une lésion de stade II, ou apparaît une microdéchirure des fibres musculaires, lors de la sollicitation excessive et brutale d'un muscle préalablement étiré (démarrage, changement de direction soudaine). Elle se traduit par l'apparition soudaine d'une douleur vive entraînant une gêne musculaire.

Le diagnostic réalisé par imagerie (échographie) confirme la phase de repos obligatoire, afin d'éviter une aggravation de l'élongation en déchirure ou en rupture musculaire qui entraînerait une convalescence prolongée.

En première intention le protocole « GREC » doit être mis en place : Glaçage, Repos, Élévation et Compression. Pour atténuer la douleur, il est préférable de recommander du paracétamol plutôt que des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS). Le sujet atteint aura besoin d'un repos du groupe musculaire touché d'environ de dix jours (72).

3.5. La déchirure musculaire

La déchirure musculaire est une lésion modérée, de stade III, qui se manifeste lors d'une contraction violente et rapide. Dans cette situation une rupture partielle du muscle se produit, inhibant immédiatement la contraction avec une diminution évidente de la force et de la fonctionnalité musculaire.

Elle se traduit par une douleur en coup de poignard très vive et douloureuse à la palpation. Rapidement, un hématome se forme et un œdème de la partie lésée apparaît au niveau du muscle. Les étirements passifs et la contraction musculaire peuvent être limités voire impossible (73).

Le protocole de prise en charge consiste à :

- Appliquer le protocole « GREC » (Glaçage, Repos, Élévation, Compression) ou nouvellement le protocole « POLICE » :
 - Protéger
 - Optimal Loading : obtenir le juste équilibre entre les contraintes imposées à la zone traumatisée et ses capacités mécaniques en cours de restauration en adaptant l'appui à l'aide de canne anglaise pour décharger le membre touché,
 - Ice : appliquer de la glace plusieurs fois par jour pour l'effet antalgique et limiter le saignement,
 - Compression : favoriser le drainage et diminuer l'œdème,
 - Élévation du membre lésé au repos pour lutter contre l'œdème (74).
- Soulager la douleur avec des antalgiques de palier I : paracétamol 1g 3 fois par jour,
- Décharger la zone musculaire lésée à l'aide d'une canne anglaise et si nécessaire une botte de marche,
- Proposer une prise en charge de kinésithérapie précoce.

Le massage est déconseillé dans un premier temps pour ce type de lésion. L'arrêt de l'AP est immédiat. Le sujet atteint aura besoin d'un repos du groupe musculaire touché d'environ 3 semaines à 3 mois pour cicatriser selon la gravité de la déchirure et du muscle touché (71).

3.6. La rupture musculaire

C'est une lésion musculaire décrite comme une déchirure totale du muscle lors d'une contraction excessivement brutale et forte. Une rupture complète est considérée comme un accident musculaire grave, dit de stade IV. Elle entraîne un œdème, une douleur très forte avec une impotence fonctionnelle totale sans possibilité de mobiliser de la région musculaire touchée.

Le protocole de prise en charge est semblable à celui de la déchirure musculaire :

- Appliquer le protocole « POLICE » en première intention afin de limiter le saignement et l'apparition de l'œdème,
- Soulager la douleur avec des antalgiques de palier I,
- Décharger la zone musculaire lésée à l'aide d'une canne anglaise et si nécessaire une botte de marche,
- Proposer une prise en charge de kinésithérapie précoce,
- Réaliser une ponction de l'hématome si nécessaire après les examens médicaux.

La durée de rétablissement est longue allant de 3 à 6 mois avec une immobilisation stricte et un recours à une possible chirurgie. La prise en charge par un kinésithérapeute pour réaliser une rééducation adaptée est bénéfique et nécessaire car elle permet de restaurer la fonction musculaire plus rapidement mais aussi de diminuer les risques de récives (47,75,76).

3.7. Critères de reprise de l'activité sportive

Une fois la lésion musculaire soignée, ce qui peut prendre quelques semaines à quelques mois, il est important de déterminer dans quelles conditions le sportif va reprendre une activité sportive. En effet, la récive de la lésion musculaire est un événement fréquent, amenant à de longs temps d'arrêt d'activité chez le sportif, ce qui, tout comme la lésion musculaire initiale, sera préjudiciable d'un point de vue physique mais aussi psychologique et physiologique (65).

4. Les lésions ligamentaires

Les lésions ligamentaires sont très fréquentes de nos jours malgré les progrès techniques des équipements utilisés par les sportifs. Le système ligamentaire du genou ou de la cheville sont notamment très sollicités chez les traileurs en descente ou chez les skieurs, respectivement.

Nous allons donc nous focaliser sur les lésions ligamentaires des genoux et des chevilles, ces deux régions du corps étant les plus sujets à ce type de blessure, et cela aussi bien chez l'homme que chez la femme (77).

L'entorse ligamentaire est provoquée par un étirement violent des ligaments. Elle provoque une vive douleur accompagnée d'un œdème. Elle nécessite une immobilisation pour décharger l'articulation concernée et une consultation chez un médecin généraliste ou du sport afin d'évaluer la gravité et la prise en charge adaptée. Les ligaments peuvent également se rompre (entorse sévère grade III) lors d'un traumatisme violent ou d'une contrainte importante.

4.1. L'entorse ligamentaire du genou

L'entorse ligamentaire du genou est une pathologie fréquente dans la population générale quel que soit l'âge. Elle se caractérise par une lésion d'un ou de plusieurs de ses ligaments, survenant à la suite d'un mouvement anormal de la jambe ou d'un traumatisme direct. L'entorse la plus fréquente implique le ligament croisé antérieur (78).

La gravité de l'entorse dépend des ligaments lésés, ainsi que de la nature et du type de lésions. L'entorse du genou peut donc être bénigne (grade I) due à un simple étirement du ligament, moyenne (grade II) avec une déchirure partielle des ligaments ou bien maligne (grade III) lorsque la rupture d'un ou de plusieurs ligaments est complète. Dans les cas les plus sévères une luxation du genou peut apparaître car l'articulation n'est plus tenue par les ligaments, ce qui la fait sortir de son axe.

Les symptômes d'une entorse ligamentaire du genou sont :

- un craquement lors de l'accident,
- un œdème,
- une douleur vive,
- une sensation d'instabilité, de déboitement,
- une impossibilité à s'appuyer sur la jambe ou un boitement à la marche,

Selon la gravité de l'entorse certains symptômes peuvent ne pas se manifester (79).

Le protocole de prise en charge en première intention est le suivant :

- arrêter l'activité pratiquée,
- appliquer la protocole « POLICE », pour protéger l'articulation,
- appliquer une compression à l'aide d'une orthèse articulée mais tout en conservant l'appui au sol ou l'immobiliser si l'entorse est grave dans l'attente du diagnostic,
- décharger l'articulation à l'aide d'une canne anglaise,
- soulager la douleur avec des antalgiques de palier I : paracétamol 1g 3 fois par jour, et la prise d'AINS sur 5 jours maximum (79).

Il est préférable de consulter rapidement un médecin et de passer des examens complémentaires pour vérifier la présence d'une fracture osseuse ou d'une rupture ligamentaire. Le délai pour la reprise d'une AP est variable allant de 15 jours à 6 mois. S'il n'y a pas eu d'opération, la préparation physique et le port d'une orthèse sont fortement recommandés pour faciliter la reprise et limiter les récurrences. Dans le cas d'une ligamentoplastie la reprise doit se faire progressivement et respecter un délai de 8 semaines pour la natation ou le vélo, de 5 mois pour les sports avec des chocs comme la course à pied, de 6 mois pour les sports de sauts ou de pivots et d'un an pour le ski (80).

4.2. La rupture ligamentaire du genou

Les ligaments croisés peuvent se rompre lors d'un traumatisme violent ou d'une contrainte importante. On parle alors régulièrement de rupture d'un ou des ligaments croisés par défaut d'appellation même si cela concerne les ligaments latéraux. Contrairement aux autres ligaments qui se rompent le plus souvent seuls, la rupture du ligament croisé postérieur est presque toujours accompagnée de la rupture d'un ou plusieurs autres ligaments, ce qui

augmente les risques d'arthrose à long terme. La rupture du ligament croisé antérieur est cinq fois plus fréquente que celle du ligament croisé postérieur (78).

Cette lésion entraîne une grande laxité de l'articulation. Il y aura donc dans ce cas la présence d'un « tiroir » au niveau du genou, défini comme un mouvement antéro postérieur du genou. La distance dépasse alors celle de la laxité physiologique qui est de quelques millimètres.

Il existe différents grades de rupture :

- La rupture de grade I : minime et sans laxité.
- La rupture de grade II : moyenne et sans laxité.
- La rupture de grade III : totale entraînant une laxité importante.

Les signes cliniques d'une rupture ligamentaire sont :

- un craquement ou une déchirure accompagnée d'une douleur intense au moment de traumatisme,
- un gonflement et une chaleur de l'articulation concernée,
- une difficulté à s'appuyer sur la jambe touchée accompagné d'une sensation d'instabilité lors de la marche voir d'incapacité à marcher.

Dans les cas les plus bénins, il peut se passer plusieurs jours ou semaines avant que le patient ressente le besoin de consulter un médecin. La rupture de stade I du ligament croisé postérieur peut donc passer inaperçue et engendre une prise en charge tardive avec des conséquences non négligeables pour le patient (luxation, arthrose, ...).

Le diagnostic est posé à l'aide d'un par examen clinique. Une radiologie pour identifier une fracture/arrachement osseux et/ou une IRM qui permet de voir les ligaments et de potentielles lésions méniscales ou ligamentaires associées qui nécessiteraient une prise en charge complémentaire.

Le protocole de prise en charge en première intention est :

- arrêt de l'activité pratiquée,
- appliquer le protocole « POLICE »,
- immobiliser le genou jour et nuit pendant 8 à 10 jours à l'aide d'une orthèse type « zimmer » (à conserver 15 jours pour la marche).
- soulager la douleur avec des antalgiques de palier I : paracétamol 1g 3 fois par jour, et pas d'AINS,
- décharger l'articulation à l'aide de cannes anglaise (81).

En attendant la chirurgie si le patient l'accepte, il faudra respecter la phase de récupération, pratiquer une rééducation chez un kinésithérapeute pour consolider l'articulation et limiter les risques de récurrences. La chirurgie reste le seul moyen de ne pas conserver une instabilité à long terme.

Dans le cas d'une ligamentoplastie la reprise doit se faire progressivement avec un délai de 8 semaines pour la natation ou le vélo, de 5 mois pour les sports avec des chocs comme la course à pied et de 6 mois pour les sports de sauts ou de pivots et d'un an pour le ski (80). Le suivi médico-chirurgical est présenté en Annexe 1.

4.3. L'entorse ligamentaire de la cheville

En France, l'entorse ligamentaire de la cheville est à l'origine de 7 à 10% des consultations d'urgence hospitalière. Le nombre d'entorse de la cheville et du pied est estimé à 7 000 par jour en France (82). Elle correspond à une atteinte des ligaments externes entre le tibia, le talus et le calcaneus. Par extension, on entend par entorse de cheville les entorses de n'importe quelles articulations de la cheville et du pied. Dans deux tiers des cas, il s'agit d'entorses de grade I et II. Le nombre de diagnostics en cabinet de ville peut être estimé à 950 000 par an en France (83).

L'entorse externe de cheville par inversion qui concerne le ligament collatéral latéral de l'articulation talo-crurale représente 90% des entorses de chevilles et celle par éversion sont plus rares 10%. Ces deux mouvements sont illustrés par la Figure 24. Il arrive plus rarement que les autres faisceaux soient également touchés.



Figure 24 : Représentation des mouvements de la cheville à l'origine de l'entorse (84)

L'entorse de la cheville est souvent considérée comme une pathologie bénigne, mais il y a plusieurs stades de gravité qui modifie la prise en charge. C'est pourquoi, dans l'approche diagnostique, il convient de distinguer les entorses bénignes de grade I qui correspondent à un étirement ligamentaire, des entorses moyennes de grade II et grave de stade III où il y a rupture partielle, complète ou un arrachement/sortie du complexe ligamentaire.

Le bilan en urgence est surtout clinique, et parfois un bilan radiologique peut être prescrit, selon les critères d'Ottawa, pour rechercher d'éventuelles lésions associées et exclure une fracture. Par exemple, le gonflement ou l'œdème n'ont pas de lien avec la gravité de l'entorse. Une radiographie peut s'avérer obligatoire pour tout patient présentant une douleur forte de la région malléolaire et/ou du tarse (= pied) s'il présente au moins l'un des critères d'Ottawa suivants grâce à des repères anatomiques présentés par la Figure 25 :

- Au niveau de la cheville :
 - Une incapacité à se mettre en appui immédiatement ou faire 4 pas,
 - Une sensibilité à la palpation osseuse du bord postérieur ou de la pointe des 2 malléoles.
- Au niveau du tarse :
 - Une incapacité à se mettre en appui immédiatement ou faire 4 pas,
 - Une sensibilité à la palpation osseuse du naviculaire ou de la base du 5^{ème} métatarsien (85).



Figure 25 : Anatomie du pied spécifique pour l'évaluation des critères d'Ottawa (85)

En première intention, les premiers gestes à adopter lors d'une entorse ligamentaire de la cheville sont :

- d'appliquer le protocole « POLICE »,
- de décharger l'articulation à l'aide de cannes anglaises
- d'immobiliser la zone à l'aide d'une orthèse de type AirCast® ou dans les cas plus graves avec suspicion de fracture, avec une botte de marche.

La reprise de l'AP ne se fera qu'après la cicatrisation et la réalisation de séances de rééducation. Ce délai de reprise varie selon le niveau de gravité de l'entorse. En moyenne, pour un stade de gravité I, il sera de 1 à 2 semaines, pour un stade de gravité II, il sera de 4 à 6 semaines et dans le stade de gravité III, il sera de 6 à 8 semaines pour assurer une récupération suffisante.

4.4. La rupture ligamentaire de la cheville

Tout comme pour l'articulation du genou, si un élément extérieur déplace brutalement l'articulation de la cheville hors de sa trajectoire, une rupture ligamentaire peut survenir.

Les signes caractéristiques d'une déchirure associent un œdème, un hématome visible, une intense douleur, une impotence fonctionnelle voir une éventuelle instabilité. Le sang est donc sorti du réseau sanguin et il y a donc de forte chance qu'il y est une déchirure/rupture qui est un signe de gravité.

Lorsque plusieurs ligaments sont déchirés et que la cheville est très instable ou que la personne sollicite fréquemment sa cheville (sport de compétition), une intervention chirurgicale est conseillée pour limiter les récives. Dans ce cas, la déchirure du ligament est suturée ou les ligaments sont reconstruits par ligamentoplastie. Après une intervention, le délai de guérison se situe entre huit à douze semaines (86). En l'absence d'intervention le traitement vise à immobiliser l'articulation pour favoriser la récupération et limiter les séquelles douloureuses chroniques, notamment une diminution de la mobilité et une instabilité, favorisant les récives d'entorses et le risque d'un développement d'arthrose (87).

5. Les lésions tendineuses

Les diverses affections du tendon sont regroupées sous le terme de tendinopathies et résultent de l'incapacité du tendon à s'adapter aux contraintes répétitives d'étirements ou de frictions causées par l'AP. Il est crucial de distinguer les atteintes du corps du tendon (les tendinopathies à proprement dites) de celles de son insertion osseuse pour lesquelles on parle d'enthésopathies, ainsi que des péri-tendinopathies qui touchent l'environnement du tendon comme les ténosynovites qui affectent la gaine synoviale ou les bursites qui touchent les bourses. Le terme "tendinite" ne devrait plus être utilisé, car ces affections sont généralement des lésions traumatiques et microtraumatiques plutôt que des maladies inflammatoires comme nous laisse sous-entendre le termes « tendinite » avec le suffixe – ite (88).

Elles peuvent survenir chez les sportifs mais aussi dans le cadre des activités professionnelles ou des activités de loisirs. Les tendinopathies représentent 19% des troubles musculosquelettiques ainsi qu'un motif de consultation fréquent pour les médecins du sport et pour les médecins généralistes, à hauteur de 30% (89). Le diagnostic précis du type de la tendinopathie nécessite un examen clinique complet et qui est ensuite le plus souvent complété par un bilan radiologique. Ce diagnostic précis permet de choisir les traitements les plus adaptés au sein de familles thérapeutiques très diverses. Ces tendinopathies sont, dans la plupart des cas, des technopathies déclenchées par des erreurs d'entraînement, un matériel inadapté ou un mauvais geste de la personne pratiquant une AP. Le rôle difficile du médecin est d'analyser les facteurs déclencheurs de la pathologie et de proposer de les modifier avant la reprise de l'activité. Le pharmacien aura son rôle à jouer pour l'observance du traitement médicamenteux et/ou l'appareillage par une orthèse adaptée et la reprise d'activité, ce que nous aborderons dans la troisième partie (90). Nous présenterons uniquement le syndrome de l'essuie-glace, l'une des pathologies tendineuses les plus fréquentes.

5.1. La tendinopathie

La tendinopathie est une pathologie très fréquente chez les sportifs ou dans la population générale. Elle résulte d'une inflammation à la suite de microtraumatismes du tendon entraînant une douleur et une impotence fonctionnelle.

Plusieurs mécanismes peuvent en être à l'origine :

- une surutilisation causant des microtraumatismes répétés,
- un conflit ou coincement répété dû à une friction par une anomalie morphologique,
- un matériel inadapté comme une chaussure trop petite,
- ou encore, un traumatisme direct.

Le tendon d'Achille et le tendon rotulien sont les deux régions anatomiques les plus touchées (91).

Contrairement à ce qu'on pourrait penser, l'inflammation joue un rôle primordial dans le processus de cicatrisation tendineuse. Il ne sera donc pas recommandé de proposer des AINS dans ce type de pathologie, mais plutôt de limiter la sollicitation de la zone touchée en raccourcissant la longueur d'extension du tendon avec une talonnette, associé à une phase de repos pouvant aller de plusieurs semaines à plusieurs mois avant la reprise d'une AP (44).

5.2. La rupture tendineuse

Le tendon peut être touché au niveau de l'enthèse, autrement dit de son insertion ou en son corps (34). La rupture du tendon d'Achille ou encore du tendon quadricéptal est une rupture tendineuse fréquente qui survient lors d'une réception de saut violente, avec le genou semi-fléchi. La déchirure de ce tendon peut être totale ou partielle (78).

Ce processus est initié à la suite d'une lésion des fibres tendineuses, qu'elle soit microscopique ou plus ou moins grave. Le temps de récupération pour une lésion tendineuse est plus long que celle pour une lésion musculaire dû à la pauvreté de l'oxygénation, de la vascularisation et de la nutrition des tendons. Lors d'une lésion aigüe, la cicatrisation ne se fera qu'après le rétablissement des fibres tendineuses et de leur capacité de glissement. Ce processus comprend trois phases : l'inflammation, la réparation et le remodelage.

L'AP peut être reprise au bout de 3 mois, mais le tendon garde encore un déficit de résistance à la traction. La maturation et la réorganisation des fibres de collagène nécessite un délai après 5 à 6 mois, et il faut attendre 12 mois pour récupérer les propriétés biomécaniques. Des séquelles sont toutefois possibles avec un déficit permanent de 20 à 30% (44).

5.3. Le syndrome du tractus ilio-tibial ou syndrome de l'essui glace

Le syndrome du tractus ilio-tibial est une pathologie courante, en particulier chez les coureurs de fond ainsi que chez les cyclistes. Il touche autant les hommes et les femmes mais plus spécifiquement les jeunes sportifs. C'est l'une des principales pathologies qui entraînent des douleurs antérieures du genou (92).

Le tractus ilio-tibial (TIT) anciennement appelé bandelette de Maissiat (fibreuse), est fonctionnellement assimilée au tenseur du fascia lata (TFL), un muscle situé sur la face latérale de la cuisse. Ce tractus occupe une place importante au niveau de la hanche et du genou. Il longe la partie externe de la cuisse, et relie les muscles fessiers ainsi que le tenseur du fascia lata. Il a également un rôle primordial dans la stabilisation du genou lors de la phase bipodale et lors de la marche. Toute altération de ce tractus pourra avoir des conséquences lors de pratiques d'activités physiques en particulier durant la course.

Le syndrome du tractus ilio-tibial aussi appelé "syndrome de l'essui-glace" est l'une des principales conséquences de l'altération de ce tractus. La bandelette frotte le condyle externe c'est-à-dire l'une des extrémités inférieures du fémur. Elle décrit alors un mouvement de va-et-vient tel que le mouvement d'un essui-glace sur un pare-brise : la bandelette se place en avant du condyle lors de l'extension de la jambe et en arrière lors de la flexion. Cette friction répétitive peut causer une inflammation de la bandelette ilio-tibiale, entraînant les symptômes associés au syndrome de l'essui glace (93). La Figure 26 ci-dessous représente la région anatomique où est localisée la douleur.

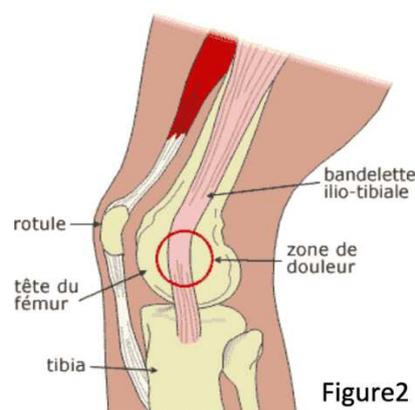


Figure2

Figure 26 : Représentation de la zone de douleur lors d'un Syndrome de l'essui glace (38)

La gêne occasionnée débute par une brûlure au niveau externe du genou pendant l'effort. Parfois, elle irradie jusqu'au niveau de la hanche. La douleur augmente et provoque l'arrêt de la course. Elle cède généralement après 2 à 3 jours de repos mais réapparaît systématiquement et de plus en plus tôt après le début d'un effort (93).

Le diagnostic est basé principalement sur un examen clinique au cours duquel le médecin cherche à connaître la localisation de la douleur et le contexte de son apparition. Il est possible de réaliser deux tests dynamiques pour confirmer le diagnostic :

- Le test de Renne qui consiste à réaliser des mouvements de flexion/extension dans un angle de 30 à 40°, en appui unipodal sur la jambe concernée.
- Le test de Noble qui consiste à exercer une pression au niveau de la face externe du condyle, afin de réveiller une douleur lors la flexion du genou atteint.

Le protocole de prise en charge en première intention est :

- d'appliquer un traitement médical par la chaleur et le froid en locale,
- de prendre des d'antalgiques de palier I et des AINS pour diminuer les symptômes,
- de pratiquer des séances de kinésithérapie,
- de porter une orthèse avec adjonction pour prévenir le frottement.

Dans les cas où la douleur est persistante, des infiltrations d'anesthésiques locaux et de corticoïdes peuvent être réalisées et un recours à la chirurgie est possible (92).

6. Les lésions cutanées

6.1. L'échauffement cutané

On parle d'échauffement cutané quand il y a une sensation de brûlure causée par le frottement de l'épiderme sur un élément extérieur comme des chaussures ou sur une zone de l'épiderme notamment les parties internes des cuisses. Dans ce cas, la peau est sensible, douloureuse et rouge sur la zone concernée.

Le traitement de cette légère brûlure consiste à nettoyer, désinfecter puis hydrater avec un tulle gras ou une crème/pommade cicatrisante pour favoriser la cicatrisation. La zone concernée par l'échauffement doit être protégée avec un pansement pour limiter les frottements. Dans ce cas, l'AP peut être reprise (94).

6.2. Les phlyctènes ou ampoules

Cette lésion touche une personne sportive sur deux au moins une fois par an. Le phlyctène couramment appelé ampoule, est un décollement des couches supérieure et inférieure de l'épiderme. Une poche remplie de liquide apparaît suite à la friction répétée de la peau avec une surface externe telle que des chaussures ou toute autre surface dure. C'est un mécanisme réflexe de défense du corps car la zone touchée sera dans une atmosphère humide qui calme la douleur. On les retrouve souvent chez les coureurs et marcheurs à l'avant du pied ou au niveau des talons (94,95).

Pour prévenir l'apparition des ampoules, il convient de bien choisir son équipement comme avoir des chaussettes à sa taille, sans couture, et en cas de besoins utiliser des semelles orthopédiques qui s'adaptent parfaitement avec la chaussure. L'utilisation d'une crème anti-frottement, tel que la crème NOK d'Akiléine®, est utile en prévention primaire à appliquer les semaines qui précèdent une épreuve sportive. Le facteur favorisant le plus connu étant la macération, qui ramollit la peau, il est déconseillé d'utiliser des pansements à titre préventif (95).

Une ampoule ne doit pas être percée pour limiter le risque d'infection. Néanmoins, dans le cas d'une longue marche, il sera préférable de la percer correctement sans atteindre qu'elle éclate avec la pression de la marche ou de la chaussure. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser une aiguille stérile ou chauffée. Une fois l'ampoule percée, il est recommandé d'appliquer un antiseptique pour bien désinfecter la zone, puis de l'éosine aqueuse pour assécher la zone, et enfin la protéger avec un pansement, de type Compeed®, pour favoriser la cicatrisation et limiter les frottements. Il est préférable de laisser l'ampoule cicatriser pendant 3 à 5 jours avant de reprendre une AP (95).

6.3. Les cors et durillons

Les cors, callosités, œil-de-perdrix et durillons sont des excroissances de peau morte, qui durcissent et apparaissent sur les pieds. Ils sont parfois très douloureux et peuvent provoquer une gêne importante lors de la pratique d'une AP.

Les cors, durillons, callosités et œil de perdrix sont causés par des frottements répétés à la marche ou à la course. Ces lésions surviennent plus régulièrement chez les personnes âgées car la peau est plus fine et plus sèche. Toutefois ces lésions sont plus fréquemment retrouvées chez les femmes, et les sportifs qui ont la peau fine et de grands orteils. Les déformation morphologiques comme l'hallux valgus favorise également leur formation (96).

Pour prévenir l'apparition de ces lésions, il faut hydrater la peau régulièrement, porter des chaussures adaptées à la bonne taille pour limiter les frottements, choisir des équipements sans coutures intérieures, éviter les chaussures à talons et à bout pointu et utiliser des pansements épais et adaptés aux zones à protéger. Il n'est pas nécessaire d'arrêter la pratique d'une AP si la zone douloureuse est protégée avec un pansement (96).

Les premiers soins consistent à réduire la douleur avec des pansements adaptés pour décharger la zone douloureuse et réduire les frottements sur la kératose. Les pansements hydrocolloïdes peuvent être utilisés pour soulager la douleur, supprimer la zone de pression, et ramollir la peau grâce à leur action émolliente et hydratante. Ils ne doivent pas rester en place plus de 2 à 3 jours (71). Dans un second temps il faut traiter la kératose avec l'application de coricide à base d'acide salicylique, d'acide lactique ou bien d'urée qui ont des vertus

kératolytiques qui vont décaper l'excroissance. Leur application ainsi que l'utilisation de coup-cors est déconseillée chez les personnes diabétiques, du fait des troubles de la cicatrisation. Ces patients nécessitant une orientation vers un pédicure-podologue pour une prise en charge spécifique.

6.4. Les ongles incarnés

C'est une pathologie fréquente à l'officine qui touche le plus souvent les orteils et notamment le gros orteil. On parle d'ongle incarné, lorsqu'il pénètre la peau en périphérie. Par la suite, il peut y avoir une réaction inflammatoire et une infection en l'absence de traitement (71).

Les causes à l'origine de l'apparition d'ongles incarnés sont multiples :

- Le port de chaussures trop serrées,
- Une mauvaise posture à la marche,
- Des ongles coupés trop courts
- La présence d'une anomalie congénitale du contour de l'ongle (97).

Les signes cliniques sont divers tels qu'une douleur vive qui gêne à la marche, voir pulsatile en cas d'infection, accompagnée d'une rougeur et d'un gonflement de l'orteil touché. Si l'infection n'est pas contrôlée, un abcès peut se former nécessitant une consultation médicale (98).

Pour prévenir leur apparition il est recommandé de tailler régulièrement les ongles sans les couper trop court lorsqu'ils sont ramollis, et de choisir des chaussures adaptées, à la bonne taille, confortables et aérées. Une vigilance supplémentaire doit être réalisée lorsque le patient est diabétique avec la consultation régulière d'un pédicure-podologue (98).

Pour prendre en charge un ongle incarné, des bains de Dakin® ou d'Hexomédine transcutanée peuvent être réalisés plusieurs fois par jour, entre 10 et 20 minutes. Un coton peut être inséré entre la peau et l'ongle incarné pour d'éviter l'aggravation la lésion (71).

6.5. L'intertrigo interdigital plantaire ou mycose du pieds d'athlète

C'est une lésion qui touche les plis et les zones sans poils au niveau des pieds. L'intertrigo apparait à cause des frottements et de l'humidité présente dans les régions interdigitales qui entraîne une macération et une inflammation cutanée. Très souvent, des micro-organismes fongiques tels que les dermatophytes, profitent de cet environnement propice à leur développement pour causer une infection. Les principaux dermatophytes responsables d'intertrigo sont *Trichophyton rubrum* et *Trichophyton interdigitale*.

L'intertrigo touche le plus souvent les 3^{ème} et 4^{ème} espace interdigitaux avec un aspect de desquamation sèche ou suintante et la possible présence de vésicules (99).

Pour prévenir leur apparition il est recommandé de ne pas laisser le pied dans des conditions de chaleur et d'humidité élevée pendant un délai trop important. Par exemple, il est conseillé de faire sécher ses chaussures de sport d'une séance à l'autre, ou de changer de pair, ou encore de s'essuyer correctement les espaces interdigitales plantaires à la sortie de la douche. En cas d'intertrigo avéré, le traitement consiste à désinfecter la zone concernée et appliquer une crème antifongique.

III. Prévention et prise en charge des lésions du membre inférieur par le pharmacien d'officine

Le pharmacien est le professionnel de santé le plus facilement accessible. Il peut être sollicité par les patients qui souhaitent reprendre ou qui pratiquent déjà une AP. Dans ce cas, il peut leur fournir les conseils hygiéno-diététique adaptés (alimentation, hydratation, sommeil...). Il intervient également dans la prise en charge des lésions des membres inférieurs que ce soit en préventif ou en curatif, avec ou sans ordonnance, pour améliorer leur état de santé et favoriser une reprise progressive de l'AP. Lors d'une urgence médicale, à la suite d'un traumatisme ou d'une chute, le pharmacien se doit de donner les premiers soins et si nécessaire d'orienter rapidement le patient vers un médecin généraliste ou un médecin du sport, ou encore vers les urgences. En effet, même si le pharmacien peut être sollicité en premier lors de lésions des membres inférieurs, un avis médical pour établir un diagnostic est souvent nécessaire. Ainsi, il doit savoir reconnaître une urgence médicale qui nécessite une orientation et une prise en charge rapide pour limiter l'aggravation des lésions. Une urgence peut être identifiée par la présence d'un hématome, d'une douleur vive, d'une mobilisation impossible ou d'une protubérance au niveau de l'articulation. Cela est particulièrement vrai pour les lésions osseuses qui nécessitent une prise en charge médicale avant l'intervention du pharmacien. Dans le cas des lésions musculaires, ligamentaires ou tendineuses, le pharmacien joue davantage un rôle de conseiller durant la phase de récupération et dans l'orientation du patient vers un dispositif d'appareillage adapté à la situation. Enfin, pour les lésions cutanées il peut proposer des solutions antiseptiques et cicatrisantes, telles que celles énoncées précédemment, pour améliorer le confort du patient et lui permettre de continuer la pratique d'une AP dans de meilleures conditions.

Cette partie sera dédiée à la présentation des conseils hygiéno-diététique adaptés aux personnes qui pratiquent une AP, ainsi qu'aux dispositifs d'appareillage utilisés pour soutenir une fonction, prévenir ou guérir les lésions des membres inférieurs.

1. La récupération après la pratique d'une activité sportive

La récupération au sens large est le retour à l'état physiologique initiale de la région musculaire, ligamentaire ou tendineuse concernée, à la suite d'un stress exercé lors d'une AP plus ou moins intense. Ce stress peut avoir plusieurs origines allant d'un simple entraînement, avec parfois des symptômes inflammatoires comme une gêne à la mobilisation jusqu'à une lésion avec une sensation douloureuse voir une incapacité fonctionnelle temporaire due à une sur sollicitation. Ce stress peut être à l'origine de différentes périodes de récupération allant de quelques heures à plusieurs jours voire semaines de repos (66).

Une bonne récupération permet d'éviter les courbatures et surtout de prévenir la fatigue, le surmenage et ainsi de limiter le risque de lésion ou encore de favoriser une cicatrisation optimale. Ainsi, le repos complet est souvent recommandé entre les séances d'entraînement ou après l'apparition d'une lésion.

Il existe des méthodes à mettre en place pour optimiser cette phase de récupération qu'elle soit active ou passive. Ainsi le pharmacien pourra conseiller les patients sur la réalisation de ces phases de récupération :

- Lors de la récupération active, aussi appelée « *cool-down* » le patient peut réaliser environ 30 minutes d'exercices de faible intensité, comme la pratique d'un footing puis la réalisation d'étirements.
- Lors de la récupération passive, le patient peut améliorer la qualité de son sommeil, utiliser la compression, surélever les membres inférieurs, réaliser des techniques d'immersions en eau froide ou chaude ou encore des exercices de relaxation (66,70).

Certaines de ces mesures seront détaillées dans les parties suivantes.

2. Les règles hygiéno-diététique et techniques à conseiller au patient pratiquant une activité physique

Le mode de vie comprenant l'alimentation, l'hydratation et le sommeil joue un rôle crucial dans la pratique d'une AP, la santé globale des patients et la prévention des lésions du patient.

2.1. L'alimentation

Une alimentation variée et équilibrée permet de prévenir le risque de lésions pour les patients pratiquant une AP. Depuis le XXI^{ème} siècle avec l'essor de l'industrialisation, les maladies chroniques inflammatoires, le diabète et l'obésité sont en augmentation. Une consommation importante de produits transformés peut entraîner du surpoids et/ou provoquer une dégradation des performances réalisées dans le cadre d'une AP. C'est pourquoi, avoir une alimentation variée et équilibrée est essentielle.

2.1.1. Les macronutriments

Les glucides, les lipides et les protéines sont des nutriments à valeur énergétique qui appartiennent à la famille des macronutriments. Chaque individu a besoin de s'alimenter pour combler ses besoins et apporter les éléments en quantité suffisante pour assurer la couverture de ses besoins physiologiques. En effet, définir des apports optimaux pour l'organisme permet de diminuer le risque d'apparition de maladies. En France, les premiers indicateurs proposés étaient les apports journaliers conseillés (AJC). Aujourd'hui, l'évolution de nos habitudes alimentaires avec les changements de mode de vie et les progrès en matière de nutrition, a entraîné une réévaluation du concept initial pour parler de référence nutritionnelle pour la population (RNP). Ces dernières correspondent à l'apport suffisant pour couvrir les besoins physiologiques de 97,5 % de la population française (100).

Ainsi un régime alimentaire équilibré doit comprendre une association précise et des proportions adaptées de glucides, de lipides et de protéines. Ces trois catégories vont contribuer à la ration calorique totale. Les proportions doivent être réparties ainsi :

- 55 à 60% de glucides contenus notamment dans le riz, le pain, les pâtes, les bananes, les pommes, les carottes, les petits pois, le lait ou encore le yaourt,
- maximum 35% de lipides contenus notamment dans l'avocat, l'huile d'olive, le saumon, le thon, les graines, les noix ou encore le chocolat dont 10% de graisses saturées contenus notamment dans les biscuits, les chips, la viande, le fromage ou encore le beurre,
- 10 à 15% de protéines contenus notamment dans les viandes, les produits laitiers, les poissons, les œufs, les lentilles, les noix ou encore les graines.

L'apport calorique journalier recommandé pour une personne active a été évalué à :

- 2600 kcal par jour pour les hommes de 18 à 69 ans,
- 2100 kcal par jour pour les femmes de 18 à 59 ans (100).

Ces quantités sont considérées comme optimales pour être en bonne santé et avoir une performance optimale lors de la pratique d'une AP.

Le pharmacien doit donc conseiller le patient sur l'adoption d'une alimentation variée et équilibrée avec très peu de produits transformés. L'assiette type du patient devrait être constituée de moitié de légumes et/ou de fruits, d'un quart d'aliments riches en glucides et d'un quart d'aliments protéinés. Elles peuvent cependant être réévaluées par un professionnel de santé dans le cas d'un sportif de haut niveau ou en cas de besoins spécifiques (68).

2.1.2. Les micronutriments

Les micronutriments regroupent les vitamines, les minéraux et les oligo-éléments intervenant dans de nombreux processus physiologiques essentiels, notamment ceux impliqués dans la pratique d'une AP ou lors de la récupération. Les besoins des personnes pratiquant une AP peuvent ainsi être augmentés (101).

2.1.2.1. Les vitamines

Les vitamines sont essentielles au bon développement et à la croissance mais sont aussi impliquées dans des processus métaboliques qui conduisent à la production d'énergie (102).

Les apports concertants les vitamines sont différents selon l'âge et le sexe du patient, et sont détaillés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Besoins en vitamines selon le sexe et l'âge (68)

Vitamines	Dose	9 – 13 ans		14 – 18 ans		19 – 50 ans		51 – 70 ans	
		H	F	H	F	H	F	H	F
A	µg/j	600	600	900	700	900	700	900	700
B1	mg/j	0,09	0,09	1,2	1,0	1,2	1,1	1,2	1,2
B2	mg/j	0,9	0,9	1,3	1,0	1,3	1,1	1,3	1,1
B3	mg/j	12	12	16	14	16	14	16	14
B6	mg/j	1,0	1,0	1,3	1,2	1,3	1,3	1,7	1,5
B12	µg/j	1,8	1,8	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
C	mg/j	45	45	75	65	90	75	90	75
D	µg/j	15	15	15	15	15	15	15	15
E	mg/j	11	11	15	15	15	15	15	15
Biotine	µg/j	20	20	25	25	30	30	30	30
Vitamine K	µg/j	60	60	75	75	120	90	120	90
Ac. folique	µg/j	300	300	400	400	400	400	400	400
Ac. pantothénique	mg/j	4	4	5	5	5	5	5	5

Nous allons détailler les vitamines essentielles dans le cadre de la pratique d'une AP.

Les vitamines A, D, E et K sont liposolubles, et doivent donc être présentes au cours d'un repas tandis que les autres vitamines sont hydrosolubles et peuvent être présentes à n'importe quel moment de la journée. La vitamine A, ou rétinol, est essentielle à la croissance et au développement osseux. La vitamine D est indispensable pour l'absorption intestinale du calcium et du phosphore, et participe au bon développement osseux ainsi qu'à la fonction

neuromusculaire. Les vitamines du groupe B participent au bon fonctionnement de l'organisme lors de la pratique d'une AP. La vitamine C, connue sous le nom d'acide ascorbique, joue un rôle dans la constitution du collagène, une protéine essentielle au tissu conjonctif qui est présente dans les os, les ligaments et les vaisseaux sanguins. Des carences peuvent être observées chez les fumeurs, les femmes sous contraceptifs oraux ou encore après une intervention chirurgicale. Cette vitamine intervient également dans le métabolisme des acides aminés ou encore dans l'absorption du fer. La vitamine E est présente dans les cellules musculaires et dans le tissu adipeux. Grâce à son pouvoir antioxydant, qui piège les radicaux libres, elle limite l'oxydation des vitamines A et C. En excès ces radicaux libres sont des molécules très réactives dont l'accumulation engendrent des désordres métaboliques voir des lésions cellulaires (103).

Ainsi le pharmacien peut donc orienter le patient vers la consommation d'aliments riches en :

- vitamine A comme le lait, les œufs, le foie ou encore les huiles de poisson (104),
- vitamine D comme le chocolat noir, les champignons (cèpes, girolles, morilles) ou encore les poissons gras (sardines, saumon, thon) (105),
- vitamines B comme les produits céréaliers complets, la viande, le poisson, les produits laitiers, les œufs, les légumineuses ou encore les oléagineux (100).
- vitamine C comme l'acérola, les agrumes, les fraises, la mangue, le kiwi mais aussi les poivrons,
- vitamine E comme les huiles végétales, l'huile de foie morue ou encore certains fruits à coque (100).

Il peut aussi proposer des compléments alimentaires à base de vitamines disponible en officine pour les patients carencés ou souhaitant disposer d'un apport complémentaire en cas de manque de diversité alimentaire au quotidien.

Dans la partie suivante, nous présenterons une sélection de micronutriments particulièrement important pour les patients pratiquant une AP. En effet, ces micronutriments participent au bon fonctionnement cellulaire, à la contraction musculaire, au transport d'oxygène, à l'équilibre hydroélectrique ou encore au transport d'énergie.

2.1.2.2. *Le magnésium*

Le magnésium est le quatrième élément le plus abondant dans notre organisme. Il est essentiel car on le retrouve dans plus de 300 réactions enzymatiques. Il permet de maintenir de nombreuses fonctions physiologiques et intervient notamment dans la glycolyse, le métabolisme des graisses, la synthèse des protéines, la synthèse, le stockage, le transport et l'utilisation de l'ATP, le maintien de la densité minérale osseuse, la stabilité des membranes et les fonctions nerveuses, musculaires et cardiovasculaire (106,107). Le magnésium joue également un rôle dans l'équilibre électrolytique, et permet de réduire la fatigue physique (108).

Chez les patient pratiquant une AP, le magnésium est un micronutriment essentiel, car il participe à la fabrication de l'ATP qui sert d'énergie aux cellules musculaires. Une carence peut ainsi favoriser l'apparition de spasmes musculaires et de crampes. Un apport de magnésium suffisant est donc nécessaire pour pratiquer une AP de façon optimale (109). On le retrouve dans l'alimentation au sein des oléagineux, du chocolat, du café, des céréales complètes, des mollusques et crustacés ou encore au sein de certaines eaux minérales (100). Le pharmacien peut proposer aux patients de réaliser une cure de magnésium, à raison de 300mg/jour à prendre au cours du repas. Pour une meilleure assimilation et une meilleure tolérance digestive, la forme bisglycinate est à privilégier. De nombreux compléments alimentaires à base de magnésium sont disponibles en pharmacie.

2.1.2.3. *Le zinc*

Le zinc est également important chez le patient pratiquant une AP car il est stocké, à hauteur de 60%, dans les muscles striés squelettiques et contribue à la synthèse protéique, à l'utilisation du glucose, au fonctionnement du système immunitaire et à la protection contre le stress oxydatif des cellules, phénomène induit par l'exercice physique (106,107,110).

Les principales sources alimentaires sont la viande, les abats, le fromage, les légumineuses, les poissons ou encore les fruits de mer. Le pharmacien peut conseiller la prise de zinc sous forme de bisglycinate à une dose de 15mg par jour. Il est nécessaire d'espacer la prise avec

certaines aliments qui peuvent réduire son absorption notamment les phytates présents dans les céréales et les légumineuses (100).

2.1.2.4. *Les oméga 3*

Les oméga 3 représentent une famille d'acides gras polyinsaturés essentiels à l'organisme. Ils ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme en quantité suffisante pour couvrir les besoins de notre organisme et doivent donc être apportés par l'alimentation. On les retrouve dans les huiles végétales tel que le colza, la noix, le lin ainsi que les poissons gras (maquereau, sardine, saumon et harengs) (111). Les oméga 3 sont nécessaires au maintien de la structure et de la fluidité des membranes cellulaires ainsi qu'au développement et au bon fonctionnement du système nerveux et à la régulation de la pression artérielle (112).

Ils sont important chez la personne pratiquant une AP, car ils ont des propriétés anti-inflammatoires indispensables pour diminuer le risque de lésions tendino-musculaires (112). C'est pourquoi le pharmacien peut conseiller une supplémentation disponible en officine à raison de 200 mg par jour au minimum chez les personnes carencées.

2.1.2.5. *Le fer*

Le fer est un oligoélément essentiel au transport et au stockage de l'oxygène dans l'organisme. Il est présent au sein de :

- l'hémoglobine qui compose les globules rouges et permet le transport de l'oxygène des poumons vers les tissus,
- la myoglobine qui assure le transport et le stockage de l'oxygène dans les muscles.

Chez la personne pratiquant une AP, il est donc indispensable pour oxygéner les cellules et les muscles (101).

Le pharmacien peut conseiller la prise d'aliments riches en fer tels que le boudin noir, le foie, les lentilles, le jaune d'œuf, ou encore le bœuf (100). Il peut également proposer des compléments alimentaires à base de fer. Il est retrouvé sous forme de poudre, de comprimés, de gélules ou de liquides contenant divers sels (sulfate, fumarate, gluconate) dont la teneur

en fer est variable. Les apports nutritionnels conseillés en fer sont de 7 à 8 mg par jour chez l'enfant de plus d'un an, 12 à 14 mg chez l'adolescent, 9 mg chez l'homme adulte et la femme ménopausée, 16 mg chez la femme en âge de procréer, 25 à 35 mg chez la femme enceinte, et 10 mg chez la femme qui allaite (113). Il doit cependant veiller à un apport adapté car un surplus de fer peut provoquer des effets indésirables comme des selles noires, une constipation ainsi que des douleurs abdominales. Il doit aussi préciser à ses patients que le fer est mieux absorbé en milieu acide (avec un verre de jus d'orange par exemple), et que certains aliments comme l'avoine, le blé, les aliments riches en polyphénols (thé, raisin, soja, fruits rouges) ou encore les médicaments qui luttent contre l'acidité gastrique retardent son absorption. Il faut donc respecter un délai de prise entre ces aliments/médicaments et la prise de fer (114).

2.1.2.6. Les acides aminés essentiels

Les acides aminés essentiels sont indispensables pour notre organisme car ils contribuent à la synthèse des protéines et luttent contre le stress oxydatif (115). Ils existent 9 acides aminés essentiels : la leucine, l'isoleucine, la valine, la phénylalanine, le tryptophane, la thréonine, la méthionine, l'histidine et la lysine (115). Ils sont considérés comme « essentiels » car ils ne sont pas synthétisés par notre corps et doivent être apportés par notre alimentation. On les retrouve dans la viande, les œufs, le poisson, les légumineuses ou bien encore les produits laitiers.

Puisqu'ils sont nécessaire à la synthèse des protéines, il est indispensable d'avoir un régime alimentaire adapté pour favoriser la récupération et permettre la reconstruction les fibres musculaires altérées durant une AP (101). Le pharmacien peut conseiller une supplémentation en acides aminés essentiels, à prendre pendant un repas, sous formes seules ou multiples comme les BCAA (= Branched-Chain Amino Acids) qui sont composés d'un groupe de trois acides aminés essentiels : la leucine, l'isoleucine et la valine (116).

2.2. L'hydratation

L'eau n'a aucune valeur calorique, elle n'est donc pas considérée comme un nutriment. Toutefois elle représente environ 60% de la composition corporelle d'un adulte de sexe masculin et 50% d'un adulte de sexe féminin.

Elle est indispensable puisqu'elle assure le transport d'éléments nutritifs vers les différents organes et tissus, intervient dans la régulation de la température corporelle et dans certaines fonctions cardiovasculaires comme la pression artérielle. L'eau reste le seul liquide indispensable au bon fonctionnement du corps humain. La quantité nécessaire pour une personne normale, qui ne pratique pas d'AP, est de 1,5L d'eau par jour (68).

Toutefois, au cours d'une AP, le volume hydrique et l'équilibre électrolytique sont modifiés (Tableau 3).

Tableau 3 : Origine des apports et des pertes en liquides au repos versus à l'exercice (68)

Apports d'eau au repos	Pertes d'eau au repos	Pertes d'eau à l'exercice
<ul style="list-style-type: none">• Apports de liquides (60%)• Apports alimentaires (30%)• Production métabolique (10%)	<ul style="list-style-type: none">• Pertes insensibles par la peau et la respiration (30%)• Pertes sudorales (5%)• Urine (60%)• Fèces (5%)	<ul style="list-style-type: none">• Sudation (90%)• Perte insensibles (10%)

En effet, le corps va produire une grande quantité de chaleur qu'il faudra réguler pour limiter l'augmentation de la température et le risque d'hyperthermie. Pour contrebalancer l'augmentation de la température corporelle, le corps se met à transpirer, c'est la sudation. En l'absence de compensation hydrique adéquate, le corps s'expose à une déshydratation ce qui peut provoquer l'apparition de crampes voire de malaises et empêcher la pratique de l'AP (117).

Les symptômes de la déshydratation sont variés et généralement faciles à reconnaître, avec la diminution du volume urinaire avec des urines plus foncées, des maux de têtes, une langue sèche, des problèmes digestifs, des troubles de la conscience et une fréquence cardiaque au repos augmentée (118).

L'apport hydrique doit donc être adapté et tenir compte des conditions météorologiques notamment la température de l'air, la chaleur radiante par le soleil ou d'autres sources, l'hygrométrie ou encore la vitesse du vent (68).

Le pharmacien peut conseiller le patient sur son hydratation quotidienne, particulièrement en cas de pratique d'une AP. La sensation de soif se manifeste seulement après un certain degré de déshydratation. Il est donc recommandé de boire régulièrement avant de ressentir cette sensation (119). En cas de forte chaleur, les boissons froides sont plus efficaces pour refroidir l'organisme car celui-ci utilise une partie de sa chaleur corporelle pour les réchauffer. De plus, choisir une boisson légèrement salée peut aider à limiter la perte d'eau (68). Pour un patient pratiquant une AP, il est conseillé de boire 400 à 600 mL d'eau deux heures avant l'effort, en augmentant l'apport hydrique de 500 mL par heure d'activité. Il est important de préciser qu'une hydratation excessive peut provoquer des troubles digestifs et diminuer la performance. Il peut aussi conseiller des boissons enrichies en glucose et en sel en cas d'activité prolongée ou la consommation d'aliments légèrement salés durant la phase de récupération pour faciliter la réhydratation (68). Le pharmacien peut également conseiller le patient pour qu'il puisse réaliser soi-même une boisson de réhydratation en mélangeant par exemple 1 litre d'eau, 2 cuillères à soupe de sucre ou de miel, ¼ de cuillère à café de sel et le jus d'une orange (118).

2.3. Le sommeil

Le sommeil est un facteur clé pour favoriser une bonne récupération physique, psychologique (120) et ainsi limiter le risque de lésions (70). Chez un adulte, les recommandations préconisent une durée de 7 à 9 heures de sommeil par nuit pour maintenir le bon fonctionnement de l'organisme. De plus, bien que les preuves soient limitées, l'augmentation de la durée de sommeil que ce soit la nuit ou par la pratique d'une sieste (moins de 30 minutes) constituent des méthodes efficaces pour améliorer les performances physiques et/ou cognitives (121).

Des études ont montré que les adolescents sportifs dormant moins de 8 heures par nuit avaient un risque augmenté de 1,7 fois de se blesser contrairement à ceux qui dormaient au

moins 8 heures. La restriction de sommeil aurait donc une incidence sur les différents processus de récupération et favoriserait la survenue de lésions. Une autre étude a souligné que la qualité et la quantité de sommeil influencent le bon fonctionnement de l'organisme, nécessaire pour pratiquer une AP dans de bonnes conditions (122).

Le pharmacien peut donc recommander à ses patients de créer des conditions favorables au sommeil, en veillant à être dans un environnement calme et frais, dans l'obscurité, sans utiliser d'écrans avant de s'endormir. Il peut aussi leur conseiller la pratique d'exercices de respiration et de relaxation avant le coucher. En complément, en cas de troubles légers du sommeil, il peut proposer des compléments alimentaires à base de plantes comme la passiflore, la valériane, l'aubépine ou encore l'eschsoltzia (123) associés ou non à la mélatonine à 1mg ou 1,9mg. La mélatonine est l'hormone naturelle du sommeil qui a une activité « chronobiotique » et qui participe à la synchronisation de notre horloge biologique (124). Ces compléments alimentaires doivent être pris 30 minutes avant le coucher, afin de favoriser l'endormissement et limiter les réveils nocturnes.

2.4. Les autres techniques pouvant être conseillées au pratiquant d'une activité physique

La récupération musculaire est un facteur clé dans la prise en charge des personnes pratiquant une AP pour leur permettre de supporter des charges d'entraînements importantes et répétées. L'accumulation de fatigue musculaire sans repos suffisant peut conduire à un épuisement professionnel, à de mauvaises performances lors de la pratique de l'AP ou encore à la survenue de lésions. Certaines méthodes non médicamenteuses permettent d'optimiser la récupération musculaire. Quelques-unes seront citées dans les parties ci-dessous.

2.4.1. *Les exercices d'étirement ou de stretching*

Les étirements, également appelés « *stretching* » en anglais sont aujourd'hui omniprésents dans la préparation physique d'un sportif. Ils leur permettent notamment de mieux comprendre l'utilisation des différents groupes musculaires et d'évaluer leur amplitude articulaire.

Les étirements peuvent être classés en deux catégories : passif et actif.

- Les étirements passifs ou statiques consistent à mettre en tension une chaîne musculaire, au poids du corps, sans contraction volontaire et à maintenir la position pendant environ 20 secondes (125). Ce sont les plus utilisés dans la pratique sportive (126).
- A l'inverse, avec les étirements actifs ou dynamiques, il n'y a pas de maintien d'une position. Il s'agit d'effectuer lentement des mouvements, répétés, avec des amplitudes de plus en plus prononcées pour amener les muscles en position d'étirement (125). Ces étirements sont recommandés pour l'échauffement. Ils permettent de réduire les lésions musculaires et d'augmenter l'amplitude du mouvement des articulations sans conséquence sur les performances sportives ultérieures (127).

Les pratique d'étirements permet de :

- augmenter la température des muscles,
- améliorer les performances,
- prévenir l'apparition de lésions (128).

Toutefois, les études sur les bénéfices des étirements sont très contradictoires, et la pratique diffère d'un sport à l'autre. De plus, peu de sportifs pratiquent des étirements en étant supervisés. Le risque d'une mauvaise exécution est donc augmenté (129).

Au vu des avis controversés sur les différentes méthodes d'étirement, le pharmacien peut conseiller ces pratiques, si elles sont encadrées par un spécialiste pour gagner en souplesse ou limiter l'apparition de douleurs musculaires. Toutefois, il doit rester vigilant si le patient présente une douleur vive au repos ou lors d'un étirement, et l'orienter vers un spécialiste tel qu'un éducateur sportif ou un kinésithérapeute pour limiter les risques de lésions en cas de mauvaises pratiques.

2.4.2. Les massages manuels et avec accessoires

Le massage est défini comme « *une technique qui consiste en la manipulation des tissus par des pressions et pétrissages visant à améliorer la santé et le bien-être* » (130).

La réalisation de massages peut réduire les symptômes ressentis lors de courbatures (131). Cet effet semble particulièrement prononcé lorsque les massages sont réalisés à l'aide d'un rouleau en mousse haute densité (« *foam rolling* ») appliqué immédiatement après l'exercice sur les courbatures ou les tensions musculaires (132). Cette pratique, en pleine essor, est utilisée chez les personnes pratiquant une AP lors de l'échauffement ou encore lors de la récupération musculaire (131).

Des études complémentaires sont nécessaires pour approfondir les recherches sur l'existence ou non d'un lien entre les effets psychologiques et physiologiques du massage sur l'organisme. De plus, il n'existe à ce jour pas de réelle posologie de massage, ni de recommandation concernant la durée, le moment de la réalisation du massage ou la force de pression à appliquer lors de sa réalisation.

Le pharmacien peut toutefois conseiller, sans risque, la réalisation de massages ou d'automassages aux patients sans restriction de fréquence ou de durée. Pour les réaliser il peut leur proposer des huiles favorisant la préparation avant l'effort et la récupération comme l'huile d'arnica et/ou à l'huile essentielle de gaulthérie aux vertus apaisante, anti-inflammatoire et décontractante (133). Il peut aussi orienter le patient vers un éducateur sportif ou un kinésithérapeute pour apprendre les différentes techniques de massage existantes.

2.4.3. L'utilisation des bains d'eau froide ou chaude

L'immersion en eau froide ou chaude est une technique couramment utilisée pour limiter les courbatures après l'effort ou soulager une zone douloureuse.

Depuis la fin du XX^{ème} siècle, l'utilisation de bains froids est en plein essor pour optimiser le temps de récupération et ainsi limiter l'apparition de douleurs et/ou de lésions. L'eau froide, comprise entre 4 et 16 °C, aurait des effets bénéfiques sur notre organisme, en combinant les effets du froid ainsi que les effets de la pression hydrostatique. Le froid permet de diminuer la température corporelle, induit une vasoconstriction locale et pourrait également altérer la transmission nerveuse tout en limitant la réponse inflammatoire (134). L'immersion en eau froide jusqu'au cou peut être proposée après des exercices de musculation ou à fortes

contraintes énergétiques pour diminuer le temps de récupération et la sensation de lourdeur (134). En cas de lésions musculaires telles qu'une déchirure musculaire, le froid peut être utilisé dans les trois jours qui suivent pour limiter l'apparition d'un œdème ou d'un hématome. Le pharmacien peut donc proposer à ses patients d'appliquer du froid sur la zone ayant subi un traumatisme datant de moins de 3 jours. Pour cela, il peut conseiller l'achat de packs de gel ou de bombes de froid.

La chaleur est davantage utilisée en cas de douleurs musculaires et de raideurs tendineuses ou ligamentaires. Elle permet d'augmenter localement la circulation sanguine, d'atténuer la sensation de douleur, et de favoriser la relaxation musculaire (135). Le pharmacien peut conseiller l'application de crèmes chauffantes et décontracturantes. Par exemple, il peut recommander des crèmes à base d'huile camphrée, comme le Baume Saint Bernard[®], ou à base de menthol, comme la crème Lumbalgine[®] (133). Il peut également proposer l'utilisation de patchs diffusants de la chaleur ou encore de pack chaud/froid réutilisables. Ces derniers doivent être appliqués pendant 15 à 20 minutes sur la zone douloureuse, en répétant l'opération toutes les deux à trois heures.

Enfin, une dernière technique, l'hydrothérapie contrastée consiste en une immersion alternée en eaux froide et chaude pour stimuler le flux sanguin et réduire l'inflammation. Ce processus, appelé « *vaso-pumping* », pourrait améliorer la réparation musculaire et favoriser l'élimination des substances métaboliques produites durant l'effort. Bien que prometteuse, cette méthode nécessite encore des recherches pour confirmer ses bienfaits sur la récupération sportive d'autant plus qu'elle est difficilement applicable par le patient, et ainsi faire l'objet de conseils en officine (136).

3. L'utilisation de l'appareillage à l'officine dans la prise en charge des personnes pratiquant une activité physique

3.1. La compression

À l'officine, par abus de langage, on parle souvent de « bas de contention » ou de « bas de compression » sans distinction, pourtant ces deux principes sont à différencier. La contention s'oppose passivement à l'augmentation du volume des muscles et exerce une très faible pression sur la jambe au repos. Lors de la contraction musculaire, l'augmentation du volume musculaire est contenue par la mise en place de bandes peu ou pas élastiques, la pression augmente donc au niveau de la peau et des tissus sous-jacents (66). A la différence, la compression applique une pression continue au repos ou à l'effort (pendant la contraction musculaire). La Figure 27 présente les différences de pression entre ces deux principes.

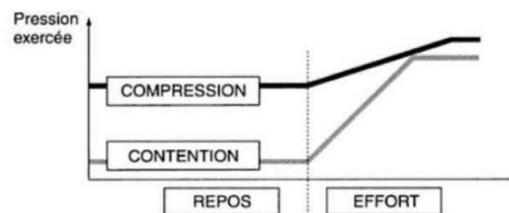


Figure 27 : Représentation schématique des variations de pressions au repos ou à l'effort apportées par la compression et la contention (66)

La compression la plus utilisée en officine est dite dégressive. Elle consiste à appliquer une pression élevée au niveau de la cheville qui diminue en remontant vers le haut de la jambe pour accompagner physiologiquement le retour veineux. Ce principe est représenté sur la Figure 28 ci-dessous.

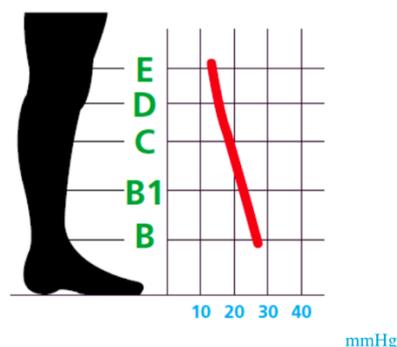


Figure 28 : Schéma représentant la dégressivité de la compression (66)

Elle est souvent utilisée dans le traitement de tous les stades de l'insuffisance veineuse afin d'assurer une bonne circulation sanguine, réduire l'inflammation, limiter l'apparition d'œdèmes et la rétention de fluides (137). Le principe de la compression appliquée aux membres inférieurs est d'augmenter la pression dans les tissus sous-jacents pour limiter la dilatation des veines et la stase veineuse ainsi qu'éliminer rapidement les toxines endogènes (66).

La compression est utilisée en première intention dans les maladies veineuses où la pression exercée est dépendante de l'indication dans laquelle elle est prescrite. Elle est également de plus en plus utilisée chez les personnes pratiquant une AP, toutes activités confondues, pendant et/ou après l'effort.

Les contre-indications de la compression médicale sont rares mais doivent être prises en compte autant par le pharmacien qui réalise la délivrance que par le prescripteur qui doit poser les bonnes questions à son patient et réaliser des examens préalables si nécessaire. L'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) avec indice de pression systolique (IPS) < 0,6 et la microangiopathie diabétique évoluée par exemple, font parties des contre-indications à la compression médicale.

La compression est largement prescrite et retrouvée chez les sportifs en cas de défaillance des valves, on parle alors de valves incontinentes. Le sang aura tendance à refluer et stagner dans la partie inférieure de la jambe, provoquant un gonflement voire un œdème et des douleurs. À long terme, le degré de dilatation augmente et accentue l'incontinence valvulaire. Ces phénomènes interdépendants sont caractéristiques d'une insuffisance veineuse chronique (66,138).

La perturbation du retour veineux est de plus en plus présente dans les pays industrialisés et entraîne des symptômes variés (douleurs, œdèmes) qui, s'ils ne sont pas pris en charge, limitent la récupération après un effort musculaire ou même retardent la reprise du sport après l'apparition d'une lésion (66). C'est pourquoi, pour protéger et favoriser un bon retour veineux, il est recommandé de pratiquer une AP régulière et d'avoir une bonne hygiène de vie. Le port de bas ou de chaussettes de compression peut également être proposé par le pharmacien d'officine.

Les personnes pratiquant une AP peuvent utiliser différentes formes de compression pendant ou après l'effort : chaussettes, manchons, collants ou cuissards. Ces dispositifs sont différents d'une compression classique puisque, selon les produits, la compression par dégressivité est moins importante. Leur objectif est d'améliorer la circulation du sang dans les muscles pour assurer une meilleure oxygénation musculaire et ainsi permettre une récupération optimale (66).

Le pharmacien, en tant que professionnel de santé de proximité, est amené dans sa pratique quotidienne à rencontrer des personnes pratiquant une AP, qu'elles soient ou non, à risque de développer une maladie veineuse. C'est pourquoi il peut conseiller et dispenser, avec ou sans ordonnance, des dispositifs de compression adaptés à leur pratique, et ainsi jouer un rôle dans l'accompagnement des bonnes pratiques sportives. Il doit s'interroger sur la présence de facteurs (tabac, obésité) ou de situations à risque (changements soudains de températures, métiers en position debout avec stagnation, voyage en voiture ou en avion qui maintiennent la position assise et statique de façon prolongée) qui peuvent altérer le retour veineux et pour lesquels les dispositifs de compression sont d'autant plus importants.

Également, en cas de lésion, notamment en cas de déchirure ou d'entorse, le pharmacien peut proposer des dispositifs de compression pour limiter l'apparition d'œdème et favoriser la cicatrisation musculaire et ligamentaire. Cette prise en charge permet de réduire le délai de guérison et d'accélérer ainsi la reprise de l'AP (139). Le pharmacien doit veiller à identifier précisément l'articulation lésée et le type de lésion pour choisir le dispositif adapté. En effet, les bas de compression sont préférables pour couvrir l'articulation du genou, tandis que les chaussettes sont suffisantes pour l'articulation de la cheville. Le pharmacien doit également expliquer la méthode d'enfilage pour en faciliter l'usage, les mesures d'entretien pour prévenir l'usure précoce, ainsi que les précautions d'emploi pour éviter une mauvaise utilisation. La Figure 29 présente les étapes successives à respecter pour la pose des bas médicaux de compression.



Figure 29 : Méthode de pose des Bas Médicaux de Compression (BMC) (140)

Afin d'éviter les effets délétères d'une pression trop importante, ou d'un effet garrot, la prise de mesures par le pharmacien est obligatoire. Il est recommandé de reprendre les mesures d'un patient ayant un historique car elles peuvent évoluer avec le temps. La prise des mesures doit se faire préférence le matin, dans un espace de confidentialité, au plus proche de la peau, avec un mètre souple et en respectant les recommandations (Annexe 2).

3.2. Les orthèses et les attelles

Les attelles et orthèses sont des dispositifs médicaux qui ont pour but de :

- stabiliser un segment corporel pendant une phase de repos ou de consolidation. Dans ce cas, l'articulation reste en position statique pour limiter l'aggravation de la blessure ou sa récurrence en cas de reprise sportive ;
- compenser une fonction absente ou déficitaire,
- assister une structure articulaire ou musculaire.

L'attelle est un dispositif d'appareillage rigide visant à immobiliser une articulation lésée en la maintenant dans une position fixe afin de favoriser la phase de cicatrisation d'un os, d'un ligament ou d'un tendon. Elles peuvent être utilisées dans l'attente d'un diagnostic par le médecin, en pré ou post opératoire, pour soulager le patient douloureux, pour maintenir une posture ou pour favoriser la réparation de la zone lésée (141).

A l'inverse, l'orthèse est un dispositif d'appareillage plus souple qui va soutenir et sécuriser l'articulation ou le membre fragilisé sans bloquer sa mobilisation (141). Les orthèses peuvent être utilisées en curatif ou en préventif pour limiter le risque de blessure. Elles sont intéressantes dans la pratique de sports pour lesquels des zones articulaires sont sur-sollicitées et pour les personnes ayant des antécédents de blessures ou dans le cadre de pathologies chroniques comme l'arthrose (142).

Nous allons nous intéresser aux différentes orthèses et attelles existantes, à leurs propriétés et leurs indications pour les différentes articulations des membres inférieurs.

3.2.1. Dispositifs d'appareillage du genou

Dans cette partie, certaines genouillères peuvent appartenir à plusieurs catégories à la fois compte tenu de leurs caractéristiques et de leurs indications.

3.2.1.1. La genouillère de contention élastique

Les genouillères de contention élastiques sont bilatérales, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'orthèse gauche ou droite (143,144).

La Figure 30 ci-dessous représente une genouillère de contention élastique.



Figure 30 : Genouillère de contention élastique (142)

Elles possèdent une zone de confort au niveau du muscle poplité, situé à l'arrière du genou, et/ou du quadriceps. Elles sont en textiles élastiques multidirectionnels et souples, ce qui permet une compression adaptée. On retrouve parfois une zone de décharge au niveau de la rotule.

Ce type d'orthèse a pour action principale de réaliser une compression pour limiter l'apparition d'œdème et soulager la douleur. Grâce à son tricotage anatomique, elle a un effet proprioceptif qui permet au patient de ressentir davantage les mouvements et les positions à risque de son genou (143). Elle a la particularité de ne pas limiter la mobilité articulaire. Il n'y aura donc pas de risque d'atrophie musculaire comme avec une orthèse d'immobilisation.

Le pharmacien peut la recommander sans avis médical, mais également lors d'une dispensation avec ordonnance, en prévention pour son effet proprioceptif et de maintien lors d'une reprise d'activité, en cas d'instabilité légère de la rotule ou du genou, de douleur légère indéterminée, ou en prévention tertiaire d'une entorse traitée ou d'hyperlaxité.

3.2.1.2. Les genouillères rotuliennes

A la différence de la genouillère de contention élastique, la genouillère rotulienne assure un maintien de la rotule grâce à un anneau en silicone, appelé anneau rotulien. Elles présentent souvent une ouverture au niveau de la rotule mais ce n'est pas systématique. Parfois, elles présentent également des sangles de serrage pour limiter son mouvement et renforcer sa position (142,144). La Figure 31 illustre une genouillère rotulienne.



Figure 31 : Genouillère rotulienne (142)

Elles présentent un effet proprioceptif grâce au tricotage anatomique et aux picots présents sur la face interne de la genouillère, ainsi qu'un effet antalgique, thermique et anti-œdémateux (145).

Le pharmacien peut la proposer à un patient présentant une instabilité rotulienne connue, une tendinite, un syndrome de l'essuie-glace, ou des pathologies chroniques comme la gonarthrose ou encore en cas de reprise d'activité pour limiter les récives.

3.2.1.3. Les genouillères ligamentaires

Elle se présente sous la forme d'un manchon élastique sur lequel un nombre variable d'adjonctions peut être ajouté selon les modèles :

- une fenêtre rotulienne ouverte ou fermée,
- un insert rotulien muni ou non d'amortisseurs,
- un baleinage latéral articulé ou non, mono ou polycentrique, amovible, souple ou rigide, comme présenté par la Figure 32.
- des sangles transversales qui maintiennent les baleines pour garantir le maintien ligamentaire.

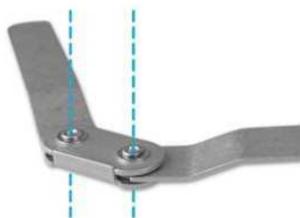


Figure 32 : Baleinage rigide polycentrique(64)

Elles permettent ainsi de stabiliser l'articulation et d'aider à la cicatrisation des ligaments latéraux grâce au maintien ligamentaire, léger lorsque le baleinage est souple, ou renforcé si le baleinage inclus dans l'orthèse est rigide. Elles apportent également un effet proprioceptif grâce à la compression de l'orthèse sur le genou du patient.

Parmi les genouillères ligamentaires qui existent, on retrouve :

- Les genouillères ligamentaires à baleinage latéral souple, comme présentées par la Figure 33. Elles sont utilisées en cas de tendinite rotulienne, de gonarthrose ou d'œdème post-traumatique.



Figure 33 : Genouillère ligamentaire à baleinage souple - Ligastrap Genu (Thuasne®) (64)

- Les genouillères ligamentaires à baleinage latéral rigide et articulé, illustrées par la Figure 34. Elles sont indiquées en cas de rééducation post-opératoire, d'entorses bénignes à modérées, de reprise d'activité sportive après un traumatisme, ou pour stabiliser les ligaments en cas de genou instable.



*Figure 34 : Genouillère GenuTrain S avec renforts articulés semi rigide - Bauerfeind®
(146)*

La distinction entre les genouillères ligamentaires se fait donc au niveau du baleinage : souple, rigide ou articulé. Selon la pratique sportive et l'évolution de la pathologie, le pharmacien peut conseiller une orthèse différente (143). Il peut orienter le patient vers ce type d'orthèse, notamment en cas d'atteinte ligamentaire ou tendineuse, pour soulager l'articulation et prévenir les récurrences. Ce type de dispositif peut être dispensé par le pharmacien avec ou sans ordonnance.

3.2.1.4. L'attelle de Zimmer

L'attelle de Zimmer ou « trois pans », est une attelle universelle constituée de trois panneaux : un panneau central postérieur sur lequel vient se fixer, à l'aide de velcros, deux autres panneaux latéraux pour une adaptation morphologique optimale. C'est un avantage par rapport à une attelle standard, composée d'un seul panneau entourant la jambe, qui s'adapte mal aux particularités morphologiques des patients, notamment en cas de circonférences différentes entre la cuisse et le mollet.

Le maintien du genou est assuré par le biais de baleines métalliques modulables recouvertes d'un textile. Les bandes de serrage velcros, elles aussi réglables, vont venir stabiliser la rotule pour éviter aussi bien les mouvements latéraux qu'horizontaux.

Elle est indiquée en cas de luxation de la rotule, de lésions ligamentaires ou méniscales ainsi que lors d'un traumatisme en attente de diagnostic. Elle est aussi utilisée en pré ou post opératoire d'une ligamentoplastie ou de la réparation d'un ménisque, même si cette indication tend à diminuer. La Figure 35 ci-dessous représente une attelle de Zimmer en position.



Figure 35 : Attelle de Zimmer (147)

Le pharmacien peut conseiller et aider le patient à sa mise en place. Les étapes pour fixer l'attelle sont les suivantes : il faut d'abord adapter les éclisses en métal postérieures et latérales à la morphologie du patient ainsi que les trois pans, puis serrer les deux sangles aux extrémités avant les sangles centrales. La dernière étape consiste à réajuster de nouveau le serrage de ces sangles dans le même ordre pour limiter tout mouvement de l'articulation. Cette dernière est bloquée en extension à 0 ou 20 degrés selon la prescription du médecin (attelle droite pour un angle nul et attelle courbée pour un angle désiré de 20 degrés), pour protéger l'articulation du genou, permettre une immobilisation à visée antalgique et favoriser un maintien postural correct. Elle peut être placée sur un pantalon fin, mais il est conseillé de la positionner à même la peau pour limiter le glissement de l'attelle.

Le degré de flexion est déterminé par le médecin et dépend des paramètres suivants :

- la blessure ou la pathologie constatée (entorse, rupture des ligaments, arthrose),
- le degré de flexion souhaité,

- la hauteur nécessaire selon la longueur de la jambe qu'on souhaite immobiliser,
- le besoin d'un système amovible avec des baleines qui vont permettre de mieux positionner la jambe, mais aussi de laver plus facilement l'orthèse en cas d'utilisation prolongée.

Le pharmacien peut conseiller cette attelle aux personnes qui se rendent à l'officine après un traumatisme, avant de passer par les urgences. Elle peut également être prescrite en début de convalescence pour maintenir la position anatomique du genou et permettre une meilleure cicatrisation tout en évitant les récives. Une attention doit être portée sur la durée d'immobilisation car une durée de port excessif peut entraîner un raidissement de l'articulation. Ainsi, un suivi par un kinésithérapeute en post-opératoire est conseillé pour mobiliser l'articulation et limiter l'enraidissement de l'articulation du genou.

3.2.1.5. Les genouillères rigides articulées avec contrôle de l'amplitude du mouvement

Ce sont des genouillères dotées d'un système breveté avec 4 ou 8 points d'appuis par l'ajout de sangles. Grace à ces points d'appuis, elles permettent de décharger l'articulation et d'éviter l'effet de tiroir (déplacement excessif du genou en avant ou en arrière). Elles sont réglables en fonction de la limitation du degré de flexion et/ou de l'extension que veut le chirurgien pour optimiser la récupération de l'articulation. C'est pourquoi, le pharmacien doit savoir la mettre en place et la régler selon la morphologie du patient.

Elles sont indiquées dans :

- la rééducation post-traumatique à la suite d'une entorse grave,
- l'instabilité, modérée à grave, des ligaments croisés et/ou latéraux,
- la reconstruction du ligament croisé antérieur ou postérieur en post-chirurgie,
- la reprise d'activité à forte contrainte articulaire comme le ski (64).

Un modèle de genouillère articulée est présenté par la Figure 36 ci-dessous.



Figure 36 : Genouillère articulée 8 points d'appuis - Secutec Genu (Bauerfeind®)(64)

Il existe aussi des genouillères articulées de cryothérapie et de compression post-opératoire, comme illustré par la Figure 37 ci-dessous, qui apportent une dimension thérapeutique supplémentaire en usage post-traumatique ou post-opératoire. Grâce au ballon qui gonfle les cellules pneumatiques, la compression combinée aux packs de froid réduit l'œdème et atténue la douleur. Elles peuvent être utilisées dans différentes phases de traitement comme l'immobilisation stricte, le contrôle de l'amplitude des mouvements, ou en usage fonctionnel pour la reprise d'activité afin de soulager l'inflammation de l'articulation après un effort.



Figure 37 : Genouillère de cryothérapie et de compression post-opératoire - Everest Ice (Donjoy®) (148)

Le pharmacien doit donc connaître son arsenal orthopédique pour bien appareiller le patient avec une attelle de Zimmer ou une genouillère rigide articulée. Le choix de l'une de ces techniques dépend de l'observance de l'immobilisation par le patient, du degré d'immobilisation souhaitée et des moyens financiers du patient. En effet, il peut y avoir des dépassements de prise en charge pour les genouillères rigides articulées.

3.2.1.6. *L'orthèse indiquée dans la cadre de la gonarthrose*

L'orthèse fémoropatellaire permet le soulagement de la zone douloureuse chez certains patients en mettant en décharge l'articulation tout en protégeant les condyles, et parfois en corrigeant les valgum ou varum. Elle limite également les amplitudes de flexion et d'extension, et permet de maintenir et de stabiliser la rotule qui part vers l'extérieur pouvant entraîner une luxation à l'effort (142,143).

La Figure 38 suivante représente une orthèse fémoropatellaire.



Figure 38 : Orthèse fémoropatellaire (142)

Il existe également des orthèses ostéoarticulaires dites OA, plus techniques et donc plus coûteuses mais qui peuvent apporter un vrai confort aux patients souffrant d'arthroses légères à graves, associées ou non, à des instabilités ligamentaires (149). Elles agissent en suivant le principe des trois points de décharge, du compartiment fémoropatellaire aux compartiments fémoro-tibial externe et interne, en transférant la pression hors du compartiment atteint par la gonarthrose. Plusieurs modèles sont disponibles notamment les OA rigides avec un ou deux systèmes articulaires (exemple de l'orthèse Softec, Bauerfeind®) présentés au sein de la Figure 39 ci-dessous.



Figure 39 : Orthèse Softec OA pour la gonarthrose (Bauerfeind®) (142)

Il existe également les OA en textiles (exemple de l'orthèse Dynamic Reliever, Thuasne®) présentées au sein de la Figure 40 ci-dessous ou encore les OA avec des trames horizontales et diagonales en élastomère extensible qui absorbent les chocs et stabilisent la rotule.



Figure 40 : Orthèse de décharge Dynamic Reliever (Thuasne®) (150)

Le pharmacien peut proposer et dispenser sur ordonnance ce type d'orthèse chez les patients ayant des douleurs chroniques dues à une arthrose du genou qui souhaitent continuer à pratiquer une AP.

3.2.2. Dispositifs d'appareillage de la cheville

3.2.1. Les attelles d'immobilisation

Parmi les attelles d'immobilisation, il existe l'attelle bimalléolaire de type AirCast® et les bottes de marche longue et courte.

L'attelle AirCast® présentée au sein de la Figure 41 ci-dessous est très largement utilisée en urgence dans le traitement de l'entorse modérée à sévère de la cheville.



Figure 41: Orthèse type AirCast® (151)

Cet appareillage est un moyen rapide et simple qui s'adapte à toutes les morphologies grâce aux sangles de fixation et aux composants de celui-ci. Elle soulage rapidement la douleur en stabilisant l'articulation tibio-talienne. Elle permet également le maintien de la cheville tout en conservant la flexion dorsale du pied, et en bloquant les mouvements latéraux du pied (152). Cependant cette attelle n'exerce pas une pression suffisante pour traiter l'œdème présent fréquemment lors des entorses (144,152).

Le port de chaussures est impératif avec ce type d'attelle même si dans un premier temps les béquilles sont recommandées lors d'une entorse modérée à grave pour limiter l'appui au sol au maximum.

Les bottes longues, quant à elles, sont indiquées pour les lésions impactant la cheville et le tendon d'Achille, tandis que les bottes courtes sont utilisées pour les lésions du pied. Elles

permettent une immobilisation totale ainsi qu'une contention importante de la cheville sans flexion/extension du pied possible. Elles sont utilisées pour les entorses graves de stade III en attente d'examen médical complémentaire ou bien lors de fracture de la cheville, du pied ou encore en relais de la botte plâtrée. Il est déconseillé de prendre appui dessus pour laisser l'articulation au repos et permettre une bonne cicatrisation (149).

À la suite d'une intervention chirurgicale ou d'une entorse grave, l'immobilisation, de jour comme de nuit, par une botte est généralement prescrite pour une durée de dix jours à six semaines. Pendant cette phase d'immobilisation, la reprise de la marche précoce associée à un programme de rééducation spécifique chez le kinésithérapeute permet de limiter les raideurs articulaires (153). La Figure 42 ci-dessous représente une botte longue utilisée dans le cadre de lésions impactant la cheville et le tendon d'Achille.



Figure 42 : Botte de marche longue (151)

Le pharmacien peut conseiller une attelle d'immobilisation (de type Aircast® ou une botte) à un patient présentant des signes de gravités d'une lésion à la cheville ou au pied dans l'attente d'un diagnostic par un médecin pour limiter l'aggravation des lésions.

3.2.2. Les orthèses de contention

Les chevillières de contention sont indiquées en cas :

- d'entorse non grave ou pour prévenir l'inflammation chronique dans le cas d'une entorse mal soignée,
- de légère douleur articulaire,
- et lors d'une reprise d'activité pour améliorer la proprioception.

Certaines sont également utilisées en préventif pour corriger une mauvaise posture ou un trouble morphologique déjà présent auparavant. La Figure 43 ci-dessous représente une chevillière de contention.



Figure 43 : Chevillière de contention (142)

3.2.3. Les orthèses de cheville ligamentaires

Les orthèses de cheville ligamentaires (sont utilisées :

- en phase immédiate après une entorse bénigne de stade I, avec distension ligamentaire et hyperlaxité,
- en phase de reprise sportive car elles offrent un maintien de la cheville en position anatomique et une bonne compression de l'œdème grâce aux bandes élastiques.

Elles offrent plusieurs avantages, à savoir :

- Une bonne stabilisation grâce à ses armatures métalliques rigides latérales combinées à un système de sangles élastiques.
- Une facilité de fermeture grâce à son système de serrage BOA® qui offre un serrage rapide, homogène et ajustable pour chaque patient.
- Un confort puisque ce produit est fin, discret et s'insère dans une chaussure fermée.

De plus, il s'agit d'un produit bilatéral qui s'adapte parfaitement aux deux chevilles.

La Figure 44 ci-dessous représente une orthèse de cheville ligamentaire avec système de serrage BOA.



Figure 44 : Orthèse MalleoDynastab BOA® (154)

Le pharmacien peut conseiller cette orthèse aux patients ayant une entorse légère, à la suite d'une phase de covalence d'une entorse plus grave ou lors d'une reprise d'activité sollicitant l'articulation pour assurer une bonne stabilité et limiter les récives.

3.2.4. Les chaussures de décharge

Les chaussures de décharge sont utilisées lors de lésions au niveau du pied ou en post-chirurgical pour limiter la sollicitation de la zone concernée grâce à une semelle surdimensionnée. On distingue :

- les chaussures de décharge de l'avant du pied type Barouk indiquées en cas de fracture de l'avant du pied ou après une opération de l'halux valgus.
- les chaussures de décharge du talon indiquées notamment en cas de fracture du calcanéum.

La Figure 45 ci-dessous présente des chaussures de décharge de l'avant du pied et du talon.



Figure 45 : Chaussures de décharge de l'avant pied et du talon (151)

Le pharmacien peut donc dispenser ce type d'appareillage avec une ordonnance en post-chirurgie, mais également les proposer sans ordonnance en attente d'un diagnostic, dans le cas d'une suspicion d'une fracture du pied.

3.3. Le rôle du pharmacien dans l'appareillage

Le pharmacien, acteur clé dans la prise en charge des lésions des membres inférieurs, doit connaître les principales gammes et sous-catégories d'orthèses ainsi que leurs indications pour orienter et prendre en charge le patient dans les meilleures conditions (144).

En pharmacie, le marché de l'orthopédie propose de nombreuses possibilités d'orthèses de série qui, selon le laboratoire, sont proposées avec des matériaux, une qualité et un prix qui peuvent fluctuer. A la suite d'une prescription ou à la demande d'un patient, le pharmacien participe à la prise de mesures du patient et détermine la taille de l'appareillage adaptée. De plus, lors de la mise en place de l'orthèse, il est important de rendre acteur le patient pour qu'il apprenne à l'utiliser correctement au quotidien. Il faut donc s'assurer que le patient est capable de la remettre en place pour garantir une utilisation et une observance optimales.

Toute orthèse dont le modèle est spécifié sur l'ordonnance, ne doit pas, dans la mesure du possible, être substituée (64,155). Cependant, ces dispositifs (bas, attelles, orthèses...) ne sont efficaces que s'ils sont portés. Il est donc préférable d'adapter le produit en fonction du budget, du confort et/ou de la praticité pour le patient afin d'obtenir une observance maximale.

4. Les feins existants à la prise en charge des patients

4.1. Le budget

Les orthèses sur le marché de l'orthopédie sont remboursées aux bénéficiaires seulement si elles sont prescrites et inscrites sur la « liste des produits et prestations remboursables » (LPPR). Très souvent et malgré l'inscription sur ce registre, le remboursement ne couvre pas tous les frais de prises en charge. Cela est valable pour un grand nombre d'orthèses de plus en plus coûteuses à produire. L'absence d'évolution dans le montant de remboursement de la sécurité sociale depuis plusieurs années, et le prix annuel des cotisations pour bénéficier d'une complémentaire santé peuvent freiner le patient à se soigner avec un appareillage adapté malgré la réalisation d'une prescription médicale. C'est pourquoi, un conseil de qualité permettra au patient de saisir l'importance de l'utilisation d'une orthèse et d'accepter de prendre en charge le dépassement.

C'est aussi le cas pour les vitamines et les minéraux prescrits par le médecin ou conseillés par le pharmacien. Il faudra donc adapter le conseil et le produit choisi en fonction du budget du patient.

4.2. La technicité de l'orthopédie

Compte tenu de l'évolution constante des produits grâce à l'avancée technologique, il est important que le pharmacien se documente mais aussi qu'il reçoive régulièrement des formations et des ateliers pratiques de la part des laboratoires d'orthopédie. En effet, les spécificités techniques sont différentes d'un fabricant à l'autre. Il est donc indispensable que le pharmacien soit informé pour conseiller au mieux le patient. La prise de mesures doit aussi être réalisée selon les recommandations du fabricant pour adapter l'orthèse ou l'attelle à sa morphologie.

L'orthopédie étant un domaine complexe et spécifique, il existe également des diplômes universitaires auxquels les pharmaciens peuvent s'inscrire afin d'approfondir leurs connaissances et compétences dans ce domaine.

4.3. L'accès aux professionnels de santé

L'accès au soin et la prise en charge en urgence sont souvent compliqués en France malgré un système de santé développé. La consultation d'un médecin généraliste, d'un médecin du sport, ou encore d'un orthopédiste impose un délai d'attente souvent trop long. Malgré le développement de plateformes comme SOS Trauma, le constat reste le même. C'est dans ce contexte, que le pharmacien d'officine à toute sa légitimité pour orienter au mieux les patients qui se présentent spontanément à la pharmacie. Il peut ainsi leur proposer une prise en charge optimale, rapide et adaptée pour limiter l'aggravation et accélérer la guérison des lésions.

CONCLUSION

La pratique de l'AP doit être favorisée pour permettre aux populations d'atteindre les objectifs journaliers mis en place par le ministère de la santé et par l'OMS, afin de limiter la sédentarité et rester en bonne santé.

L'AP bien que bénéfique pour la santé globale, crée des contraintes physiques qui exposent le pratiquant à différents types de lésions des membres inférieurs. La prévention de ces lésions repose sur une expertise approfondie de l'anatomie et des mécanismes à l'origine de l'apparition de lésions.

Dans le cadre d'une AP, de nombreux professionnels de santé ont un rôle à jouer dans l'accompagnement tel que les médecins, les kinésithérapeutes, les éducateurs sportifs mais également les pharmaciens d'officines.

Le pharmacien d'officine joue un rôle crucial dans la prévention des lésions, en délivrant des conseils sur la récupération, sur les mesures hygiéno-diététiques, sur les techniques non médicamenteuses et en proposant des solutions d'appareillage adaptées à chaque patient. Il doit donc faire preuve de curiosité et doit se former continuellement pour actualiser ses connaissances relatives aux appareillages mais aussi à la prise en charge des lésions.

Au-delà des freins cités précédemment, grâce à son expertise, le pharmacien d'officine a un rôle de prévention, que cela soit dans la réduction des risques d'apparition de lésions, mais aussi à la promotion d'une AP salutogénique. Il permet également d'orienter le patient vers un professionnel de santé afin de réduire la phase de convalescence et favoriser donc la reprise d'activité qui permettra au patient de rester dans un environnement bénéfique pour sa santé. Il se positionne donc comme un acteur majeur aussi bien pour la promotion et la prévention de la santé que pour la prise en charge des personnes pratiquant une AP, renforçant l'importance de son rôle au sein de la population française.

BIBLIOGRAPHIE

1. presentation_generale_rbpp_sante_mineurs_jeunes_majeurs.pdf [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/presentation_generale_rbpp_sante_mineurs_jeunes_majeurs.pdf
2. OMS, Activité physique [Internet]. 2022 [cité 21 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
3. AMELIE, 12/02/2024. Exercice physique recommandé au quotidien et lutte contre la sédentarité [Internet]. [cité 28 févr 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/charente-maritime/assure/sante/themes/activite-physique-sante/exercice-physique-recommande-quotidien>
4. DeveloppementPersonnel.org [Internet]. [cité 10 août 2024]. Un esprit sain dans un corps sain : la vérité sur cette citation. Disponible sur: <https://developpementpersonnel.org/developpement-personnel/un-esprit-sain-dans-un-corps-sain-la-verite-sur-cette-citation/>
5. Rieu M. La santé par le sport : une longue histoire médicale. Rev Pour L'histoire CNRS. 30 nov 2010;(26):30-5.
6. NCDs. World Health Organization - Regional Office for the Eastern Mediterranean. [cité 10 août 2024]. Sédentarité. Disponible sur: <http://www.emro.who.int/fr/noncommunicable-diseases/causes/physical-inactivity.html>
7. travail M du, solidarités de la santé et des, travail M du, solidarités de la santé et des. Ministère du travail, de la santé et des solidarités. 2024 [cité 2 juill 2024]. Activité physique et santé. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/activite-physique-et-sante>
8. Administrator. World Health Organization - Regional Office for the Eastern Mediterranean. [cité 2 juill 2024]. OMS, Promotion de la santé et éducation sanitaire, l'activité physique. Disponible sur: <http://www.emro.who.int/fr/health-education/physical-activity/background.html>
9. Les 3 niveaux de prévention selon l'OMS [Internet]. [cité 1 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.celester.org/guide-methodologique-1/definitions/les-3-niveaux-de-prevention-selon-loms>
10. Bertrand Thélot, medecin épidémiologiste responsable de l'unité traumatismes, Institut de veille sanitaire, Annabel Rigou, Cécile Ricard Chargées d'études, Unité traumatismes, Institut de veille sanitaire. Activités physiques ou sportives & santé, Les accidents liés à la pratique sportive, Haut Conseil de la santé publique. 2009 juin.
11. guide_connaissance_ap_sedentarite_vf.pdf [Internet]. [cité 12 août 2024]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2022-08/guide_connaissance_ap_sedentarite_vf.pdf
12. Activité physique [Internet]. [cité 10 nov 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
13. Watelain E. Activités aquatiques à visée thérapeutique.
14. Lignes directrices de l'OMS sur l'Activité Physique et la Sédentarité, 2020 [Internet]. [cité 5 juill 2024]. Disponible sur: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337003/9789240014862-fre.pdf>
15. sports.gouv.fr [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Pourquoi promouvoir la santé par le sport? Disponible sur: <https://www.sports.gouv.fr/pourquoi-promouvoir-la-sante-par-le-sport-393>
16. IRBMS [Internet]. 2023 [cité 5 juill 2024]. Cancer et sport : améliorer de façon significative le pronostic évolutif. Disponible sur: <https://www.irbms.com/cancer-et-sport/>

17. sports.gouv.fr [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Les Maisons Sport-Santé, un outil d'égalité des chances et d'accès au droit de la santé par le sport. Disponible sur: <https://www.sports.gouv.fr/les-maisons-sport-sante-un-outil-d-egalite-des-chances-et-d-acces-au-droit-de-la-sante-par-le-sport>
18. Douard H. Sport sur ordonnance. Arch Mal Coeur Vaiss - Prat. 1 mai 2023;2023(318):1.
19. Richards J, Foster C, Thorogood M, Hillsdon M, Kaur A, Wickramasinghe KK, et al. Face-to-face interventions for promoting physical activity. In: The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [cité 12 août 2024]. p. CD010392. Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010392>
20. Tout savoir sur le sport-santé et sa prescription, VIDAL [Internet]. 2023 janv [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/30037-tout-savoir-sur-le-sport-sante-et-sa-prescription.html>
21. Marchi M. Les maisons sport-santé, dispositif de prévention et de lutte contre les maladies chroniques. Aide-Soignante. 1 févr 2023;37(244):13-4.
22. sports.gouv.fr [Internet]. [cité 10 août 2024]. Grande Cause Nationale. Disponible sur: <https://www.sports.gouv.fr/grande-cause-nationale-2116>
23. sports.gouv.fr [Internet]. [cité 7 juill 2024]. Grande Cause Nationale. Disponible sur: <https://www.sports.gouv.fr/grande-cause-nationale-2116>
24. AMAURY MEDIA. Spécial L'Equipe, 30 minutes ça peut tout changer. Communiqué du Gouvernement.
25. sports.gouv.fr [Internet]. [cité 5 juill 2024]. 2 heures de sport en plus au collège. Disponible sur: <https://www.sports.gouv.fr/2-heures-de-sport-en-plus-au-college-1988>
26. BOUGEZ ! C'EST L'ÉTÉ [Internet]. FFTRI. [cité 7 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.fftri.com/actualite/bougez-cest-lete/>
27. Trainsweateat - Application De Sport Et Nutrition [Internet]. [cité 7 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.trainsweateat.com/>
28. OSTEOLOGIE.pdf [Internet]. [cité 11 août 2024]. Disponible sur: https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours_Ligne/cours_21_22/Anatomie_A2/OSTEOLOGIE.pdf
29. Anatomie du genou : os, cartilage, muscles, tendons, ménisques, nerfs [Internet]. Clinique Parisienne de la Hanche et du Genou. [cité 5 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-hanche-genou.fr/anatomie-genou/>
30. Jordan E. Ceinture pelvienne [Anatomie humaine] [Internet]. fiches-anatomie.com. 2022 [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://fiches-anatomie.com/ceinture-pelvienne/>
31. Anatomie du genou [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: https://orthopedie-mondor.com/genou_anat.html
32. Arthrolyse antérieure de la cheville à Paris | Dr Paillard [Internet]. Dr Philippe Paillard. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-orthopedique-paris.com/les-chirurgies/chirurgie-de-la-cheville/arthrolyse-anterieure-de-la-cheville/>
33. Membre inférieur - Gray's Anatomie - Le Manuel pour les étudiants - ClinicalKey Student [Internet]. [cité 7 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.clinicalkey-com.ressources.univ-poitiers.fr/student/content/book/3-s2.0-B978229476223900006X>
34. Anatomie de la Cheville et du Pied - Clinique Ostéo Articulaire des Cèdres - Grenoble [Internet]. [cité 28 mai 2024]. Disponible sur: <http://www.centre-osteo-articulaire.fr/index.php?page=anatomie-pied-cheville>
35. Système musculosquelettique : Anatomie et fonctions | Kenhub [Internet]. [cité 25 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.kenhub.com/fr/library/anatomie/systeme-musculosquelettique>
36. Kenhub [Internet]. [cité 28 mai 2024]. Système musculosquelettique. Disponible sur: <https://www.kenhub.com/fr/library/anatomie/systeme-musculosquelettique>

37. VIDAL [Internet]. [cité 4 sept 2024]. Les muscles au cours du sport. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/sante/sport/corps-sport/muscles.html>
38. Kenhub [Internet]. [cité 4 sept 2024]. Anatomie de la hanche et de la cuisse. Disponible sur: <https://www.kenhub.com/fr/library/anatomie/anatomie-hanche-et-cuisse>
39. Membre inférieur - Gray's Anatomie - Le Manuel pour les étudiants - ClinicalKey Student [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www-clinicalkey-com.ressources.univ-poitiers.fr/student/content/book/3-s2.0-B978229476223900006X#hl0003338>
40. Myologie DU Membre Inferieur - MYOLOGIE DU MEMBRE INFERIEUR On divise les muscles en groupes - Studocu [Internet]. [cité 24 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.studocu.com/fr/document/universite-de-brest/anatomie-cervico-cephallique/myologie-du-membre-inferieur/2580999>
41. Chirurgie de la hanche, chirurgien spécialiste - Prothèses & Opérations [Internet]. Chirurgie Orthopédique. [cité 5 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-orthopedique.fr/hanche/>
42. Anatomie du genou - Clinique du sport Bordeaux - Mérignac [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.cliniquedusport-bx.fr/Anatomie-du-genou>
43. Dr Renaud.Frioux. Site Dr R.Frioux. [cité 26 juill 2024]. Anatomie de la Cheville, Centre de chirurgie orthopédique et de traumatologie de Vannes. Disponible sur: <https://www.docteur-renaudfrioux.fr/anatomie-de-la-cheville>
44. Le Tendon normal.pdf [Internet]. [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/293482/1/_14-943617.pdf
45. Arnaud. Zoom sur les tendons et les ruptures tendineuses à Paris | Dr Paillard [Internet]. Dr Philippe Paillard. 2017 [cité 26 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-orthopedique-paris.com/les-tendons-et-les-ruptures-tendineuses/>
46. Tougas M. Souffrez-vous d'une tendinobursopathie trochantérienne ? [Internet]. Alinéa Santé. 2021 [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.alineasante.ca/souffrez-vous-dune-tendinobursopathie-trochanterienne/>
47. Tendinite du psoas - Clinique Ostéo Articulaires des Cèdres - Grenoble [Internet]. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.centre-osteo-articulaire.fr/index.php?page=tendinite-du-psoas>
48. Symptômes et diagnostic de la rupture du tendon rotulien | Dr Paillard [Internet]. Dr Philippe Paillard. [cité 28 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-orthopedique-paris.com/pathologies/rupture-du-tendon-rotulien/>
49. Symptômes et diagnostic de la tendinopathie des fibulaires | Dr Paillard [Internet]. Dr Philippe Paillard. [cité 13 août 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-orthopedique-paris.com/pathologies/tendinopathie-des-fibulaires/>
50. Mr Deloffre. Cours de Dermatologie de 6ème de Pharmacie d'officine, Partie 1, Rappel anatomique. 2019.
51. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [cité 4 août 2024]. Structure et fonction de la peau - Troubles cutanés. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-cutanés/biologie-de-la-peau/structure-et-fonction-de-la-peau>
52. Grosset JFS partement SUUP 13 P 13. Biomécanique des tendons et ligaments. 2015;
53. Découvrez qu'est ce que la physiologie du sport ? | Paris [Internet]. Institut de kinésithérapie. 2021 [cité 26 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.institut-kinesitherapie.paris/actualites/definition-physiologie-du-sport/>
54. Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine [Internet]. [cité 4 août 2024]. Disponible sur: <https://www.academie-medecine.fr/le-dictionnaire/index.php?q=l%C3%A9sion>

55. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med.* juin 2005;39(6):324-9.
56. Dauty M, Dubois C. Fracture de fatigue chez le sportif et prise en charge intensive de rééducation. *Ann Réadapt Médecine Phys.* 1 août 2004;47(6):365-73.
57. Elsan [Internet]. [cité 15 août 2024]. Fracture de fatigue : définition, causes et traitements. Disponible sur: <https://www.elsan.care/fr/pathologie-et-traitement/maladies-des-pieds/fracture-fatigue-symptomes-traitements>
58. Ejenguele B. Qare. [cité 15 août 2024]. Fracture fatigue : comment la reconnaître et la soigner ? Disponible sur: <https://www.qare.fr/sante/fatigue/fracture/>
59. Dauty M, Dubois C. Fracture de fatigue chez le sportif et prise en charge intensive de rééducation. *Ann Réadapt Médecine Phys.* 1 août 2004;47(6):365-73.
60. VIDAL [Internet]. [cité 2 août 2024]. Syndrome fémoropatellaire : fréquent et insuffisamment reconnu. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/30507-syndrome-femoropatellaire-frequent-et-insuffisamment-reconnu.html>
61. Syndrome fémoro-patellaire | arras-orthopedie [Internet]. [cité 2 août 2024]. Disponible sur: <https://arras-orthopedie.com/specialites/genou/syndrome-femoro-patellaire/>
62. Définition, symptômes et diagnostic de la chondropathie | Dr Paillard [Internet]. Dr Philippe Paillard. [cité 28 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-orthopedique-paris.com/pathologies/chondropathie/>
63. Vandenabeele M. Prise en charge diagnostique et thérapeutique du syndrome douloureux fémoro-patellaire: état des lieux des pratiques dans les Hauts-de-France [Internet] [Thèse d'exercice]. [2022-...., France]: Université de Lille; 2023 [cité 22 mai 2024]. Disponible sur: https://pepite-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Th_Medecine/2023/2023ULILM290.pdf
64. Kopp J. Etude comparée des différentes orthèses de genou dispensée à l'officine.
65. Bouyaara I, Delvaux F, Croisier JL, Kaux JF. Lésions musculaires aiguës chez le sportif : quelle prise en charge ? *J Traumatol Sport.* 1 déc 2022;39(4):219-28.
66. Intérêt de la compression dans la préservation et l'amélioration du retour veineux chez un sportif pratiquant la course à pied [Internet]. [cité 17 oct 2023]. Disponible sur: http://docnum.univ-lorraine.fr/public/BUPHA_T_2020_DUBOIS_FLORIAN.pdf
67. contact@pragmea.fr. Douleurs musculaires : symptômes, causes et traitements [Internet]. Institut Pasteur de Lille. 2022 [cité 30 juill 2024]. Disponible sur: <https://pasteur-lille.fr/2022/10/18/douleurs-musculaires-causes-traitements/>
68. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. *Physiologie du sport et de l'exercice.* 7e éd. Louvain-la-Neuve: De Boeck supérieur; 2021. (Sciences et pratiques du sport).
69. Chanussot JC, Danowski RG. Chapitre 8 - Accidents musculaires. In: Chanussot JC, Danowski RG, éditeurs. *Traumatologie du Sport (Huitième Édition)* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2012 [cité 20 janv 2024]. p. 495-518. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294703195000081>
70. Beaurain M. La prise en charge à l'officine des différentes méthodes de récupération chez le sportif. 25 avr 2019;163.
71. Mathieu Metreau. *Pathologies des membres inférieurs chez le pratiquant amateur de Trail-Running : rôle du pharmacien d'officine.* 2024.
72. Rechik et al. - SPORT ET SANTÉ LES BLESSURES CHEZ LES SPORTIFS.pdf [Internet]. [cité 31 mai 2024]. Disponible sur: http://www.medecine.unige.ch/enseignement/apprentissage/module4/immersion/archives/2006_2007/travaux/07_r_sport.pdf
73. Bonnet C, Laurens D, Perrin JJ. Fiche 36 - Déchirure musculaire: phase inflammatoire J1 à J10. In: Bonnet C, Laurens D, Perrin JJ, éditeurs. *Guide Pratique De Mésothérapie (Deuxième Édition)* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2012 [cité 20 janv 2024]. p. 82-3. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294712203000362>

74. Guerrier B, El Hariri B. Protocole Police. Les bons gestes et réflexes à avoir après une opération ou un traumatisme. *J Traumatol Sport*. 1 sept 2020;37(3):176-9.
75. Schwitzguebel AJP, Muff G, Naets E, Karatzios C, Saubade M, Gremeaux V. Prise en charge des lésions musculaires aiguës en 2018. *Rev Med Suisse*. 11 juill 2018;613:1332-9.
76. Bouyaara I, Delvaux F, Croisier JL, Kaux JF. Lésions musculaires aiguës chez le sportif : quelle prise en charge ? *J Traumatol Sport*. 1 déc 2022;39(4):219-28.
77. Rechik V, Lindsay M, Nowak A. SPORT ET SANTÉ: LES BLESSURES CHEZ LES SPORTIFS. 2007;
78. Symptômes et diagnostic de la rupture du LCP à Paris | Dr Paillard [Internet]. Dr Philippe Paillard. [cité 28 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.chirurgie-orthopedique-paris.com/pathologies/rupture-du-ligament-croise-posterieur/>
79. Entorse du genou | ameli.fr | Assuré [Internet]. [cité 16 août 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/charente-maritime/assure/sante/themes/entorse-genou>
80. Entorse du genou : reprendre ses activités [Internet]. [cité 16 août 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/charente-maritime/assure/sante/themes/entorse-genou/reprise-activites>
81. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [cité 18 août 2024]. Entorses du genou et traumatismes apparentés - Lésions et intoxications. Disponible sur: <https://www.msmanuals.com/fr/accueil/lésions-et-intoxications/entorses-et-autres-lésions-des-tissus-mous/entorses-du-genou-et-traumatismes-apparentés>
82. Reconnaître une entorse de la cheville [Internet]. [cité 11 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/charente-maritime/assure/sante/themes/entorse-cheville/reconnaitre-entorse-cheville>
83. CEPP-5487_A2T_15_mai_2018_(5487)_avis.pdf [Internet]. [cité 11 juin 2024]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CEPP-5487_A2T_15_mai_2018_\(5487\)_avis.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CEPP-5487_A2T_15_mai_2018_(5487)_avis.pdf)
84. Entorse-cheville.pdf [Internet]. [cité 4 sept 2024]. Disponible sur: <https://winphys.fr/wp-content/uploads/2018/01/Entorse-cheville.pdf>
85. Intervenant Medecin Orthopédique Hospitalier. Cours DU Orthopédie, Pathologies des membres inférieurs, 2022.
86. Swiss Medical Network [Internet]. [cité 28 juin 2024]. Déchirure/blessure des ligaments - Informations sur le traitement. Disponible sur: <https://www.swissmedical.net/fr/orthopedie/chirurgie-pied/dechirure-ligaments>
87. HAS, Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé, A2T, orthèse stabilisatrice de cheville, Avis du 15/05/2018 [Internet]. [cité 28 juin 2024]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CEPP-5487_A2T_15_mai_2018_\(5487\)_avis.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CEPP-5487_A2T_15_mai_2018_(5487)_avis.pdf)
88. Gard S. Tendinopathies: quels sont les traitements efficaces en physiothérapie? *Rev Med Suisse*. 2 août 2007;120:1788-91.
89. Masson E. EM-Consulte. [cité 17 août 2024]. Revue épidémiologique des tendinopathies les plus fréquentes. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1017689/revue-epidemiologique-des-tendinopathies-les-plus->
90. Pruvost J. Pathologie tendineuse du sportif. EMC - Traité Médecine AKOS. janv 2011;6(1):1-9.
91. Bellaïche L. Lésions musculo-aponévrotiques et tendineuses. Classification–explorations radiologiques. *J Traumatol Sport*. 1 déc 2007;24(4):239-45.
92. Waldman SD, Campbell RSD, éditeurs. Chapitre 150 - Syndrome du tractus iliotibial (syndrome de l'essuie-glace). In: Pathologies Musculosquelettiques Douloureuses [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2012 [cité 16 août 2024]. p. 385-6. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294714290001503>
93. Mazziotta C. Physiologie de la hanche et du genou: facteurs de risque pour le syndrome

de l'essuie-glace chez le coureur de fond? 2021;

94. Chaduteau P. Premiers soins du sportif. L'abécédaire complet des blessures. Amphora. 1ère édition, Paris. 2000.
95. Clere N. Les ampoules, de petits désagréments souvent très douloureux. Actual Pharm. 1 avr 2009;48(484):33-4.
96. VIDAL [Internet]. [cité 2 août 2024]. Les causes et la prévention des cors et durillons. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/cors-durillon-oeil-perdrix/causes.html>
97. Édition professionnelle du Manuel MSD [Internet]. [cité 4 août 2024]. Ongle incarné - Troubles dermatologiques. Disponible sur: <https://www.msmanuals.com/fr/professional/troubles-dermatologiques/pathologie-unguéale/ongle-incarné>
98. VIDAL [Internet]. [cité 4 août 2024]. Les causes et la prévention des traumatismes des ongles. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/peau-cheveux-ongles/ongle-incarne-casse-retourne/causes.html>
99. Coudoux S. Les mycoses superficielles cutanéomuqueuses: enquête à l'officine et propositions de conseils aux patients. Chim Anal.
100. cjulien. Cerin. 2021 [cité 18 août 2024]. Références nutritionnelles pour les adultes - Populations. Disponible sur: <https://www.cerin.org/articles/references-nutritionnelles-pour-les-adultes/>
101. Pratique sportive : les micronutriments essentiels | PiLeJe Micronutrition [Internet]. [cité 30 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.pileje.fr/revue-sante/pratique-sportive-les-micronutriments-essentiels>
102. Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine [Internet]. [cité 7 août 2024]. Disponible sur: <https://www.academie-medecine.fr/le-dictionnaire/index.php?q=catalyseur>
103. Beaton LJ, Allan DA, Tarnopolsky MA, Tiidus PM, Phillips SM. Contraction-induced muscle damage is unaffected by vitamin E supplementation. Med Sci Sports Exerc. mai 2002;34(5):798-805.
104. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2012 [cité 18 août 2024]. Vitamine A & caroténoïdes provitaminiques. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/vitamine-carot%C3%A9no%C3%AFdes-provitaminiques>
105. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2022 [cité 18 août 2024]. Vitamine D : pourquoi et comment assurer un apport suffisant ? Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/vitamine-d-pourquoi-et-comment-assurer-un-apport-suffisant>
106. Tardy AL, Pouteau E, Marquez D, Yilmaz C, Scholey A. Vitamins and Minerals for Energy, Fatigue and Cognition: A Narrative Review of the Biochemical and Clinical Evidence. Nutrients. 16 janv 2020;12(1):228.
107. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. Nutr Burbank Los Angel Cty Calif. 2004;20(7-8):632-44.
108. Fiorentini D, Cappadone C, Farruggia G, Prata C. Magnesium: Biochemistry, Nutrition, Detection, and Social Impact of Diseases Linked to Its Deficiency. Nutrients. 30 mars 2021;13(4):1136.
109. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. J Int Soc Sports Nutr. 2017;14:20.
110. Hernández-Camacho JD, Vicente-García C, Parsons DS, Navas-Enamorado I. Zinc at the crossroads of exercise and proteostasis. Redox Biol. août 2020;35:101529.
111. Pratique sportive : les micronutriments essentiels | PiLeJe Micronutrition [Internet].

- [cité 24 juill 2024]. Disponible sur: <https://www.pileje.fr/revue-sante/pratique-sportive-les-micronutriments-essentiels>
112. Wang J, Pantopoulos K. Regulation of cellular iron metabolism. *Biochem J*. 15 mars 2011;434(3):365-81.
113. VIDAL [Internet]. [cité 4 sept 2024]. Fer - Complément alimentaire. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/fer.html>
114. Anémie par carence en fer : quel traitement ? [Internet]. [cité 18 août 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/charente-maritime/assure/sante/themes/anemie-par-carence-en-fer/soins-prescrits>
115. Darmaun D. Qu'est-ce qu'un acide aminé essentiel en 2008 ? *Nutr Clin Métabolisme*. 1 déc 2008;22(4):142-50.
116. Qu'est-ce que les BCAA ? | Toutelanutrition [Internet]. [cité 18 août 2024]. Disponible sur: <https://www.toutelanutrition.com/wikifit/glossaire/nutrition/quest-ce-que-les-bcaa>
117. Bigard X, Koulmann N. 5 - Hydratation et sports. In: Bigard X, Guezennec CY, éditeurs. *Nutrition du Sportif (Troisième Édition)* [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2017 [cité 24 janv 2024]. p. 113-37. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294754333000050>
118. VIDAL [Internet]. [cité 25 août 2024]. Sport : prévenir la déshydratation et les problèmes de rein. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/sante/sport/prevenir-sante-sport/sport-deshydratation-problemes-rein.html>
119. Labarde S, Sicard J. Le sportif, des besoins particuliers. *Actual Pharm*. 1 avr 2018;57(575):20-4.
120. Inserm [Internet]. [cité 25 août 2024]. Sommeil · Inserm, La science pour la santé. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/sommeil/>
121. Cunha LA, Costa JA, Marques EA, Brito J, Lastella M, Figueiredo P. The Impact of Sleep Interventions on Athletic Performance: A Systematic Review. *Sports Med - Open*. 18 juill 2023;9:58.
122. Lepape-Info [Internet]. 2016 [cité 18 août 2024]. L'importance du sommeil pour le sportif. Disponible sur: <https://www.lepape-info.com/sante/limportance-du-sommeil-pour-le-sportif/>
123. VIDAL [Internet]. [cité 25 août 2024]. La phytothérapie dans le traitement des insomnies. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/psychisme/insomnie/phytotherapie-plantes.html>
124. Inserm [Internet]. [cité 25 août 2024]. Au lit ! - C'est quoi la mélatonine ?  zZz · Inserm, La science pour la santé. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/c-est-quoi/au-lit-cest-quoi-la-melatonine/>
125. Bien s'étirer pour lutter contre les courbatures, vraiment ? [Internet]. Salle de presse de l'Inserm. [cité 23 août 2024]. Disponible sur: <https://presse.inserm.fr/canal-detox/bien-setirer-pour-lutter-contre-les-courbatures-vraiment/>
126. Fernandes CP. Méthodes d'étirements et kinésithérapie.
127. Behm DG, Blazevich AJ, Kay AD, McHugh M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab*. janv 2016;41(1):1-11.
128. Gilles Cometti, UFR-STAPS. Les limites du stretching pour la performance sportive - Intérêt des étirements avant et après la performance. 2004.
129. Babault N, Rodot G, Champelovier M, Cometti C. A Survey on Stretching Practices in Women and Men from Various Sports or Physical Activity Programs. *Int J Environ Res Public Health*. 8 avr 2021;18(8):3928.
130. Masson E. EM-Consulte. [cité 18 août 2024]. Massages et massothérapie. Effets, techniques et applications : M. Dufour, P. Colné, P. Gouilly, G. Chemoul Paris : Maloine ; 1999.

- Broché, 18,5 × 24,5 cm, 341 pages. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/5481/article/massages-et-massotherapie-effets-techniques-et-app>
131. Impact du massage sportif sur la récupération musculaire, suite à une épreuve physique par Nolwenn Cadiou, Masseur-Kinésithérapeute, 2014 [Internet]. [cité 25 févr 2023]. Disponible sur: https://ifpek.centredoc.org/doc_num.php?explnum_id=1390
 132. Pearcey GEP, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto JE, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. *J Athl Train.* janv 2015;50(1):5-13.
 133. Clere N. Course à pied : se préparer et récupérer. *Actual Pharm.* 1 mars 2014;53(534):35-8.
 134. Réponses physiologiques liées à une immersion en eau froide et à une cryostimulation-cryothérapie en corps entier : effets sur la récupération après un exercice musculaire. *Sci Sports.* 1 juill 2010;25(3):121-31.
 135. Marketing M. Chaleur ou glace sur une douleur musculaire: faites la différence [Internet]. *Conseils Santé.* 2021 [cité 25 août 2024]. Disponible sur: <https://conseilsante.cliniquecmi.com/faut-il-appliquer-de-la-chaleur-ou-de-la-glace-sur-une-blessure-musculaire/>
 136. Cochrane DJ. Alternance d'immersion en eau chaude et froide pour la récupération des athlètes : un bilan. *Phys Ther Sport.* 1 févr 2004;5(1):26-32.
 137. TOUT SAVOIR SUR LA COMPRESSION [Internet]. *Medical Z.* [cité 20 août 2024]. Disponible sur: <https://www.medicalz.com/fr/la-compression/>
 138. COMMENT ÇA MARCHE LA CIRCULATION VEINEUSE ? [Internet]. Dr Kahina Betroune. [cité 1 nov 2023]. Disponible sur: <http://www.phlebologue.fr/comment-ca-marche-la-circulation-veineuse/>
 139. Bringard A, Denis R, Belluye N, Perrey S. Compression élastique externe et fonction musculaire chez l'homme. *Sci Sports.* 1 févr 2007;22(1):3-13.
 140. Bien utiliser les bas ou collants de compression (ou contention) [Internet]. [cité 28 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/charente-maritime/assure/sante/bons-gestes/quotidien/utiliser-bas-collants-compression>
 141. Rupture du ligament croisé antérieur chez le sportif et sa prise en charge à l'officine.pdf [Internet]. [cité 20 août 2024]. Disponible sur: https://pepite-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Th_Pharma/2023/2023ULILE151.pdf
 142. Dr Koneazny Christopher. Cours d'Othopédie - Moyens de contentions externes en Orthopédie, spécificité du membre inférieur. 2021 janv 20.
 143. Les différents types d'orthèses – La médecine du sport [Internet]. [cité 15 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.lamedecinedusport.com/les-differents-types-dortheses/>
 144. Malbos D. Les différents types d'orthèses orthopédiques. *Actual Pharm.* 1 sept 2023;62(628, Supplément):13-6.
 145. Kopp - Etude comparée des différentes orthèses de genou d.pdf [Internet]. [cité 28 janv 2024]. Disponible sur: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03297881/document>
 146. produktkatalog-orthopaedie-FR.pdf [Internet]. [cité 28 janv 2024]. Disponible sur: https://www.bauerfeind.fr/fileadmin/user_upload/bauerfeind.fr/_downloads/produktkatalog-orthopaedie-FR.pdf
 147. Camille. Attelle de Zimmer : Quand, pourquoi et comment l'utiliser ? [Internet]. *Dispositif-Sante.com.* 2022 [cité 29 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.dispositif-sante.com/attelle/attelle-de-zimmer/>
 148. Attelle de genou cryogénique Perform'Ice Knee Donjoy [Internet]. Orthèse Cryo. [cité 3 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.orthese-cryo.com/produit/attelle-de-genou-cryogenique-perform-ice-knee-donjoy/>
 149. CALLANQUIN J, LABRUDE. Les orthèses de série, guide à l'usage des praticiens.

Deuxième édition. PHARMATHEMES; 2016. 160 p. (Les guides de Pharmathèmes).

150. Dynamic Reliever® | Thuasne (BE) [Internet]. [cité 20 août 2024]. Disponible sur: <https://be.thuasne.com/fr/dynamic-relievr>

151. Catalogue Orthopédique Gibaud [Internet]. [cité 20 août 2024]. Disponible sur: <https://www.gibaud.com/recherche?key=chaussure+decharge>

152. Assal M, Crevoisier X. Entorse aiguë de la cheville : quelle immobilisation ? Rev Med Suisse. 5 août 2009;212(28):1551-4.

153. Bion M, Cassou JP, Munoz MA, Abdellaoui-Daoudi A. Efficacité de la mobilisation précoce et de la remise en charge immédiate après ligamentoplastie anatomique de la cheville, une étude pilote. Kinésithérapie Rev. 1 déc 2022;22(252):3-11.

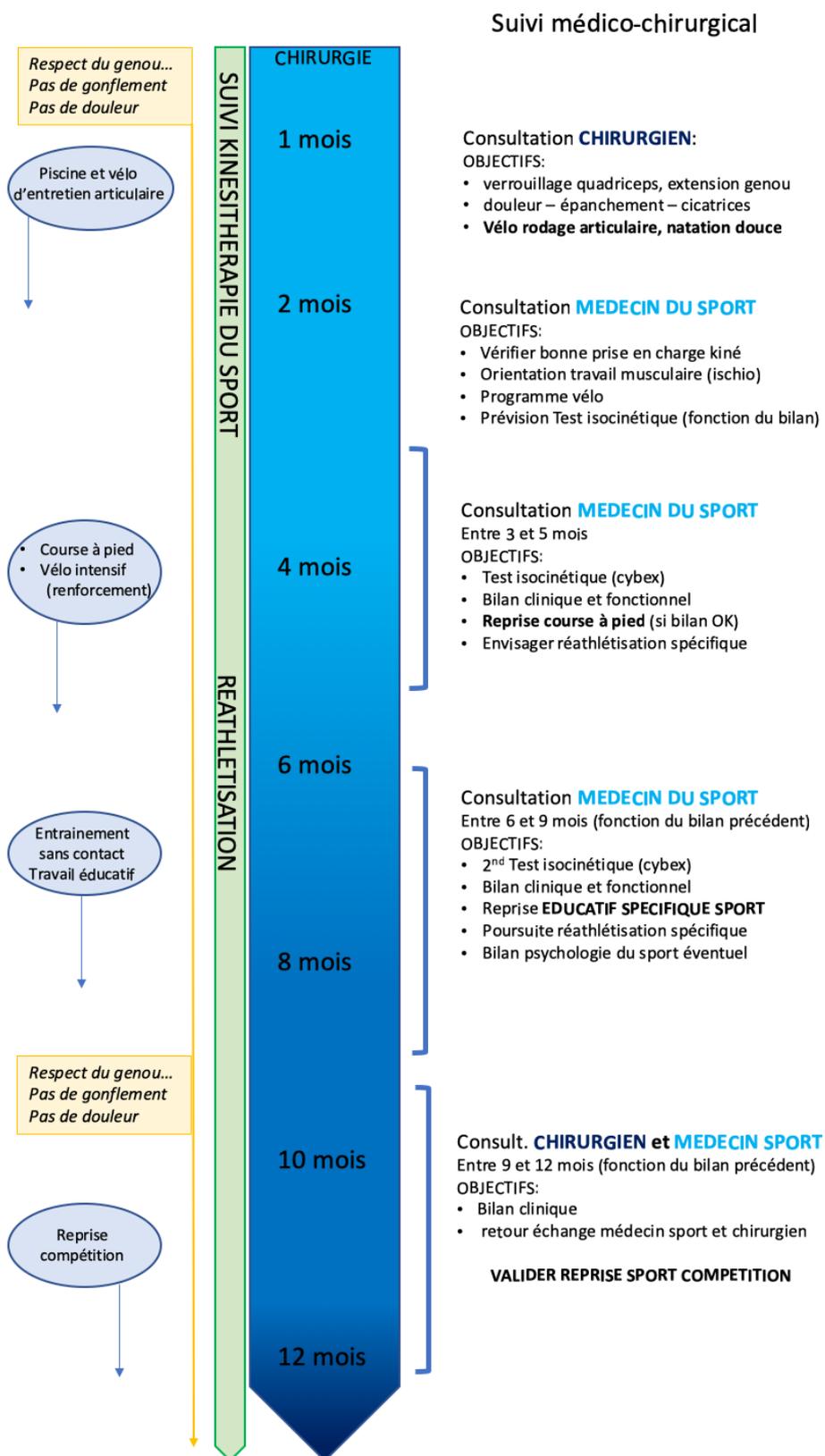
154. Malleo Dynastab® BOA® | Thuasne (FR) [Internet]. [cité 10 janv 2024]. Disponible sur: <https://fr.thuasne.com/fr/malleo-dynastabr-boar>

155. Roth J. Délivrance des orthèses de série à l'officine. Actual Pharm. 1 sept 2023;62(628, Supplement):17-9.

156. Nantes Chirurgie Jeunesse et Sport [Internet]. [cité 18 août 2024]. LCA : Retour à domicile, Suivi, retour au sport. Disponible sur: <https://www.nantes-chirurgie-jeunesse-sports.fr/je-me-fais-operer-du-genou/je-dois-me-faire-operer-du-lca/lca-retour-a-domicile/>

ANNEXES

Annexe 1 : Suivi médico-chirurgical post-ligamentoplastie du genou (156)



PRISE DE MESURES

Les mesures suivantes sont à prendre :

- en espace de confidentialité, sur peau
- debout et sans chaussures
- sur les deux jambes
- de préférence le matin

Prendre les circonférences à chaque renouvellement.

1 CHEVILLE point b

Tour de la cheville sur la partie la plus fine
(3 cm au dessus de la malléole)



2 MOLLET point c

Tour de mollet
sur la partie la plus large



3 CUISSE point g

Tour de cuisse
(5 cm sous le pli fessier)

Astuce : demander à la patiente la hauteur habituelle du positionnement de la bande anti-glisse selon ses habitudes de port, ce qui peut faire varier la circonférence de référence.



4 VENTRE point t

Tour de ventre au niveau ombilical.

5 HAUTEUR

Mi-bas AD

Distance entre le sol et 2 cm au dessus du galbe du mollet

Astuce : prendre le repère de la TTA (Tubérosité Tibiale Antérieure)

Bas et collant AG

Distance entre le sol et l'entrejambe.



SERMENT DE GALIEN



Faculté de Médecine et Pharmacie

SERMENT DE GALIEN

En présence des Maîtres de la Faculté, je fais le serment :

D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances,

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement,

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité,

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession,

De faire preuve de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens,

De coopérer avec les autres professionnels de santé.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque.

Signature de l'étudiant

du Président du jury

Nom :

Nom :

Prénom :

Prénom :

Version validée par la conférence des Doyens de facultés de Pharmacie le 7 février 2018

RESUME

En cette année des Jeux Olympiques et Paralympiques 2024, l'activité physique est au cœur des débats de santé publique. En effet l'augmentation de la sédentarisation de la population augmente la prévalence des maladies non transmissibles telles que les pathologies cardiovasculaires, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète et certains cancers. Ainsi, l'objectif de la « Grande Cause Nationale » est de promouvoir l'activité physique sur l'ensemble du territoire français pour améliorer la santé des populations.

La pratique d'une activité physique peut néanmoins exposer l'organisme à divers types de lésions, notamment au niveau des membres inférieurs, tels que des lésions osseuses, musculaires, ligamentaires, tendineuses ou encore cutanées.

Le pharmacien d'officine, en tant que professionnel de santé, demeure un interlocuteur privilégié. Il joue un rôle important dans la prévention des lésions grâce à son expertise et aux différents conseils qu'il peut délivrer au comptoir. En effet, il peut être amené à apporter des informations aux patients sur l'importance de la récupération, sur les règles hygiéno-diététiques, sur les techniques non médicamenteuses applicables et sur l'instauration d'un appareillage.

Néanmoins, des freins existent dans la prévention et la prise en charge des lésions survenant chez les patients qui pratiquent une activité physique. En effet, le coût des soins, le manque de professionnels qualifiés, ou encore la technicité de l'orthopédie sont autant d'éléments pouvant altérer la prise en charge du patient.

Ainsi, il est important que le pharmacien actualise ses connaissances en suivant des formations et des ateliers pratiques pour rester un acteur majeur de la prévention et de la promotion de la santé des personnes pratiquant une activité physique.

Mots clés : Membres inférieurs – Lésions – Activité Physique – Pharmacien d'officine – Prévention – Conseils – Appareillage