HAL
open science

Pathologies traumatiques et microtraumatiques de la cheville et du pied lors de la pratique du basket-ball

Stéphanie Masson

To cite this version:

Stéphanie Masson. Pathologies traumatiques et microtraumatiques de la cheville et du pied lors de la pratique du basket-ball. Sciences pharmaceutiques. 2009. hal-01732737

HAL Id: hal-01732737

https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732737v1

Submitted on 14 Mar 2018

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

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

T/PH/N/2009/S

UNIVERSITE HENRI POINCARE - NANCY 1

2009

FACULTE DE PHARMACIE

PATHOLOGIES TRAUMATIQUES ET MICROTRAUMATIQUES DE LA CHEVILLE ET DU PIED LORS DE LA PRATIQUE DU BASKET-BALL

THESE

Présentée et soutenue publiquement

Le 23 février 2009

pour obtenir

le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par **Stéphanie MASSON**
née le 22 février 1980 à METZ (57)

Membres du Jury

Président : M. Pierre LABRUDE, Professeur, Faculté de Pharmacie, Nancy

Juges : M. Thierry WEIZMAN, Médecin du sport, Le Ban Saint Martin
M. Morvan MERKLING, Président S/Commission sportive fédérale de Handi-basket
Vice Président du CD 57 Basket-ball

BU PHARMA-ODONTOL
D 104 079455 8

T/PH/N/2009/S

Ppn 142 394 284
Vol 251288

UNIVERSITE Henri Poincaré - Nancy 1
FACULTE DE PHARMACIE

DOYEN
Chantal FINANCE
Vice-Doyen
Francine PAULUS

Président du Conseil de la Pédagogie
Pierre LABRUDE
Responsable de la Commission de la Recherche
Jean-Claude BLOCK
Directeur des Etudes
Gérald CATAU

Responsable de la Commission des Relations Internationales
Janine SCHWARTZBROD
Responsable de la Communication
Francine KEDZIEREWICZ
Responsable de la Commission Hygiène Sécurité
Laurent DIEZ

Responsable de la filière Officine : Gérald CATAU

Responsables de la filière Industrie : Isabelle LARTAUD
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Responsable du CEPH : Jean-Michel SIMON
(Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier)

Doyen Honoraire : Claude VIGNERON

Professeur Emérite : Gérard SIEST

Professeurs Honoraires

Thérèse GIRARD
Michel JACQUE
Lucien LALLOZ
Pierre LECTARD
Vincent LOPPINET
Marcel MIRJOLET
François MORTIER
Maurice PIERFITTE
Louis SCHWARTZBROD

Maîtres de Conférences Honoraires

Marie-Claude FUZELLIER
Françoise HINZELIN
Marie-Andrée IMBS
Marie-Hélène LIVERTOUX
Jean-Louis MONAL
Marie-France POCHON
Anne ROVEL
Maria WELLMAN-ROUSSEAU

Assistante Honoraire
Marie-Catherine BERTHE

ENSEIGNANTS

PROFESSEURS

Gilles AULAGNER ..... Pharmacie clinique
Alain BAGREL ..... Biochimie
Jean-Claude BLOCK ..... Santé publique
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON ..... Pharmacologie cardiovasculaire
Chantal FINANCE ..... Virologie, Immunologie
Pascale FRIANT-MICHEL ..... Mathématiques, Physique, Audioprothèse
Marie-Madeleine GALTEAU..... Biochimie clinique
Christophe GANTZER ..... Microbiologie environnementale
Max HENRY ..... Botanique, Mycologie
Jean-Yves JOUZEAU ..... Bioanalyse du médicament
Pierre LABRUDE ..... Physiologie, Orthopédie, Maintien à domicile
Dominique LAURAIN-MATTAR..... Pharmacognosie
Isabelle LARTAUD..... Pharmacologie
Pierre LEROY..... Chimie physique générale
Philippe MAINCENT..... Pharmacie galénique
Alain MARSURA..... Chimie thérapeutique
Patrick MENU..... Physiologie et physiopathologie humaine
Jean-Louis MERLIN..... Biologie cellulaire oncologique
Alain NICOLAS..... Chimie analytique
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS..... Chimie thérapeutique
Bertrand RIHN..... Biochimie, Biologie moléculaire
Janine SCHWARTZBROD ..... Bactériologie, Parasitologie
Jean-Michel SIMON..... Economie de la santé, Législation pharmaceutique
Claude VIGNERON..... Hématologie, Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES

Monique ALBERT..... Bactériologie, Virologie
Sandrine BANAS..... Parasitologie
Mariette BEAUD..... Biologie cellulaire
Emmanuelle BENOIT..... Communication et Santé
Michel BOISBRUN..... Chimie thérapeutique
Catherine BOITEUX..... Biophysique, Audioprothèse
François BONNEAUX..... Chimie thérapeutique
Cédric BOURA..... Physiologie
Gérald CATAU..... Pharmacologie
Jean-Claude CHEVIN..... Chimie générale et minérale
Igor CLAROT..... Chimie analytique
Jocelyne COLLOMB..... Parasitologie, Organisation animale
Joël COULON..... Biochimie
Sébastien DADE..... Bio-informatique
Dominique DECOLIN..... Chimie analytique
Béatrice DEMORE..... Pharmacie clinique
Joël DUCOURNEAU..... Biophysique, Audioprothèse, Acoustique
Florence DUMARCAY..... Chimie thérapeutique
François DUPUIS..... Pharmacologie
Raphaël DUVAL..... Microbiologie clinique

Béatrice FAIVRE.....Hématologie
Adel FAIZ..... Biophysique-accoustique
Luc FERRARI..... Toxicologie
Stéphane GIBAUD..... Pharmacie clinique
Françoise HINZELIN..... Mycologie, Botanique
Thierry HUMBERT..... Chimie organique
Frédéric JORAND..... Santé et Environnement
Francine KEDZIEREWICZ.....Pharmacie galénique
Alexandrine LAMBERT.....Informatique, Biostatistiques
Brigitte LEININGER-MULLER..... Biochimie
Faten MEHRI-SOUSSI.....Hématologie biologique
Christophe MERLIN.....Microbiologie environnementale et moléculaire
Blandine MOREAU.....Pharmacognosie
Maxime MOURER.....Pharmacochimie supramoléculaire
Dominique NOTTER.....Biologie cellulaire
Francine PAULUS.....Informatique
Christine PERDICAKIS..... Chimie organique
Caroline PERRIN-SARRADO..... Pharmacologie
Virginie PICHON..... Biophysique
Anne SAPIN..... Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER.....Mycologie, Botanique
Nathalie THILLY.....Santé publique
Gabriel TROCKLE..... Pharmacologie
Noëlle VAULTIER.....Biodiversité végétale et fongique
Mohamed ZAIOU..... Biochimie et Biologie moléculaire
Colette ZINUTTI..... Pharmacie galénique

PROFESSEUR ASSOCIE

Anne MAHEUT-BOSSER..... Sémiologie

PROFESSEUR AGREGE

Christophe COCHAUD..... Anglais

ASSISTANT

Annie PAVIS..... Bactériologie

SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITE (SCD)

Anne-Pascale PARRET..... Directeur
Jeannine GOLEC..... Responsable de la section Pharmacie-Odontologie

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS LES THESES, CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

SERMENT DES APOTHICAIRES

je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D' honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

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 l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; 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 d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

A notre Président de thèse,

Monsieur le Professeur Pierre LABRUDE,

Pour l'honneur que vous nous faites en présidant cette thèse,

Pour votre disponibilité lors de l'élaboration de ce travail,

Pour la sympathie et le respect que vous avez pour tous les étudiants,

Pour la qualité de vos enseignements,

Soyez assuré de notre profonde considération.

A notre Directeur de thèse,

Monsieur Thierry WEIZMAN, Médecin du sport,

Pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail,

Pour les conseils et l'aide que vous nous avez apportés,

Pour les connaissances que vous nous avez fait partager avec patience,

Veuillez trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance.

A

Monsieur Morvan MERKLING, Vice Président du CD 57 Basket-ball,

Pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail,

Pour tout ce que vous entreprenez pour le basket-ball mosellan et français,

Pour votre gentillesse,

Que ce travail soit le témoignage de notre estime.

Mais également…

A Papa et Maman, pour m'avoir toujours poussée à donner le meilleur de moi-même, pour m'avoir permis de faire de belles études et pour m'avoir toujours soutenue dans les moments difficiles. Tout ce que je suis aujourd'hui je vous le dois, je n'ai pas de mots assez forts pour vous en remercier. Je vous aime très fort.

Et je ne peux résister : à la fin de vos emmerdes !

A mon Oliv', mon frère que j'aime de tout mon cœur. Merci pour ton humour, tes conseils (sauf peut être tes explications de math en nombres complexes…!), et ton soutien, tu es toujours là pour moi, merci.

A Marc, d'abord pour ta patience. Ensuite pour l'amour que tu me donnes chaque jour, pour la vie remplie de bonheur que nous construisons ensemble petit à petit. Grand comme ça, pour toujours toujours.

A Quentin, mon petit loulou, parce que voir ta p'tite bouille rire chaque jour est mon plus grand bonheur,

A Mamie et Nanou, pour tout l'amour et la tendresse que vous avez pour moi,

A Papy, tu es parti trop tôt mais j'espère que tu es fier de moi.

A Méla, des Tp de chimi orga aux Tp de secourisme (!!!) en passant par la bactério…Binômes pendant 6 ans, sans faille ! Merci pour ton amitié et pour tous les supers moments qu'on a partagés, que ce soit à la fac, en soirée ou en vacances. J'attends un nouveau GR20 !

A Math, au plus adorable des tennismen, guitaristes, snowborders et j'en passe ! Merci pour tout mon Tinou !

A Samy, que dire à propos de mon gros poney ? Toujours le sourire aux lèvres ! Merci pour tout ça et ne change pas !

A Adrien, finalement…on les a eu ces exams !!! Merci Behlo !

A Jean, pour avoir toujours partagé mes blagues vaseuses !

A Antoine, qui m'a montré qu'on pouvait réviser même dans un appart en véritable chienlit !

A Lilou, mon Amie depuis 27 ans. Je n'imaginais pas ce jour sans toi à mes cotés, parce que depuis toutes petites c'est ce dont on rêve…Je serai là aussi si tu m'invites !!!Merci pour notre merveilleuse amitié.

A Del, avec qui j'ai passé tant de supers moments non seulement sur les terrains mais aussi au collège, au lycée, à l'internat et après…Je suis heureuse de partager cette belle amitié avec toi ma popinette !

A Kamil et Sabine, pour votre gentillesse et votre amitié,

A toutes mes coéquipières du DBC, pour avoir eu la chance de jouer avec les filles les plus sympas et les plus drôles ! Merci pour les émotions que l'on a partagé toutes ensemble.

A Jean-François, Jean-Daniel et toute leur équipe, pour m'avoir donné envie de faire ce beau métier et pour m'avoir appris tant de choses,

A M. Hamelin, M. Schwartzman et toute leur équipe, pour m'avoir si bien accueillie et pour tout ce que vous m'avez apporté durant mon stage,

A Hélène, Mmes Bouvet et St Romain et leurs équipes, pour leur sympathie et pour toute leur confiance,

A Fabien et Véronique, sans qui je n'aurai jamais joué au basket, merci pour tout ce temps que vous avez sacrifié avec nous dans les gymnases,

A M. Marquette, pour m'avoir fait partager la passion de la podologie,

A tous les professeurs qui m'ont permis d'arriver jusqu'ici.

INTRODUCTION

Le basket-ball connait ces dernières années un essor en France, notamment grâce à la médiatisation de jeunes joueurs spectaculaires, comme Tony Parker, Boris Diaw ou encore Joachim Noah sélectionnés dans de prestigieuses équipes américaines. Derrière le talent de ces stars qui font rêver, se cache toutefois un travail acharné avec de longues heures passées sur les parquets ou dans les salles de musculation. Le rythme soutenu des préparations physiques, des entraînements et des matchs met l'organisme à rude épreuve, les genoux, chevilles et pieds étant particulièrement sollicités. Malgré les progrès de la recherche scientifique dans le domaine de la pratique sportive, les blessures, bénignes ou graves, viennent souvent perturber les saisons de nombreux joueurs, quel que soit leur niveau.

Nous avons choisi de traiter les pathologies de la cheville et du pied liées à la pratique du basket-ball par passion pour ce sport et parce qu'elles font l'objet de nombreuses consultations médicales et touchent une grande majorité de joueurs.

La cheville et le pied sont des articulations complexes qui constituent la charnière lors de l'appui au sol et sont de ce fait très vulnérables. Leur traumatologie chez le basketteur est riche et variée. Elle regroupe des lésions osseuses, ligamentaires, tendineuses et cartilagineuses, simples ou complexes, isolées ou associées, à l'origine de diagnostics lésionnels parfois imprécis, de traitements mal adaptés et de séquelles invalidantes pour la reprise sportive. Il sera donc nécessaire de définir une démarche diagnostique cohérente, de préciser la place des examens complémentaires et de choisir des indications thérapeutiques judicieuses adaptées aux joueurs (âge, niveau...) qui devront prendre conscience de l'importance de leur rééducation.

Le pharmacien a lui aussi toute sa place dans la prise en charge des sportifs blessés, d'une part lors de la délivrance des orthèses qui s'accompagne des consignes de bonne utilisation et d'autre part lors du rappel des règles élémentaires d'hygiène de vie.

Quant à l'organisation de ce travail, après un rappel d'anatomie de la cheville et du pied, nous exposerons quelques généralités concernant le basket-ball. Nous nous intéresserons ensuite aux facteurs de risques des lésions pour traiter enfin les pathologies traumatiques puis microtraumatiques ainsi que leurs différentes prises en charge.

1ère PARTIE : ANATOMIE

I. La cheville [8,9,12,13,20,33,47,53,62,67,76]

A. Os et articulations

La cheville est la région articulaire unissant la jambe et le pied. Sa limite supérieure correspond au plan horizontal passant au niveau de la base des malléoles. Sa limite inférieure est située dans un plan très oblique passant à un centimètre au dessous de l'apex des malléoles et par la proéminence du calcanéus, lieu d'insertion du tendon calcanéen.

Les surfaces articulaires tibiofibulaires forment une mortaise solide, plus large en avant qu'en arrière, dans laquelle s'encastre la trochlée du talus. Ceci forme l'articulation trochléenne de la cheville.

L'extrémité distale du tibia a grossièrement une forme cubique à 5 faces : antérieure, postérieure, médiale prolongée en bas par la malléole médiale articulée avec le talus, latérale creusée en gouttière appliquée contre la fibula, et inférieure articulée avec la face supérieure (trochlée) du talus.

L'extrémité distale de la fibula, située latéralement par rapport au tibia, a une forme renflée et constitue la malléole latérale dont la face médiale est recouverte de cartilage articulaire et s'applique contre le talus.

Le talus est un os court au relief tourmenté, et comprend trois segments : le corps, le col et la tête. Le corps est en arrière, sa face supérieure plus large en avant qu'en arrière est convexe vers le haut et s'articule avec la face inférieure de l'extrémité distale du tibia. Sa face inférieure est articulée avec le calcanéum. Sa face latérale est articulée avec la malléole latérale, sa face médiale comprend une zone articulaire avec la malléole médiale et une zone extra articulaire donnant insertion au faisceau profond du ligament tibio-talien. La tête du talus s'applique contre l'os naviculaire.

La formation de la pince tibiofibulaire est possible grâce **aux ligaments tibiofibulaires antérieur et postérieur** et également par le ligament interosseux.

L'emboîtement articulaire de l'articulation talo-crurale est renforcé par :

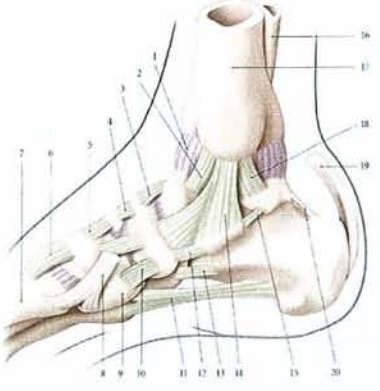
- le ligament collatéral latéral (Fig. 1) composé de trois faisceaux, deux à destinée talienne (ligaments talofibulaires antérieur et postérieur), un à destinée calcanéenne, le ligament calcanéofibulaire.

1. membrane interosseuse
2. lig. tibio-fibulaire ant.
3. lig. talo-fibulaire ant.
4. lig. talo-naviculaire
5. *ligg. cunéo-naviculaires dorsaux*
6. os cunéiforme intermédiaire
7. lig. intercunéiforme dorsal
8. os cunéiforme latéral
9. lig. cunéo-cuboïdien dorsal
10. os cuboïde
11. lig. tibio-fibulaire post.
12. tendon calcanéen
13. lig. talo-fibulaire post.
14. lig. calcanéo-fibulaire
15. lig. talo-calcanéen latéral
16. lig. talo-calcanéen interosseux
17. lig. bifurqué
18. lig. calcanéo-cuboïdien
19. lig. cubo-naviculaire dorsal
20. m. court fibulaire

Figure 1 : Articulations de la cheville et du pied et leurs ligaments : vue latérale [47]

- le ligament collatéral médial (ou ligament deltoïde) (Fig. 2), qui comprend un plan profond et un plan superficiel. Le plan profond est constitué de deux faisceaux tibio-taliens (antérieur et postérieur), le plan superficiel comprend d'avant en arrière le ligament tibio-naviculaire et le ligament tibio-calcanéen.

Ces ligaments empêchent la bascule du talus. Cependant la cheville est plus stable au niveau médial que latéral, aucune butée osseuse n'empêchant les mouvements d'entorses externes.



1. capsule articulaire
2. lig. tibio-talaire ant.
3. lig. talo-naviculaire
4. lig. cunéo-naviculaire dorsal
5. lig. intercunéiforme dorsal
6. lig. tarso-métatarsien dorsal
7. premier métatarsien
8. m. tibial ant.
9. os naviculaire
10. lig. cunéo-naviculaire plantaire
11. lig. plantaire long
12. lig. calcanéo-naviculaire plantaire
13. lig. calcanéo-cuboïdien plantaire
14. couche superficielle du lig. deltoïde
15. lig. talo-calcanéen médial
16. fibula
17. tibia
18. lig. tibio-talaire post.
19. tendon calcanéen
20. lig. talo-calcanéen post.

Figure 2 : Articulation de la cheville, du pied et leurs ligaments, vue médiale [47]

B. Anatomie fonctionnelle

La station érigée exige une parfaite stabilité du talus.

La stabilité antéropostérieure : dans le plan sagittal, le talus subit des contraintes qui se répartissent selon deux composantes, antérieure et postérieure, qui pourraient entraîner des déplacements du talus en avant ou en arrière.

Le déplacement antérieur du talus est limité par :

- le bord antérieur de la surface articulaire inférieure du tibia ;
- les ligaments antérieurs ;
- les groupes musculaires antérieurs et latéraux.

Le déplacement postérieur du talus est limité par :

- le bord postérieur de la surface articulaire inférieure du tibia ;
- les ligaments postérieurs ;
- le rétrécissement postérieur de la mortaise tibiofibulaire.

La stabilité transversale : les déplacements transversaux du talus au cours des mouvements d'adduction-abduction et de rotation du pied sont limités par :

- l'emprise de la mortaise tibiofibulaire ;
- les ligaments collatéraux ;
- le ligament talofibulaire antérieur, dans l'extension ;
- le ligament talofibulaire postérieur dans la flexion ;
- les muscles éverseurs et inverseurs du pied.

La dynamique articulaire : la cheville est une articulation à un degré de liberté ne permettant que des mouvements de flexion-extension (Fig. 3).

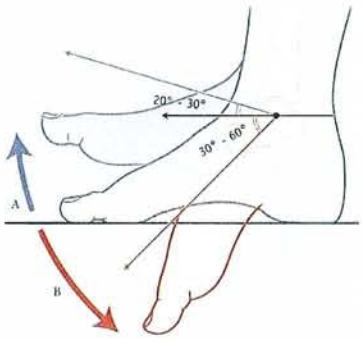


Figure 3 : La flexion/ extension de l'articulation talo-crurale [47]

L'axe du mouvement est transversal et légèrement oblique latéralement et en arrière. Il est perpendiculaire à l'axe de la trochlée du talus qui fait 15° avec l'axe sagittal, ce qui explique la déviation du pied en dehors, ou valgus physiologique du pied.

La flexion rapproche le dos du pied de la face antérieure de la jambe et varie de 20° à 30°.

L'extension éloigne le dos du pied de la jambe et varie de 30° à 60°.

La flexion plantaire a une plus grande amplitude que la flexion dorsale, elle sert à donner l'impulsion pour la marche et le saut.

C. Les muscles extrinsèques

1. Les muscles de la loge antérieure : les fléchisseurs de la cheville

Le muscle tibial antérieur (Fig. 4): il s'insère sur la face latérale du tibia dans ses deux tiers supérieurs sur la partie adjacente du ligament interosseux et en haut sur le fascia jambier.

Il descend et s'engage sous le rétinaculum des tendons des muscles extenseurs. Son tendon se termine sur les faces médiales de l'os cunéiforme médial et de la base du 1er métatarsien.

Il est fléchisseur de la cheville, adducteur et supinateur du pied, c'est un inverseur.

Le muscle troisième fibulaire (Fig. 4): il s'insère sur la face médiale de la fibula à sa partie inférieure et sur la partie adjacente du ligament interosseux. Il traverse la fronde latérale du rétinaculum des tendons des extenseurs avec le muscle long extenseur des orteils et va au bord latéral du pied pour s'insérer sur la base du 5e métatarsien à sa face dorsale.

Il est fléchisseur de la cheville, abducteur et pronateur, donc éverseur du pied.

Le muscle long extenseur de l'hallux (Fig. 4): il s'insère à la face médiale de la fibula à la partie moyenne et à la face antérieure adjacente du ligament interosseux. Il s'engage dans le rétinaculum des tendons des extenseurs, et se termine sur la base des deux phalanges de l'hallux.

Il est fléchisseur de la cheville, fléchisseur dorsal de l'hallux et surtout de la phalange proximale. Il est inverseur du pied.

Le muscle long extenseur des orteils (Fig. 4): son insertion occupe presque toute la hauteur de la face médiale de la fibula, en dehors du long extenseur de l'hallux. Il descend et s'engage sous le rétinaculum du tendon des muscles extenseurs et au dos du pied donne quatre

tendons et se termine à la base des phalanges proximales sur leurs faces dorsales. Il est fléchisseur dorsal essentiellement des quatre premières articulations métatarso-phalangiennes.

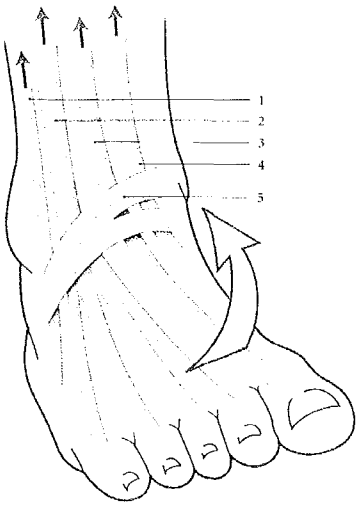


Figure 4 : Les muscles fléchisseurs de l'articulation talo-crurale [47]

1. m. 3e fibulaire
2. m. long extenseur des orteils
3. m. long extenseur de l'hallux
4. m. tibial ant.
5. rétinaculum inf. des extenseurs

2. Les muscles des loges latérale et postérieure: les extenseurs de la cheville (Fig. 5)

Le muscle court fibulaire : il s'insère sur la face latérale de la fibula à sa partie moyenne. Son tendon passe en arrière de la malléole latérale, s'y réfléchit et se porte vers le bord latéral du pied. Il se termine sur la tubérosité du 5e métatarsien. Il est extenseur de la cheville et éverseur du pied.

Le muscle long fibulaire : il s'insère sur la face latérale de la fibula dont il occupe la moitié supérieure, et en haut il atteint le condyle latéral du tibia. Son tendon descend en arrière de celui du muscle court fibulaire, passe dans une coulisse fibreuse contre la face latérale du calcanéus et glisse sous l'os cuboïde pour aller à la base du 1er métatarsien à sa face plantaire.
Il est extenseur de la cheville et éverseur du pied.

Le muscle tibial postérieur (Fig. 5): il s'insère sur les deux os de la jambe en arrière du ligament interosseux qui les sépare. Il descend et dans le sillon malléolaire son tendon est situé en dedans de celui des tendons des muscles fléchisseurs. Il se réfléchit sur la malléole médiale, s'engage dans le sillon calcanéen et va vers le bord médial du pied. Il se divise en trois composantes : celle antérieure s'insère sur le tubercule de l'os naviculaire et sur la face inférieure de l'os cunéiforme médial, celle moyenne gagne la face inférieure des cunéiformes

et la base des 2e, 3e et 4e métatarsiens ainsi que le cuboïde, enfin celle postérieure gagne le sustentaculum tali.
Il est extenseur de la cheville et inverseur du pied.

Le muscle long fléchisseur de l'hallux (Fig. 5): il s'insère sur la face postérieure de la fibula et de la cloison intermusculaire latérale. Il passe dans le sillon calcanéen, et se place sur le bord médial du pied selon l'arche médiale. Il se termine à la base de la phalange moyenne de l'hallux. Il est extenseur de la cheville, inverseur du pied et extenseur de l'hallux.

Le muscle long fléchisseur des orteils (Fig. 5): il s'insère à la face postérieure de la diaphyse du tibia. Il s'engage dans le sillon calcanéen en dedans du sustentaculum tali entre les tendons des muscles tibial postérieur et long fléchisseur de l'hallux. Il contourne le bord médial du pied par-dessous le tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux. A la plante du pied, il reçoit le muscle carré plantaire qui l'oriente vers les métatarsiens. Il se divise en quatre tendons dont les bords donnent origine aux muscles lombricaux au niveau des espaces interosseux. Chaque tendon dit « perforant » traverse celui du muscle court fléchisseur des orteils et se termine à la base des phalanges distales. Il est fléchisseur plantaire pour les quatre derniers orteils, fléchisseur plantaire de la cheville et inverseur du pied.

Le muscle triceps sural : il est constitué des deux chefs du muscle gastrocnémien et du muscle soléaire.
Le chef médial du muscle gastrocnémien prend son origine sur le pôle supérieur du condyle médial tibial. Il va en bas latéralement et rejoint le chef latéral du muscle gastrocnémien avec lequel il se termine.
Le chef latéral a son origine symétrique à celle du précédent. Il se dirige en bas médialement et rejoint son homologue médial. Leur lame commune de terminaison devient le tendon calcanéen qui s'implante sur la tubérosité du calcanéus.
Le muscle soléaire, situé en avant du gastrocnémien, s'insère à la face postérieure du tibia sous l'insertion du muscle poplité. Puis le corps musculaire se condense, descend rejoindre le tendon calcanéen et le calcanéus.

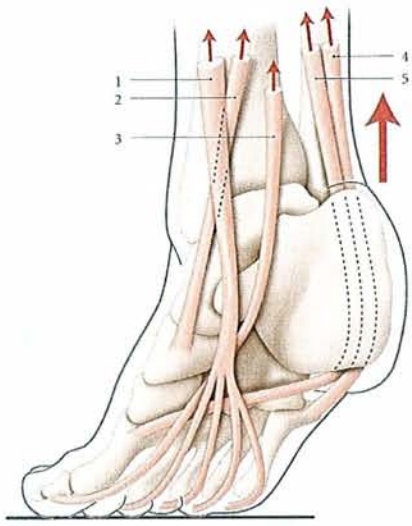


Figure 5 : Les muscles extenseurs de l'articulation talo-crurale [47]

1. m. long fléchisseur des orteils
2. m. tibial post.
3. m. long fléchisseur de l'hallux
4. m. court fibulaire
5. m. long fibulaire

II. Le pied **[8,9,12,13,20,32,47,53,64,67,76]**

Le pied est le segment distal et horizontal du membre inférieur. Il constitue l'élément principal de soutènement du corps et l'organe « starter » et de réception au cours de la locomotion. Dans son ensemble, le pied s'élargit et s'aplatit en avant. Son extrémité postérieure saillante et arrondie forme le talon.

A. Os et articulations

1. La structure osseuse (Fig. 6)

La charpente osseuse est constituée de 28 os qui sont de l'arrière pied à l'avant pied : le talus, le calcanéum, l'os naviculaire, l'os cuboïde, les 3 os cunéïformes, les 5 métatarsiens, les 5 phalanges proximales, les 4 phalanges moyennes, les 5 phalanges distales et les 2 os sésamoïdes. Des os accessoires peuvent se rencontrer.

Chaque rayon au niveau du pied comprend un métatarsien et des phalanges : 2 phalanges pour l'hallux (gros orteil) et 3 pour les orteils latéraux.

Le calcanéus : c'est l'os le plus volumineux du tarse. Il s'articule en haut avec le talus et en avant avec le cuboïde. Le calcanéus a un prolongement en arrière du talus qui forme l'ossature du talon. Le tendon calcanéen ou tendon d'Achille s'y insère à la partie moyenne. La face médiale du calcanéus est concave et présente une proéminence dans sa partie antéro-supérieure, le sustentaculum tali, qui est une saillie en surplomb qui supporte la partie postérieure de la tête du talus.

L'os naviculaire : c'est l'os intermédiaire du bord médial du pied. Il s'articule en arrière avec le talus et en avant avec le groupe distal des os du tarse. Un élément caractéristique de l'os naviculaire est sa tubérosité arrondie médiale où s'insère le tendon tibial postérieur, qui se prolonge sur le coté médial de la surface plantaire de l'os.

L'os cuboïde : il s'articule en arrière avec le calcanéus et en avant avec les bases des deux métatarsiens latéraux (4e et 5e). Le tendon du muscle long fibulaire passe dans une gouttière à la partie antérieure de la face plantaire.

Les trois os cunéiformes : le latéral, l'intermédiaire et le médial. Ils s'articulent en arrière avec l'os naviculaire et en avant avec les bases des trois métatarsiens médiaux.

Les métatarsiens : il y a cinq métatarsiens numérotés de I à V, du bord médial au bord latéral. Le 1er métatarsien est l'hallux, plus court et plus épais que les autres. Chaque métatarsien a une tête à son extrémité distale, une diaphyse allongée à la partie moyenne, et une base proximale.

Les phalanges : ce sont les os des orteils. Chaque orteil a trois phalanges : proximale, moyenne et distale, à l'exception de l'hallux qui n'en a que deux. Chaque phalange a une base, une diaphyse et une tête distale. La base de chaque phalange proximale s'articule avec la tête du métatarsien correspondant ; la tête de la dernière phalange est non articulaire, aplatie formant une tubérosité en forme de croissant sous le pannicule terminal de l'extrémité de chaque orteil.

Les sésamoïdes : ils sont situés à la face plantaire des articulations des orteils. Les sésamoïdes métatarso-phalangiens de l'hallux, ainsi que les interphalangiens des orteils II et III sont inconstants. Les sésamoïdes interphalangiens de l'hallux sont plus fréquents.

2. Articulations des os du tarse (Fig. 6)

a. L'articulation talocalcanéenne (subtalaire)

C'est une articulation synoviale de type ellipsoïde. Elle unit la surface calcanéenne postérieure du talus, très excavée, à la surface postérieure du calcanéus, très convexe.

Les ligaments sont courts et puissants car ils supportent des efforts considérables lors de la marche, de la course et du saut.

Le système ligamentaire principal est formé par le ligament interosseux talocalcanéen, situé dans le sinus du tarse. Le talus est encore uni au calcanéum par deux autres ligaments : le ligament talocalcanéen latéral et le ligament talocalcanéen postérieur.

b. L'articulation transverse du tarse ou de Chopart

Elle unit le tarse postérieur au tarse antérieur (os cuboïde et os naviculaire). Elle est en fait formée de deux semi articulations : l'articulation talonaviculaire du coté médial et l'articulation calcanéo-cuboïdienne du coté latéral.

Elle a une forme de S allongé avec la partie médiale talo-naviculaire convexe vers l'avant et la partie calcanéo-cuboïdienne convexe vers l'arrière.

Ces deux articulations fonctionnent en même temps, en s'associant aux mouvements de l'articulation talocalcanéenne.

L'articulation calcanéo-cuboïdienne est latérale, c'est une articulation synoviale en selle. Ses ligaments sont :

- le ligament bifurqué, qui est le principal ligament d'union, situé à la face dorsale de l'articulation. Solide, en forme de Y il s'insère en arrière près du bord latéral de la surface talaire, sur la face dorsale du calcanéus. En avant il bifurque pour s'insérer sur la partie dorso-latérale de l'os naviculaire et sur la partie dorso-médiale du cuboïde;
- le ligament calcanéo-cuboïdien dorsal, mince, qui s'insère sur les faces dorsales des deux os près des surfaces articulaires ;
- le ligament calcanéo-cuboïdien plantaire, étalé en éventail, s'insère sur le tubercule calcanéen en arrière, sur la tubérosité du cuboïde en avant, et est recouvert par le ligament plantaire long ;
- le ligament plantaire long, s'insère entre les deux processus de la tubérosité du calcanéus et en avant sur la tubérosité du cuboïde et à la face plantaire de la base des métatarsiens II à V.

Les mouvements permis sont limités, ce ne sont que des mouvements de glissement de faible amplitude, mais ils sont possibles dans tous les sens : flexion, extension, mouvements latéraux ou de rotation.

L'articulation talo-calcanéo-naviculaire : c'est une articulation sphéroïde qui unit la tête du talus, les surfaces articulaires talaires antérieure et moyenne du calcanéus, la surface talaire de l'os naviculaire et la face supérieure du ligament calcanéo-naviculaire plantaire.
Ses moyens d'union sont les ligaments :

- calcanéo-naviculaire plantaire, épais et résistant il est tendu du bord du sustentaculum tali au bord plantaire de l'os naviculaire jusqu'à sa tubérosité ;
- talo-naviculaire, tendu de la face dorsale du col du talus au bord distal de l'os naviculaire ;
- talocalcanéen interosseux ;
- le ligament bifurqué.

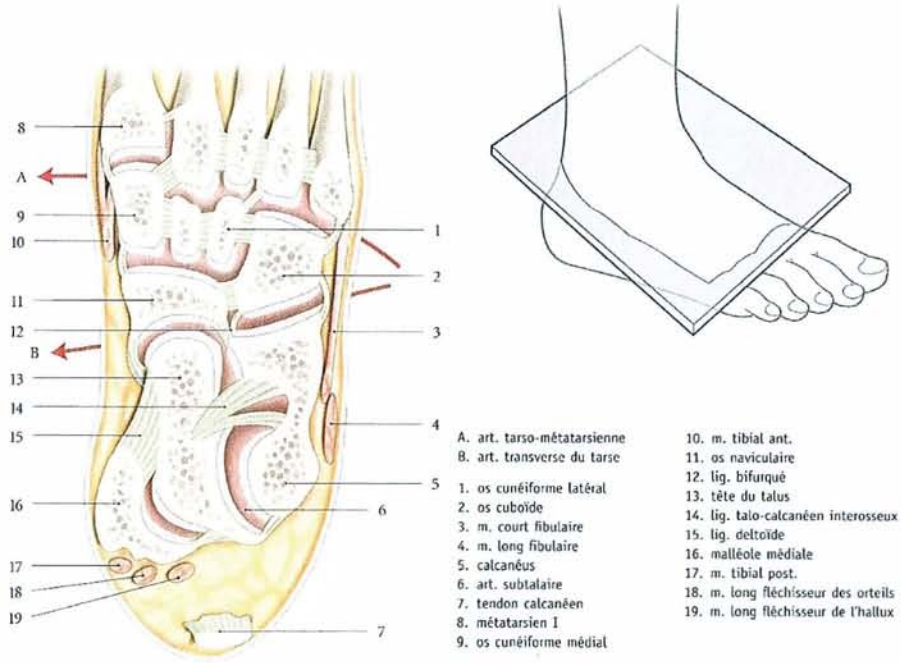


Figure 6 : Articulations du pied [47]

c. L'articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc

Elle unit la base des cinq métatarsiens avec le tarse antérieur. Les trois cunéiformes sont articulés avec les trois premiers métatarsiens et la face antérieure de l'os cuboïde avec les 4e et 5e métatarsiens.

Les ligaments d'union sont :

- les ligaments tarso-métatarsiens dorsaux ;
- les ligaments tarso-métatarsiens plantaires ;
- les ligaments cunéo-métatarsiens interosseux : ils sont au nombre de trois : médial, moyen et latéral.

d. Les articulations des orteils

Elles ont une importance modérée. Stabilisées par la plaque plantaire, elles ne possèdent un degré de liberté que dans le plan sagittal. L'articulation métatarso-phalangienne de l'hallux joue un rôle essentiel dans le déroulement du pas.

B. Anatomie fonctionnelle [9,47]

Les mouvements des articulations talocalcanéenne et transverse du tarse sont indissociables et complexes.

L'articulation talocalcanéenne (ellipsoïde) présente deux degrés de liberté. Ses axes de mouvements sont sagittal et transversal. L'axe sagittal permet des mouvements de rotation latérale et médiale, d'abduction/adduction. Autour de l'axe transversal s'effectuent des mouvements de rotation antéro-postérieure. Ces mouvements accompagnent la flexion/extension du pied.

L'articulation talo-calcanéo-naviculaire (sphéroïde) présente trois degrés de liberté. L'axe sagittal permet des rotations latérale et médiale de l'os naviculaire, autour de l'axe transversal les rotations supérieure et inférieure de l'os naviculaire s'associent à la flexion/extension du pied. Enfin autour de l'axe vertical s'effectuent des mouvements d'abduction/adduction.

L'articulation calcanéo-cuboïdienne (sphéroïde) présente elle aussi trois degrés de liberté. Ses axes de mouvement vertical et transversal se confondent avec ceux de

l'articulation de Chopart. L'os cuboïde suit les mouvements transversaux et verticaux de l'os naviculaire auquel il est solidarisé par le ligament bifurqué.

L'axe talo-calcanéen : les articulations subtalaire et talo-calcanéo-naviculaire sont solidarisées par le ligament talo-calcanéen interosseux. Il a un rôle essentiel dans la statique et la dynamique de ces articulations. Il est également situé dans le prolongement de l'axe jambier.

Les mouvements simultanés de ces deux articulations s'effectuent autour de l'axe talo-calcanéen, passant par leur centre de mouvement respectif, c'est-à-dire, les centres de la tête du talus et de la surface talaire du calcanéus. Il est oblique en bas, en arrière et latéralement. C'est également l'axe de l'articulation transverse du tarse.

Les mouvements simples autorisés par ces axes sont :

- l'abduction/adduction, de 15 à 20° (Fig. 7),

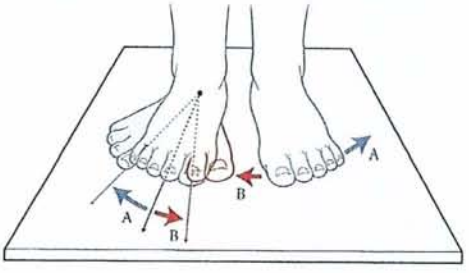


Figure 7 : Abduction (A) et adduction (B) [47]

- les rotations médiale et latérale respectivement d'environ 50° et 20° (Fig. 8).

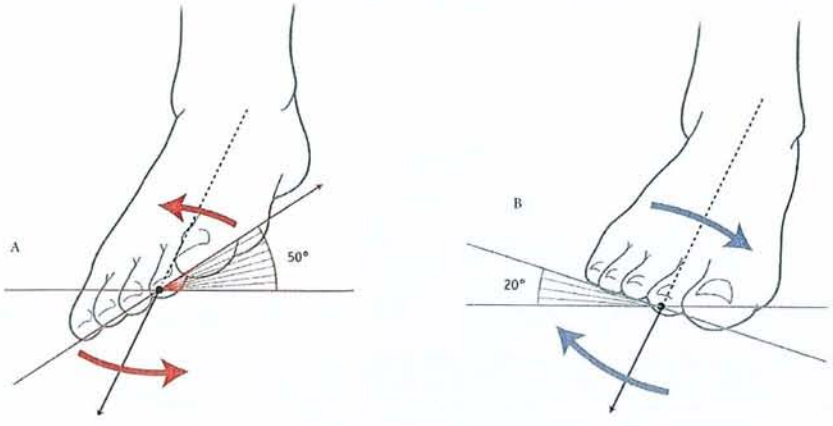


Figure 8 : Rotations médiale (A) et latérale (B) [47]

Les mouvements complexes (Fig. 9) sont :

- l'inversion qui associe la rotation médiale et l'adduction, d'amplitude environ 30°,
- l'éversion qui associe la rotation latérale et l'abduction, d'environ 25° d'amplitude.

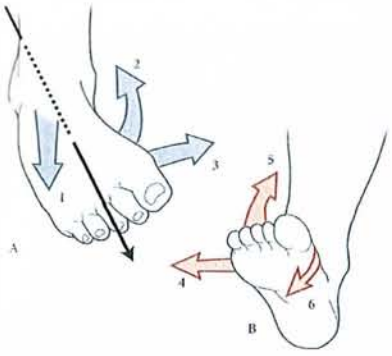


Figure 9 : Inversion (A) et éversion (B) [47]

C. Les muscles intrinsèques

Le muscle court extenseur des orteils est le seul muscle intrinsèque situé à la face dorsale du pied. Il s'insère sur la grande apophyse du calcanéum, au niveau de l'orifice latéral du sinus du tarse et sur la capsule articulaire des 1ère, 2e, 3e et 4e métatarsophalangiennes. Il est innervé par une branche du nerf fibulaire.

Le muscle court fléchisseur des orteils s'insère sur le processus médial de la tubérosité du calcanéus, se porte en avant et donne quatre faisceaux dont les tendons vont sur les quatre derniers orteils. Ce muscle est fléchisseur plantaire des phalanges moyennes.

Le muscle carré plantaire : il vient des bords latéraux de la face inférieure du calcanéus, se porte vers l'avant et se termine sur le bord latéral du tendon du muscle long fléchisseur des orteils. Il est fléchisseur plantaire des phalanges distales sur les moyennes.

Le muscle abducteur du petit orteil : du processus latéral de la tubérosité du calcanéus, il va vers l'avant selon le trajet de l'arche latérale de la voûte plantaire. Il se termine sur le tubercule latéral de la base de la phalange proximale du 5e orteil. C'est un stabilisateur latéral et un fléchisseur plantaire de la phalange proximale du 5e orteil.

Le muscle abducteur de l'hallux : du processus médial de la tubérosité du calcanéus il va vers l'avant selon le trajet de l'arche médiale de la voûte plantaire. Il se termine sur l'os sésamoïde médial et le tubercule médial de la base de la phalange proximale de l'hallux. Il

participe à la stabilisation latérale. Il est fléchisseur plantaire de l'hallux par rapport à l'axe du pied (et non du corps, jouant son rôle dans l'impulsion motrice du pas).

Le muscle adducteur de l'hallux : son chef d'origine est à cheval sur les faces inférieures de l'os cuboïde et de l'os cunéiforme latéral, et sur les faces plantaires des bases des 3e et 4e métatarsiens. Il se dirige obliquement en avant et médialement. Il se termine par un tendon commun avec le muscle suivant sur le sésamoïde latéral et le tubercule latéral de la phalange proximale de l'hallux. Il est adducteur de l'hallux par rapport à l'axe du pied. Il en est stabilisateur latéral en opposition avec le muscle abducteur. En outre, il est fléchisseur de la phalange proximale, comme le muscle abducteur.
Son chef transverse s'insère sur la face plantaire des capsules des 3 dernières articulations métatarso-phalangiennes. Son trajet est transversal et médial, selon l'arche antérieure du pied qui suit les têtes métatarsiennes. Il se termine avec le muscle précédent. Il est adducteur de l'hallux.

Les muscles interosseux dorsaux : pour ces quatre muscles, chaque corps musculaire s'insère sur les deux faces métatarsiennes qui limitent les espaces interosseux. Chaque tendon terminal envoie une expansion dorsale au tendon du muscle long extenseur des orteils. Ces muscles écartent les orteils de l'axe du pied. Ils sont fléchisseurs et stabilisateurs latéraux des orteils. Comme les 1er et 5e orteils ne sont pas concernés par ces muscles, le système se complète latéralement par les muscles abducteurs de l'hallux et du petit orteil qui ont la même fonction.

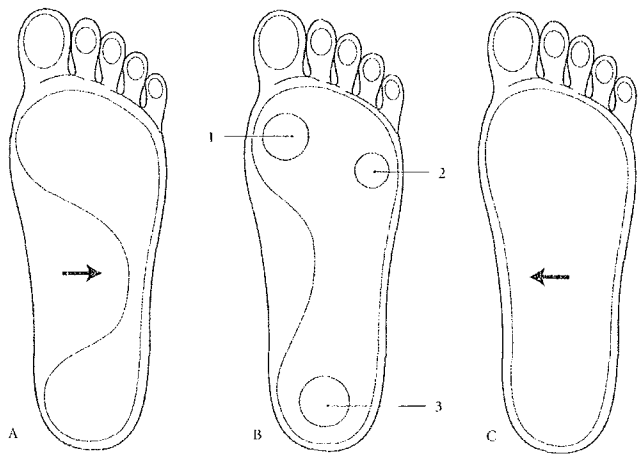
Les muscles interosseux plantaires : ils sont au nombre de trois. Ils s'insèrent sur les faces latérales et médiales des trois derniers métatarsiens. Chacun des tendons se porte en avant, s'éloigne de l'axe du pied et va au tubercule médial des phalanges proximales des trois derniers orteils. Ils envoient une expansion dorsale du même coté comme leurs homologues dorsaux. Ils rapprochent les trois derniers orteils de l'axe du pied. Ils sont fléchisseurs et complètent le système musculaire de la stabilisation latérale des articulations métatarso-phalangiennes des trois derniers orteils.

D. Podologie [12,13,21,37]

1. Les différents types d'assises

La pratique sportive, par la sollicitation intense et parfois inconsidérée des muscles et des systèmes articulaires qu'elle induit, amplifie les effets délétères du moindre trouble statique ou du moindre défaut de positionnement du corps pendant l'effort.

Lors de l'examen statique l'empreinte du pied normal laisse apparaître trois zones correspondant aux appuis.



A. pied creux
B. pied normal
C. pied plat
1. tête du métatarsien I
2. tête du métatarsien V
3. tubérosité du calcanéus

Figure 10 : Les différents types de pieds [47]

a. Le pied normal (Fig. 10)

L'empreinte du pied normal laisse apparaître 3 zones correspondant aux appuis des orteils, des articulations métatarso-phalangiennes, (partie encore appelée talon antérieur qui présente une cavité rétrocapitale médiane) et de la bande latérale qui relie les deux talons et présente une largeur égale au tiers ou à la moitié de celle du pied à ce niveau.

Un pied qui présente un trouble statique n'est pas toujours pathologique (une majorité de personnes ont un pied creux au sens podologique du terme), mais peut évoluer vers des problèmes mécaniques parfois symptomatiques : douleur, déformation, crampes musculaires, fonte du capiton plantaire, problèmes de chaussage, hyperkératose.

b. Les pieds creux (Fig. 10, 11)

L'excès de cambrure de la voûte plantaire tend à diminuer la surface portante. On observe trois degrés.

Dans le pied creux du 1er degré, la largeur de la bande latérale diminue, la concavité rétrocapitale médiane s'accentue, le talon postérieur devient nettement ovoïde.

Dans le 2e degré, l'isthme latéral est interrompu. Il faudra faire le diagnostic différentiel avec le pied valgus.

Dans le 3e degré du pied creux l'isthme disparaît totalement. Ne subsistent que les empreintes des talons antérieur et postérieur. Les appuis digitaux peuvent être absents car il existe fréquemment une pathologie des orteils.

c. Les pieds plats (Fig. 10, 11)

Les pieds plats ont une surface d'appui au sol supérieure à celle du pied normal. On distingue trois degrés de pied plat suivant l'augmentation de la surface d'appui.

Le 1er degré est caractérisé par l'élargissement de la base d'appui. Par rapport à l'empreinte normale, l'empreinte du talon postérieur n'est plus ovale et tend à devenir rectangulaire. La concavité rétrocapitale médiane du talon antérieur disparaît, parfois elle s'inverse.

Dans le pied plat du 2e degré la bande latérale comble la quasi-totalité de la largeur du pied. Le bord médial de l'empreinte est à peu près rectiligne.

Dans le pied plat du 3e degré, toute la plante est en contact avec le sol, le bord médial présente une convexité qui témoigne de l'effondrement de l'ensemble talus-os naviculaire.

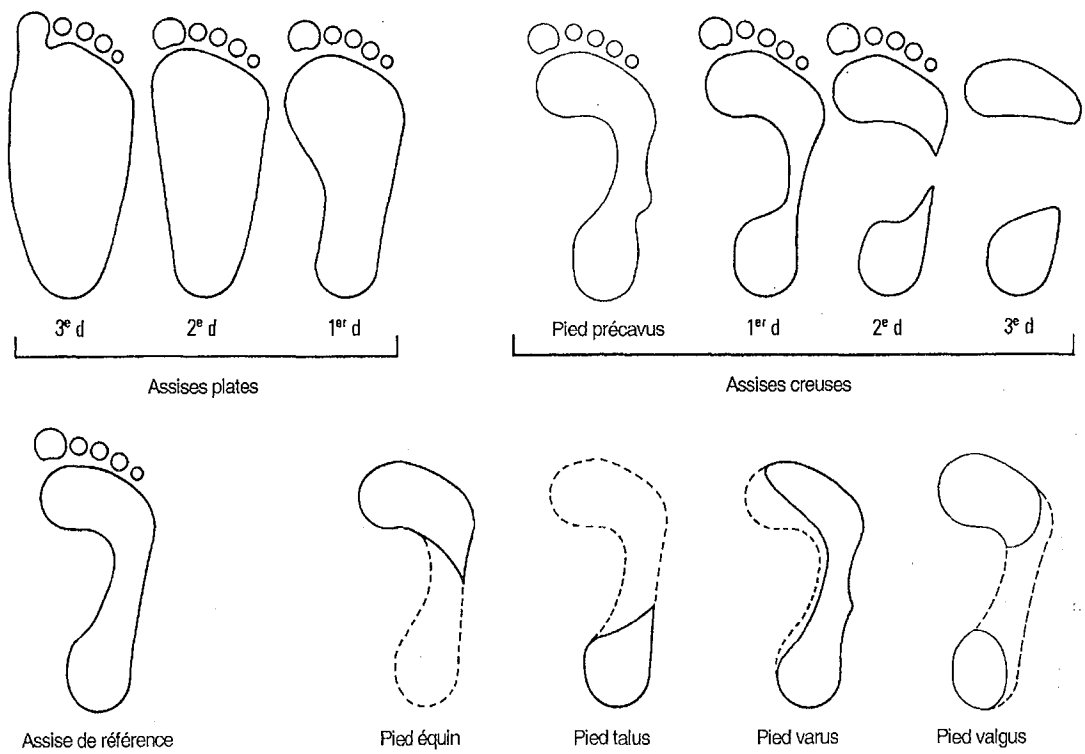


Figure 11: Les différents types d'assises [37]

2. La voûte plantaire

La voûte plantaire associe les éléments ostéoarticulaires, ligamentaires et musculaires du pied de telle façon que les changements de courbure et son élasticité permettent l'adaptation à toutes les inégalités de terrain. L'augmentation ou la diminution de ses courbures affectent l'appui au sol et retentissent sur l'équilibre physiologique et dynamique de l'individu.
Elle possède 3 arches : médiale, latérale et antérieure.

L'arche médiale (Fig. 12) est formée par le calcanéum, le talus, l'os naviculaire, le cunéiforme médial et les métatarsiens I, II et III.
Elle est maintenue par les ligaments calcanéo-naviculaire plantaire, talo-calcanéen et cunéo-naviculaire plantaire, les muscles tibial postérieur, long fibulaire, long fléchisseur de l'hallux et abducteur de l'hallux et l'aponévrose plantaire.

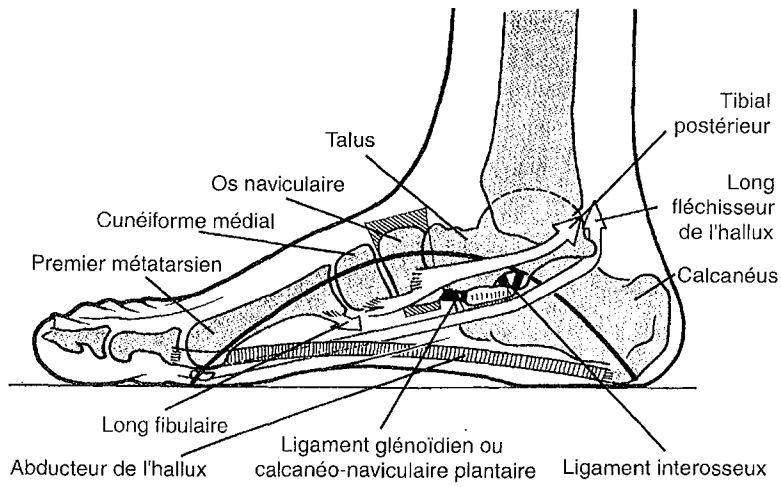


Figure 12: Arche médiale du pied, vue médiale [12]

L'arche antérieure est tendue de la tête du 1er métatarsien à la tête du 5e métatarsien. Un seul muscle sous-tend cette arche : le faisceau transverse du muscle de l'adducteur de l'hallux. Elle est maintenue par trois muscles : l'adducteur de l'hallux, le long fibulaire et les expansions plantaires du tibial postérieur.

L'arche latérale (Fig. 13) ne comprend que trois pièces osseuses : le 5e métatarsien, l'os cuboïde entièrement suspendu et le calcanéus. Cette arche, à l'inverse de l'arche médiale, est peu élevée, mais est plus rigide car elle doit transmettre l'impulsion motrice du triceps. Le ligament calcanéo-cuboïdien plantaire est responsable de cette rigidité car il empêche le bâillement inférieur des articulations calcanéo-cuboïdienne et cuboïdo-métatarsienne sous le poids du corps. De plus, trois muscles tendent cette arche : le court fibulaire, le long fibulaire et l'abducteur du 5e orteil.

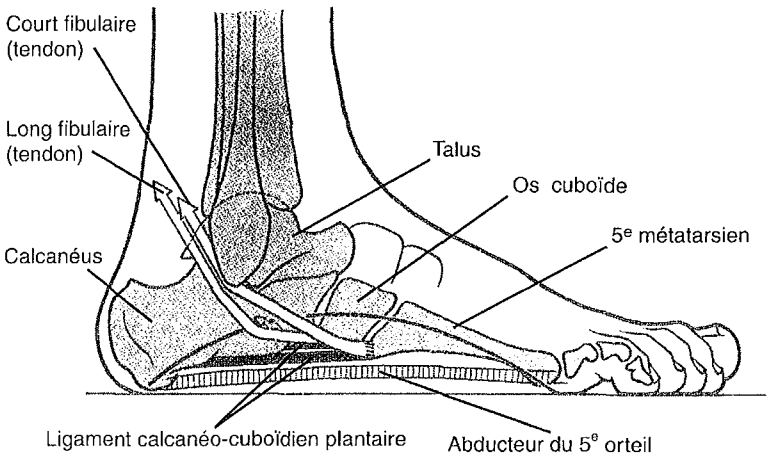


Figure 13 : Arche latérale, vue latérale [12]

E. L'aponévrose plantaire

L'aponévrose plantaire (Fig. 14) est de forme triangulaire et a un sommet postérieur et une base antérieure. Elle s'insère sur la tubérosité du calcanéus et se divise en cinq bandelettes vers la base des orteils. Le ligament transverse du métatarse, au niveau des têtes métatarsiennes, et le ligament interdigital, au niveau des orteils, unissent transversalement ces cinq bandelettes. Le ligament transverse et l'aponévrose plantaire contribuent à resserrer l'éventail métatarsien et à éviter son trop grand écartement. Le fascia plantaire latéral recouvre le muscle abducteur du petit orteil alors que le fascia plantaire médial recouvre le muscle abducteur de l'hallux.

Le fascia plantaire joue un rôle fondamental : il assure la fixité de la peau lors de l'appui et de la marche et sous-tend la voûte plantaire comme la corde d'un arc. Il est en continuité avec le tendon calcanéen et constitue, avec ce dernier et les muscles plantaires, le système suro-achilléo-plantaire qui assure l'action propulsive du talon lors de la marche et du saut.
Une aponévrose profonde isole une loge interosseuse entre les métatarsiens.

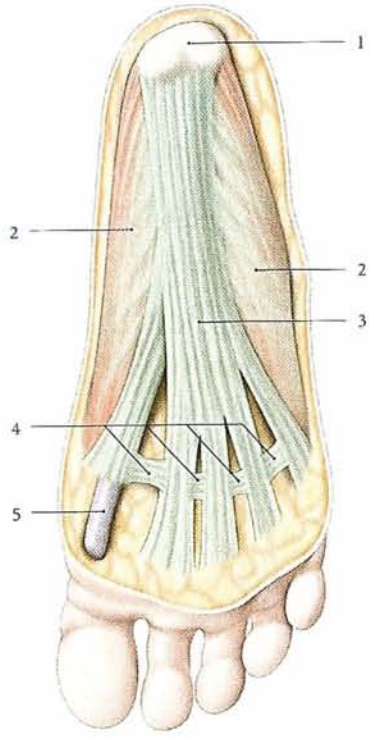


Figure 14 : Aponévrose plantaire [47]

1 : tubérosité du calcanéus
2 : fascia plantaire
3 : faisceaux transverses
5 : gaine synoviale du muscle long fléchisseur de l'hallux

III. La synovie et les bourses séreuses **[8,9]**

La synovie revêt la face profonde de la capsule et se laisse facilement distendre en avant et surtout en arrière où elle accuse une forte laxité. Elle peut communiquer avec la synoviale de l'articulation tibio-fibulaire inférieure, jamais avec les synoviales tendineuses du voisinage.
De plus, chaque fois qu'un tendon se coude et change de direction, il s'entoure d'une gaine synoviale destinée à faciliter son glissement, si bien qu'en dehors du tendon d'Achille, qui, lui, est logé dans un dédoublement de l'aponévrose, une gaine synoviale se trouve annexée à chacun des tendons du cou-de-pied. Ces gaines se trouvent au niveau du passage de ces tendons dans les gaines fibreuses de la cheville.

IV. Innervation, vascularisation et zones topographiques importantes [8,9,12,20,47,53]

A. Innervation

5 nerfs assurent l'innervation de la cheville et du pied.

- **le nerf sural** naît au niveau de la fosse poplitée et chemine le long de la face latérale du tendon calcanéen, passe sous la pointe de la malléole latérale et gagne la base du 5e métatarsien où il se divise en deux branches terminales ;

- **le nerf fibulaire superficiel** innerve les muscles de la loge latérale de la jambe. Il se divise en trois branches terminales sensitives se distribuant sur le dos du pied ;

- **le nerf fibulaire profond** innerve les muscles de la loge antérieure de la jambe. Au niveau du coup de pied il passe sous le rétinaculum des tendons des muscles extenseurs et se divise en deux branches terminales médiale (pour le 1er espace interdigital) et latérale (pour le muscle court extenseur des orteils) ;

- **le nerf saphène** est une branche terminale issue du nerf fémoral. Il innerve la face médiale du pied ;

- **le nerf tibial** innerve les muscles de la loge postérieure de la jambe puis arrive au pied par le canal tarsien. Là, il se divise en deux branches terminales : le nerf plantaire médial et le nerf plantaire latéral. Il innerve tous les muscles intrinsèques plantaires du pied.

B. Vascularisation

1. Le réseau artériel

L'artère tibiale antérieure passe sous le rétinaculum des tendons des muscles extenseurs au niveau du cou-de-pied et devient l'artère dorsale du pied. Elle donnera ensuite des branches tarsiennes.

L'artère tibiale postérieure arrive au pied dans le canal tarsien où elle se divise en artères plantaires médiale et latérale.

Le dos du pied est vascularisé par l'artère dorsale du pied qui se termine en artère plantaire profonde et 1ère artère métatarsienne de l'hallux.

La plante du pied est irriguée par les artères plantaires latérale et médiale. L'artère plantaire latérale est la branche terminale latérale de l'artère tibiale postérieure. Elle se termine à l'extrémité proximale du premier espace intermétatarsien en s'anastomosant avec l'artère plantaire profonde. L'artère plantaire médiale est la branche terminale médiale de l'artère tibiale postérieure. Elle se termine au niveau du corps du métatarsien I en deux branches, superficielle et profonde.

Les anastomoses artérielles du pied sont nombreuses.

2. Le réseau veineux

La circulation veineuse comprend un réseau superficiel et un réseau profond. Le réseau profond est calqué sur le réseau artériel. Le réseau superficiel chemine dans le tissu cellulaire sous-cutané et se collecte dans les veines saphènes.

3. Le drainage lymphatique

Pour le membre inférieur il s'effectue grâce à des vaisseaux lymphatiques superficiels et profonds qui aboutissent à des nœuds lymphatiques superficiels ou profonds. Le réseau lymphatique plantaire, dense, se draine dans le réseau lymphatique du dos du pied.

C. Zones topographiques

1. Le canal tarsien (Fig. 15) : la loge médiale

Cette zone de passage comprend des éléments vasculo-nerveux et tendineux. Il est situé en arrière et en dessous de la malléole tibiale qui fait communiquer la loge postérieure profonde de jambe avec la région plantaire (loge moyenne et médiale). Ce canal a une forme coudée avec une portion verticale derrière la malléole et une portion horizontale en dessous de la malléole et en dedans du sillon médial du calcanéum, sous le sustentaculum tali. Le rétinaculum des fléchisseurs ferme en rideau ce tunnel.

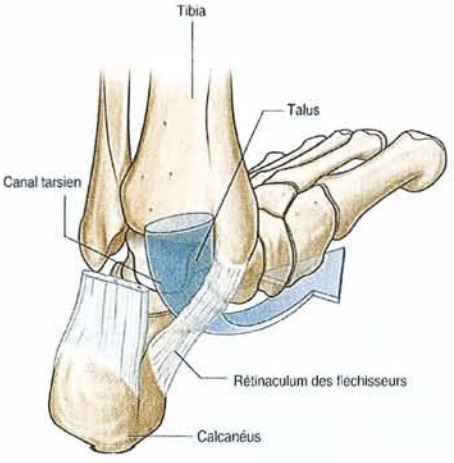


Figure 15 : Canal tarsien et rétinaculum des fléchisseurs [42]

2. Le canal fibulaire : la loge latérale

La loge latérale est centrée par le passage des tendons des muscles court et long fibulaire. Cette région de passage se divise en trois : la région sus et rétro-malléolaire latérale avec le tendon du muscle court fibulaire qui est plaqué contre la face postérieure de la fibula, et en arrière le muscle long fibulaire. Dans la région sous-malléolaire, le tendon du muscle court fibulaire change de direction et se trouve en situation horizontale au dessus du tendon du muscle long fibulaire.

Dans cette portion, les deux tendons sont plaqués contre la face latérale du calcanéus et maintenus par les expansions du rétinaculum inférieur des muscles fibulaires. Dans la troisième portion prémalléolaire, le tendon du muscle long fibulaire croise le bord inférieur du muscle court fibulaire qui se dirige au bord postérieur de la tubérosité du 5e métatarsien. Les tendons des muscles fibulaires cheminent dans une gaine synoviale commune qui bifurque en Y dans la région rétromalléolaire.

3. Espace inter-capito-métatarsien

A l'aplomb des têtes métatarsiennes se situe l'espace inter-capito-métatarsien avec ses deux étages plantaire et dorsal limités par le ligament transverse.
On retrouve à l'étage dorsal une bourse de glissement qui assure le glissement et le contact intermittent entre les têtes des métatarsiens. A l'étage plantaire on retrouve le canal métatarsien. On retrouve dans ce canal le paquet vasculo-nerveux plantaire et le muscle lombrical.

4. Région du cou-de-pied

Sur le cou de pied, la zone de réflexion des tendons du 3e fibulaire et des muscles long extenseur de l'hallux et tibial antérieur nécessitent des bourses conjonctives de glissement et une coulisse ostéo-fibreuse représentée par le rétinaculum des tendons des muscles extenseurs disposés transversalement en V ou en Y.

PARTIE 2 : LES SPECIFICITES DU BASKET-BALL

I. Généralités [27,28,29,30,38,45,46,63]

A. Bref historique

C'est en 1891 que le professeur James Naismith (Fig. 16) crée le basket-ball. La classe dans laquelle il enseigne étant réputée pour son indiscipline, le directeur des sports lui demande d'inventer un nouveau jeu pour l'occuper. Les raisons qui poussent James Naismith à inventer le basket-ball découlent à la fois de ses principes religieux et de la difficile tâche qu'on lui confie. Au début de l'hiver, lorsque les intempéries empêchent la pratique de sports à l'extérieur, on lui demande de créer une activité susceptible de secouer l'indolence des élèves.

Figure 16 : James Naismith [45]

En fait, confronté à des problèmes pédagogiques nouveaux, Naismith travaille depuis de nombreux mois sur un projet susceptible de résoudre ces difficultés : trouver un jeu qui deviendrait un sport d'hiver, en salle, et qui prendrait place entre la saison de football américain et celle du base-ball.

Après avoir tenté en vain d'adapter le soccer, le football américain et le jeu de crosse aux dimensions du gymnase, James Naismith décide d'analyser les qualités qu'il attend d'un sport en salle.

Il lui faut un ballon suffisamment gros que l'on puisse lancer et attraper facilement. Voulant éviter le plaquage sur le sol dur, il décrète qu'on ne peut courir avec le ballon.

La position surélevée des buts constitue une difficulté supplémentaire favorisant l'adresse plutôt que la force brute. Ne laissant rien au hasard, il étudie minutieusement chacun des éléments de cette nouvelle activité sportive. Le seul problème immédiat consistait à décider ce qu'il fallait utiliser pour marquer des buts. Monsieur Naismith voulait adopter un rectangle de un pied carré et demi, mais il n'arriva pas à en trouver un à l'école.

En pratique, les "buts" sont matérialisés par des paniers de pêche fixés en haut des barres de gymnastique au fond de la salle.

Un certain Stebbins, lui proposa deux anciens cageots de pêches puisqu'il ne possédait rien d'autre. Notre inventeur les prit et, arrivant dans le gymnase leva la tête pour trouver l'endroit ou il pourrait les accrocher ; dans cette salle de sport (Fig. 17), comme dans toutes les salles de l'époque, courait une galerie en forme de piste sur laquelle les athlètes s'échauffaient :

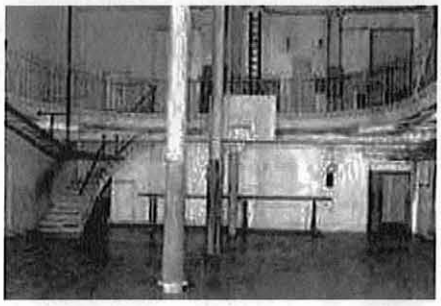


Figure 17 : Gymnase de Springfield [45]

Naismith fixa ses buts sur la rampe de cette galerie (qui était à 3,05 mètres du sol, coïncidence!) appela sa classe et lança la partie après de brèves explications. L'histoire raconte qu'il ne lui fallut "qu'une heure environ" pour mettre au point les règles du jeu. La plupart d'entre elles sont toujours en vigueur aujourd'hui. Malgré quelques lacunes, le jeu enthousiasma les élèves. Si bien que, immédiatement, les garçons décidèrent de le baptiser "Naismith-ball" : cela amusa beaucoup l'inventeur mais il refusa.

Alors le chef de la classe proposa qu'on le nomme simplement "Basket-ball" puisqu'il y avait "a basket and a ball".

Ainsi fut fait… et les dix huit bouillants jeunes gens qui disputèrent la première rencontre et dont les noms figurent maintenant dans le fameux "Basket-ball Hall of Fame" de Springfield ne se doutaient pas qu'ils apportaient avec leur maître une immense contribution au sport moderne.

Le 21 décembre 1891, James Naismith placarde les 13 règles du jeu sur le tableau d'affichage et cloue deux paniers à fruits sur les balcons du gymnase. Le 20 janvier 1892 se tient le

premier match officiel à Springfield. Le basketball se répand aux Etats-Unis grâce au mouvement Young Men's Christian Association (YMCA) ou Unions Chrétiennes de Jeunes Gens (UCJ).

En 1893 a lieu le premier match en Europe.

La fédération internationale de basketball amateur (FIBA) naît en 1932.

Le basketball devient une discipline olympique à Berlin en 1936.

B. Le basketball en France

En France, même si le 1er match est organisé en 1893, le 1er championnat n'est organisé qu'en 1921 et est remporté par Evreux. La FFBB prend son indépendance en 1932 car, jusqu'alors, elle était liée à la Fédération Française d'Athlétisme.

En 2007, la FFBB recense 457 034 licenciés (en comparaison, le football compte plus de 2 millions de licenciés, le tennis 1 million, le rugby 250 000) dont 278 373 licenciés masculins et 178 661 licenciées. Ce nombre a considérablement augmenté après les jeux de 1992, où la célèbre DREAM TEAM menée par Mickael JORDAN a été spectaculaire et a suscité un engouement mondial pour le basket.

Actuellement, la Ligue Nationale de Basketball organise et gère les championnats professionnels masculins par délégation de la Fédération Française de Basketball. Elle organise deux championnats :

✓ **Celui de PRO A :** 16 clubs (Nancy, Strasbourg, Vichy, Le Mans, Dijon, Cholet, Besançon, Villeurbanne, Le Havre, Pau Orthez, Roanne, Hyères-Toulon, Gravelines, Rouen, Chalon, Orléans.) se disputent le titre de Champion de France au cours d'une saison articulée en une phase régulière de 30 journées et une phase finale (les « Play-Offs ») se terminant par une grande finale à Paris-Bercy. L'année passée le champion de France était le SLUC Nancy.

✓ **Celui de PRO B :** 18 clubs (Aix-Maurienne, Antibes, Boulazac, Bourg, Brest, Charleville-Mézières, Clermont, Evreux, Le Portel, Limoges, Nanterre, Nantes, Paris-Levallois, Poitiers, Quimper, Saint Etienne, Saint Quentin, Saint-Vallier) se disputent le titre de Champion de France lors d'une saison de 34 journées suivie des « Play-Offs » se terminant par une finale à Paris-Bercy. Le champion de France de PRO B 2007 était Besançon.

Puis les niveaux décroissants sont la Nationale 1 (N1), Nationale 2 (N2), Nationale 3 (N3). Il existe des championnats à l'échelon régional organisés en poules de pré-national, excellence et honneur. Les plus bas niveaux sont départementaux, avec des poules excellence et honneur.

Des systèmes de coupe, où toutes les équipes sont réunies, existent également. Le vainqueur de la coupe de France masculine en mai 2008 était l'ASVEL (Villeurbanne).

Chez les femmes, c'est la **L**igue **F**éminine de **B**asketball qui gère les championnats de haut niveau. La première division est la « LFB » avec un championnat confrontant 14 clubs (Aix en Provence, Arras, Basket Landes, Bourges, Calais, Challes les Eaux, Lattes-Montpellier, Mondeville, Nantes, Nantes, Reims, Stade Clermontois, Tarbes, Hainaut, Villeneuve d'Asq). En 2008 l'équipe de Bourges a été championne de France à l'issue de la saison régulière. Elle gagne également la coupe de France.
Les niveaux suivants sont ceux de nationale : NF1, NF2, NF3. L'organisation des championnats régionaux et départementaux est globalement similaire à celle des championnats masculins.

Il existe également la Commission Fédérale, placée sous l'égide de la Fédération Française Handisport, qui s'occupe d'organiser, de diriger et de développer le Basket-ball en fauteuil roulant en France.
Le championnat de France masculin comprend une poule unique en national A (8 clubs : Meaux, Hyères, Bordeaux, Le Cannet, Toulouse, Strasbourg, Villefranche, Paris), en national B (8 clubs), en nationale C (8 clubs) puis des poules par zones en nationale 2.
Le Basket en fauteuil roulant se pratique avec des athlètes pouvant présenter des handicaps physiques différents. Un système de classification reconnaît les capacités des athlètes et leur accorde des points suivant leur handicap. Les points vont de 1 à 5 points. Plus l'handicap est important, moins il possède point et, de ce fait, un joueur moins handicapé se verra attribuer 3 voire 4 points., les valides ayant d'office 5 points. Lors de chaque match, en fonction du niveau du championnat, un nombre de point maximum est accordé aux équipes. Cela va de 14 points en international à 16 au plus petit niveau, les 5 joueurs sur le terrain ne devant pas dépasser ce total.
Longtemps seul sport collectif pouvant être utilisé en fauteuil roulant tout en conservant un côté spectaculaire, l'Handibasket attire de nombreux adeptes, environ un millier en France.

C. Le jeu

Une rencontre de basketball se dispute entre deux équipes de cinq joueurs chacune. L'objectif de chaque équipe est de marquer dans le panier de l'adversaire et d'empêcher celui-ci de marquer. Une équipe attaque le panier de l'adversaire et défend son propre panier. Une rencontre est gagnée par l'équipe qui a marqué le plus grand nombre de points à l'expiration du temps de jeu (soit les 4 quart-temps règlementaires de 10 minutes en Europe, 12 aux Etats-Unis, avec prolongation(s) si nécessaire de 5 minutes).

Chaque équipe est composée de :

- douze membres d'équipe au plus, autorisés à jouer ;
- un entraîneur et, si l'équipe le désire, un entraîneur adjoint ;
- un maximum de cinq accompagnateurs ayant des responsabilités spécifiques (médecin, statisticien,...).

Quelques règles en bref :

- il est interdit de marcher avec le ballon, sauf pour faire ce qu'on appel un double pas, uniquement dans l'intention d'aller mettre la balle dans le panier.
- Il est interdit de toucher l'adversaire, sinon l'arbitre sanctionnera cette infraction d'une « faute personnelle».
- Il existe une zone de shoot à 2 points (à l'intérieur de la raquette) et une zone de shoot à 3 points (en dehors de la ligne de 3 points). Les lancers francs (shoot arrêté juste devant la ligne de lancer franc) valent 1 point.
- Les changements sont autorisés sans limite mais avec accord de l'arbitre et uniquement lors d'un arrêt de jeu (coup de sifflet de l'arbitre).
- Le temps d'une attaque est de 24 secondes, lorsque la balle touche l'anneau suite à un shoot de l'attaquant le compteur est remis à 24 secondes.

D. Le terrain

Le terrain de jeu (Fig. 18) est une surface plane et dure, libre de tout obstacle avec des dimensions de 28 mètres de long sur 15 mètres de large, ces mesures étant prises du bord intérieur des lignes délimitant le terrain. Pour leurs compétitions, les fédérations nationales ont le pouvoir d'homologuer les terrains de jeu existant ayant des dimensions minimales de 26 mètres de long sur 14 mètres de large.

Le panier est fixé au panneau (planche en bois ou en plastique) à 3,05m au dessus du sol. Il mesure 46 cm de diamètre et se compose d'un anneau métallique horizontal sur lequel est fixé un filet à mailles larges.

Le ballon règlementaire est en cuir ou en plastique, son poids est compris entre 567 et 624 grammes et sa circonférence est d'environ 76 cm.

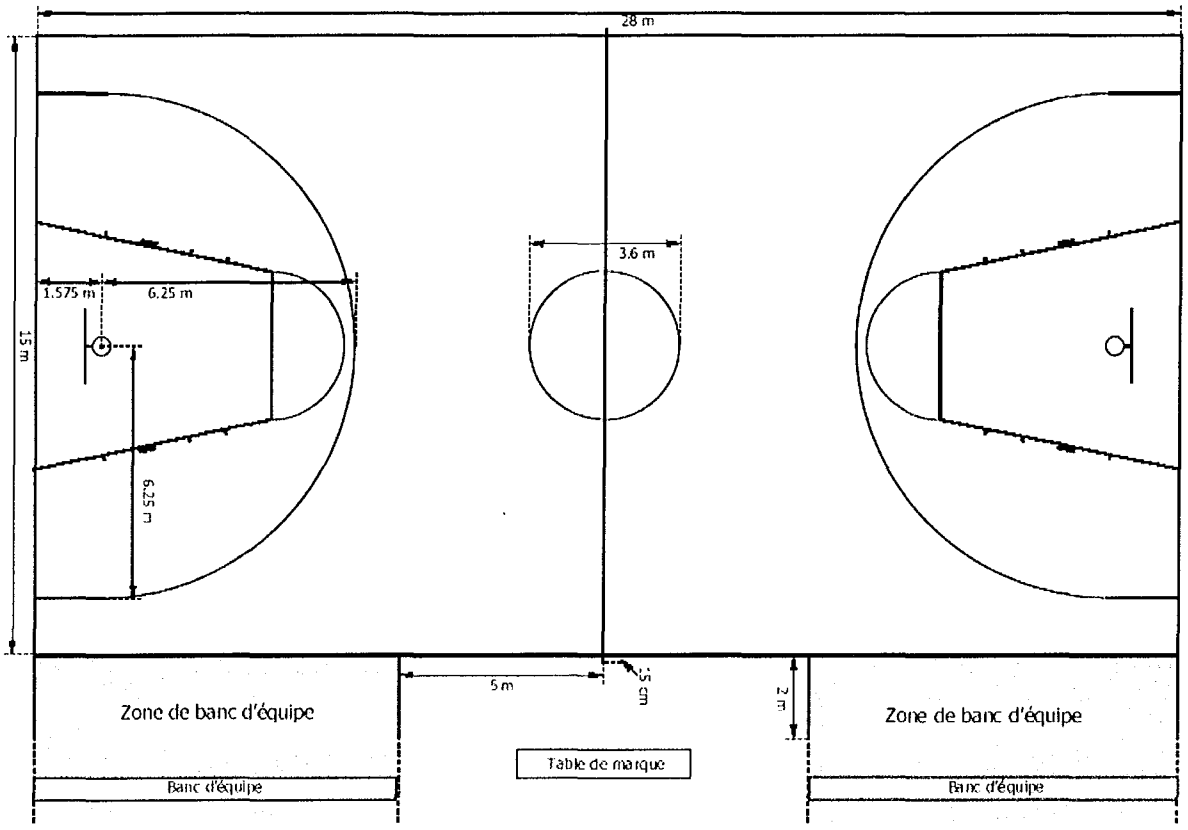


Figure 18 : Les zones du terrain de basket [38]

E. Les joueurs

Il existe plusieurs types de joueurs selon leur poste :

- **le meneur** (poste1) organise le jeu et est le dépositaire de son exécution tactique. Il est généralement plus petit par la taille, mais aussi plus rapide que les autres ;

- **les arrières** (poste 2) aident le meneur à monter la balle et à organiser le jeu ;

- **les ailiers** (poste 3), joueurs généralement rapides, sont capables de shooter de loin, de partir en dribble vers le panier. Les ailiers polyvalents capables d'aller jouer dans la raquette sont les ailiers forts (poste 4) ;

- **les intérieurs ou pivots**, (poste 5) le plus souvent de grande taille, jouent près du panier, prennent des rebonds, sont dissuasifs en défense. Ils sont moins rapides, mais sont les plus exposés aux contacts avec les adversaires.

Certains joueurs sont polyvalents et capables d'évoluer à plusieurs postes.

F. Les arbitres

Dans les grandes compétitions ainsi que dans les matchs de championnat de haut niveau les arbitres sont au nombre de trois. Ils s'organisent de manière très précise sur le terrain selon les circonstances de jeu. Dans les compétitions de plus bas niveau ils sont idéalement et théoriquement deux. Ils sont désignés sur les matchs par la FFBB ou les ligues.

Ils font respecter les règles, dirigent l'organisation du match, la cohésion des Officiels de Table de Marque et des responsables de salle, et veillent au respect de tous les acteurs entre eux.

G. Les OTM ou Officiels de Table de Marque

A haut niveau, ils sont désignés par la FFBB ou les ligues concernées. Sinon ce sont le plus souvent des bénévoles licenciés dans le club recevant. Il y a un marqueur qui s'occupe de consigner sur la feuille de marque les données officielles, les points attribués à chaque joueur, les fautes individuelles et collectives, les points totaux. L'aide marqueur donne au marqueur les informations nécessaires lors du match. Le chronométreur ne s'occupe que du chronomètre, le temps devant être arrêté à chaque coup de sifflet de l'arbitre. L'opérateur des 24 secondes doit être concentré sur chaque possession de balle. Parfois un statisticien peut être autorisé à se trouver à la table de marque. Le responsable de salle est chargé de s'occuper de l'organisation générale du match, ainsi que des problèmes, s'il y en a, avec un joueur expulsé ou avec le public.

H. L'équipe médicale

Les joueurs des championnats de haut niveau sont pris en charge par des équipes médicales constituées de médecins, kinésithérapeutes, diététiciens, podologues. Dans les championnats de niveaux inférieurs, il n'y a pas de médecin attribué aux équipes, et le suivi médical est propre à chacun.

II. Les exigences du basket, qualités physiques et morphologiques requises [7,27,39,44,46,63,78,79]

A. Les qualités physiques

La taille : l'avantage de la taille est incontestable. La différence de taille entre les joueurs selon les postes est statistiquement significative. Les moyennes de taille des joueurs de PRO A en France au cours des saisons 05-06 et 06-07 vont de 1,84m pour les meneurs à 2,04m pour les pivots. Les ailiers ont une moyenne de taille intermédiaire avec 1,95m.

La détente est primordiale. De nombreux facteurs interviennent dans la qualité de la détente : la taille des segments, la place des insertions tendineuses, l'aisance et l'amplitude articulaire. Le travail de musculation permet de l'améliorer.

L'endurance : c'est la capacité permettant de prolonger très longtemps un effort d'intensité modérée. Elle joue un rôle permanent et durable dans l'entraînement.

La force : c'est une qualité indispensable dans le basket-ball de haut niveau. On constate que les basketteurs sont dans l'obligation d'avoir un minimum de masse musculaire et de force pour " exister " aujourd'hui sur le terrain : c'est le cas lors des contacts, des contestations des déplacements, des écrans, des luttes pour les positions préférentielles, souvent objet de litiges entre arbitres et joueurs. De la même manière, les accélérations puis décélérations brutales produites lors du développement de la contre-attaque sollicitent des qualités de force, couplées à des qualités d'équilibre et de coordination. C'est avant tout le développement de la force qui contribue à améliorer l'explosivité des actions du basketteur.

B. L'adresse

Elle fait partie de l'apprentissage de la technique gestuelle qui est indispensable lors du shoot.

C. Sollicitation du membre inférieur

Le basket sollicite fortement le pied et la cheville, qui remplissent une fonction multidirectionnelle dans les 3 plans de l'espace. Le sportif court rapidement, se bloque brutalement, change de direction constamment, se réceptionne à la suite de sauts incessants, ce qui entraîne un hyper-appui de la palette métatarsienne, un travail excessif de l'arche interne et demande une adaptation permanente de la cheville et du pied au sol.

On trouve les différentes composantes de cette qualité physique (vitesse de réaction, de démarrage, d'accélération) dans tous les compartiments de jeu :

- tous les types de démarquages,
- le jeu rapide,
- le jeu de jambes en défense,
- les montées de balle du meneur,
- les démarquages des joueurs périphériques,
- les démarquages des joueurs intérieurs et la lutte pour les places préférentielles,
- les différents tirs,
- les sauts.

En plus des qualités cognitives de prise d'information, de décision, d'anticipation, appelées communément " lecture de jeu ", la vitesse est, sinon la plus importante, du moins une des qualités les plus déterminantes à haut niveau.

D. Le pied lors de la marche et de la course **[13,36,37]**

Le déroulement du pied se fait en trois phases : taligrade (pose du talon au sol), plantigrade (assise plantaire « statique » avec charge maximale, pied contro-latéral en lévitation) et digitigrade (Fig. 19 et 20).

La marche correspond à un déplacement vers l'avant du centre de gravité avec maintien de l'équilibre dynamique, imposant la participation de tout le squelette. C'est une succession d'appuis bipodal et unipodal. Un membre inférieur en phase d'appui supporte le poids du corps, en phase de passage ou d'oscillation il lévite et se déplace d'arrière en avant.

La course, à la différence de la marche, correspond à une succession d'appui unipodal et de lévitation : le corps s'élève verticalement avec une amplitude inversement proportionnelle à la vitesse et à la foulée, sa durée augmente avec la rapidité de course.

Le déroulement du pied ne reproduit pas toujours les trois phases de la marche. En sprint, la course se fait essentiellement sur les avant-pieds. Dans la course de fond, le suivi plantaire du centre de poussée se modifie, devenant de plus en plus latéral en dernière période de la course.

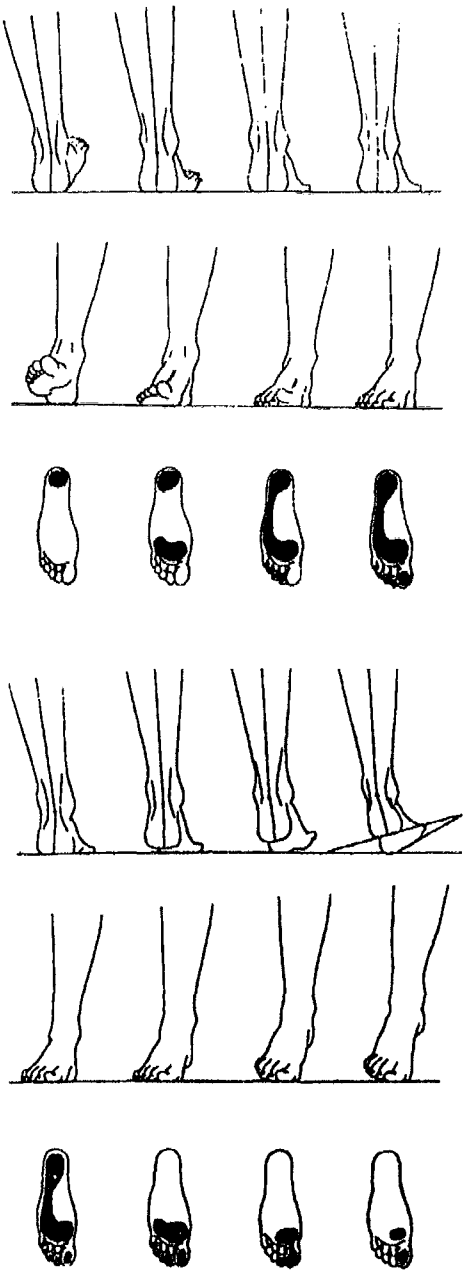


Figure 19: Phase taligrade/plantigrade lors de la marche [66]

Figure 20: Phase plantigrade/digitigrade lors de la marche [66]

E. Biomécanique du saut

L'impulsion et la réception sollicitent fortement la capacité plyométrique (stockage d'énergie potentielle élastique) des muscles antigravifiques et les structures élastiques : tendons, aponévroses. Le muscle subit un cycle très bref d'étirement et de détente. Lors de la phase d'étirement le muscle s'allonge, bien que contracté, ce qui lui permet d'emmagasiner de l'énergie. Pendant la détente, il subit une concentration concentrique explosive qui favorise la libération de l'énergie élastique. Sur le plan ostéo-articulaire, l'impulsion du saut suit le déroulement classique taligrade au digitigrade. La réception se fait en digitigrade.

III. Epidémiologie [55]

A. Comparaisons

Une étude réalisée en 1994 auprès de 150 médecins du sport a permis l'analyse de plus de 7000 consultations de médecine du sport, et autorise la comparaison statistique des lésions constatées selon les localisations anatomiques en fonction des sports pratiqués.

La majorité des patients étaient des hommes (71%) âgés de 15 à 34 ans pour l'essentiel.

1. Nature des sports mis en cause

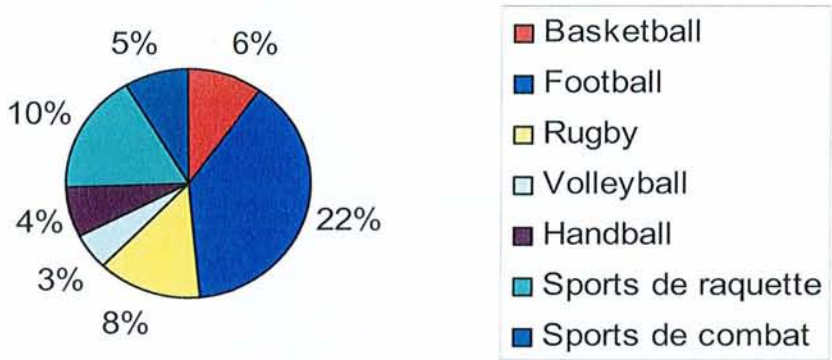


Figure 21 : Répartitions des consultations médicales selon les sports incriminés

Parmi les autres sports recensés, on note le cyclisme, la gymnastique, les sports de glisse, le golf, l'athlétisme etc.

Les footballeurs restent les sportifs qui consultent le plus les médecins du sport, mais le nombre élevé de licenciés peut expliquer aussi cette différence.

Le nombre de patients pour chaque sport n'est pas proportionnel au nombre de licenciés, soit en raison du caractère obligatoire de la licence y compris pour une pratique très irrégulière de type loisir (tennis, ski), soit parce qu'il s'agit de sports individuels ne donnant pas lieu à la prise d'une licence (jogging, cyclotourisme). Le nombre de licenciés dans le premier cas est surévalué par rapport à la pratique réelle et inversement dans le deuxième cas.

On retrouve un nombre relativement important de sportifs de niveau national (14%) sans doute parce que les médecins qui ont participé à l'enquête sont spécialisés dans le sport et le suivi d'athlètes de haut niveau, mais aussi parce que les sportifs de compétition consultent et se blessent plus souvent. Les sportifs de niveau régional, national et international sont des pratiquants essentiellement de sports collectifs, tandis que ceux qui pratiquent le tennis, le ski, la gymnastique (dont un grand nombre en club), la course et le vélo sont des sportifs de loisir.

2. Répartition des consultations en fonction de la topographie des lésions

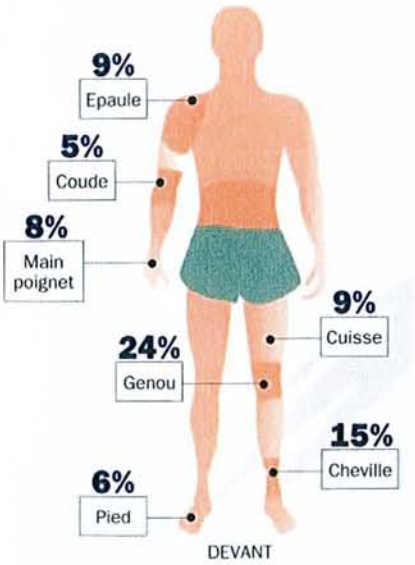


Figure 22: Répartition des consultations selon la topographie des lésions (d'après msport.net)

La majorité des lésions, tous sports confondus, concerne le membre inférieur et surtout le genou. La deuxième articulation la plus souvent touchée est celle de la cheville.
Les traumatismes du rachis, dans cette étude, représente 14% des blessures.

3. Répartition selon les sports

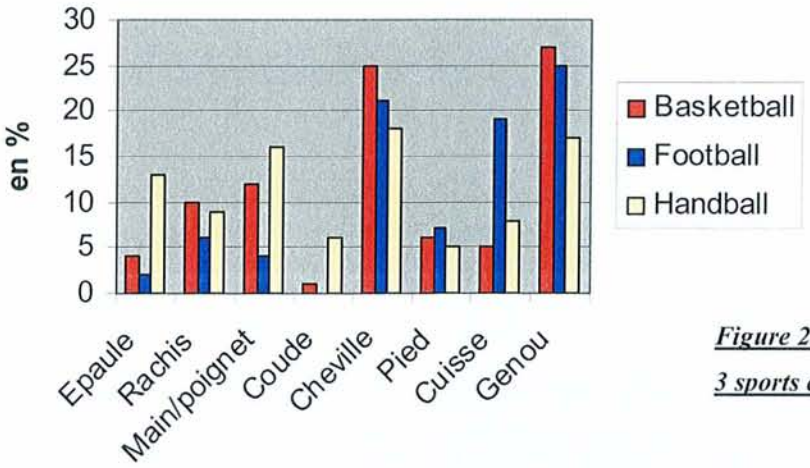


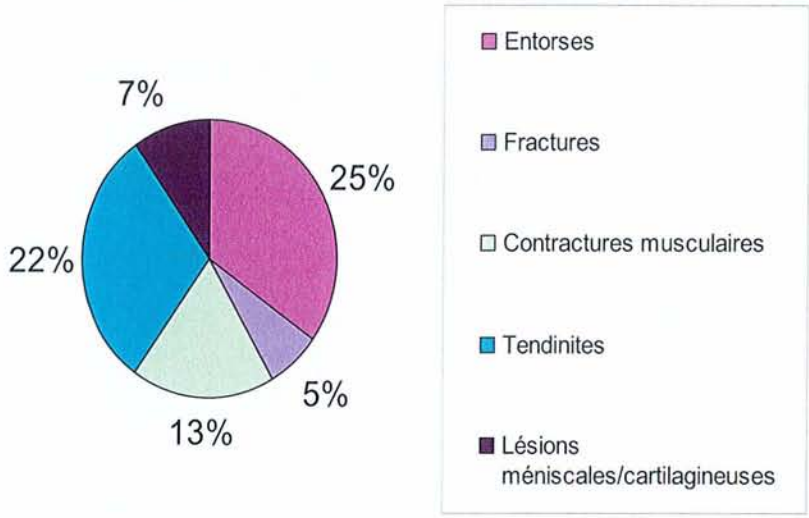
Figure 23: Répartition des lésions parmi 3 sports collectifs

Si l'on compare le football, le handball et le basketball, on remarque que le membre inférieur est le plus sollicité. Les blessures du membre supérieur seront principalement retrouvées au

handball du fait de la technique gestuelle du tireur qui implique l'épaule et le bras. Les lésions de la cheville et du genou sont plus importantes lors de la pratique du basket.

4. Nature des lésions, tous sports confondus

Figure 24: Nature des lésions



Les entorses et les tendinites sont les motifs les plus courants de consultations, pour près de 47%. Les fractures restent minoritaires et ne représentent que 5% des consultations.

5. Nature des lésions selon la topographie

	Epaule	Coude	Cuisse	Genou	Pied	Cheville	Jambe
Entorses	9%	4%	1%	**35%**	**27%**	**70%**	<1%
Fractures	5%	1%	<1%	1%	**14%**	4%	7%
Atteintes musculaires	17%	0%	**77%**	2%	1%	<1%	1%
Tendinites	**43%**	**77%**	9%	23%	28%	19%	9%
Lésions méniscales	2%	1%	1%	**24%**	1%	1%	<1%

Tableau 1 : Nature des lésions en fonction de la topographie

Les entorses concernent essentiellement la cheville, tandis que les tendinites touchent surtout le coude.

6. Nature des lésions en fonction des sports pratiqués

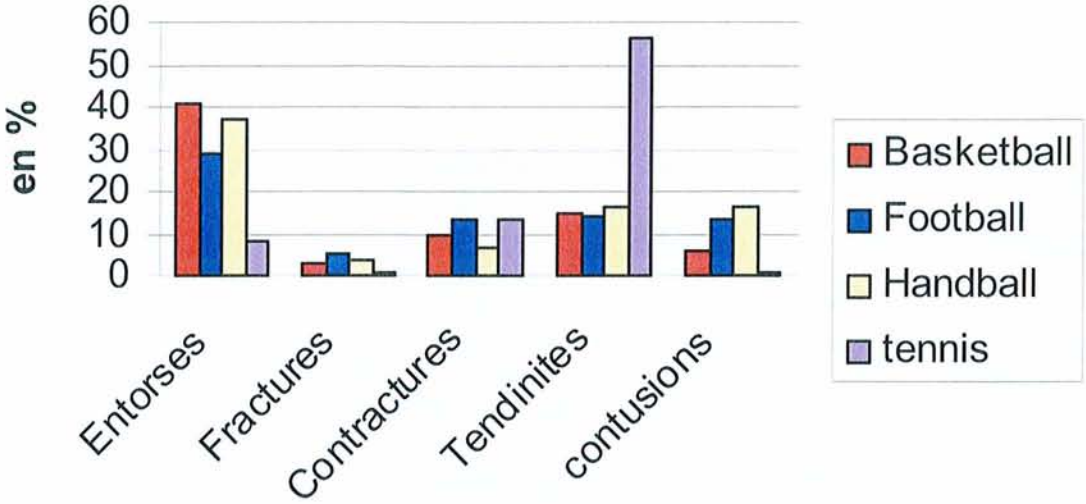


Figure 25: Nature des lésions selon les sports pratiqués

Les entorses sont plus fréquentes dans les sports collectifs. En revanche, les tendinites sont l'apanage du tennis, qui sollicite extrêmement le bras et l'avant bras.

7. Conclusions

La comparaison des chiffres concernant les blessures occasionnées lors de la pratique des sports les plus courants met en évidence des types et des topographies de lésions bien précis pour chacun.

Les techniques gestuelles, les gabarits des joueurs, la mise en cause de l'adversaire, l'environnement (gymnase, terrain extérieur…) sont autant de facteurs qui peuvent expliquer les différences entre chaque sport.

Toutefois on constate que le membre inférieur est le plus touché, et ce, tous sports confondus. La cheville et le pied sont véritablement des articulations qu'il est primordial de protéger et préserver quel que soit le sport pratiqué.

B. Au basketball : études statistiques sur deux saisons de championnat de PRO A [63]

245 joueurs ont été observés au cours de la saison 2005-2006, 239 au cours de la saison 2006-2007. Les clubs, en fonction de leurs moyens financiers d'abord, des insuffisances et des incapacités ensuite, utilisent un nombre variable de joueurs : de 10 à 23 par équipe.

La proportion de **joueurs blessés** sur l'ensemble des clubs est de **75%** sur la saison 05-06 et de **81%** sur la saison 06-07, soit environ 10 joueurs blessés (quel que soit le nombre de blessure par joueur) par saison pour un effectif moyen de 13 joueurs par équipe.

Il faut distinguer **blessés et blessures** : le même joueur peut être victime de plusieurs blessures identiques ou totalement différentes. Si on rapporte le nombre total de blessures déclarées liées au basketball au nombre total de joueurs blessés, on trouve un nombre moyen de blessures par joueur d'environ **4 par saison**.

Nous savons qu'il existe des joueurs " à blessures" par rapport à d'autres qui sont très rarement touchés. Evidemment, les récidives sont fréquentes, soit parce qu'il s'agit de lésions chroniques (par exemple instabilité chronique de la cheville), soit parce qu'il s'agit de rechutes dues à une reprise trop précoce de l'activité (phénomène fréquent en pathologie musculaire).

Dégager l'archétype précis du joueur fragile n'est pas chose facile. On peut toutefois penser que le style de jeu a son importance. Un joueur qui pénètre fréquemment vers le panier, qui ne craint pas d'aller au contact, qui est souvent en l'air, reçoit plus de coups. Un défenseur opiniâtre qui marque de près l'adversaire risque davantage d'être percuté.

Le nombre de blessures augmente avec le nombre de compétitions disputées.

Les blessures surviennent le plus souvent à domicile. 56.4% des blessures se produisent à l'entraînement. Les blessures déclarées pendant les matchs sont aussi fréquentes à domicile qu'à l'extérieur.

Les contusions sont en tête puis viennent les entorses de cheville qui représentent 14,1% en 2005-2006 et 15,3% en 2006-2007. Ces dernières sont majoritairement bénignes. Les deux tiers des accidents touchent le membre inférieur et, après la cheville, ce sont ceux du genou qui sont les plus fréquents. On note également l'importance des lésions au niveau de la cuisse, du mollet, du tendon d'Achille ainsi que de la voûte plantaire. Cette dernière localisation semble se développer. Parmi les accidents du membre supérieur ceux de la main et des doigts sont les plus importants. La proportion des lombalgies est loin d'être négligeable, elles représentent la 4e cause d'arrêt de la pratique sportive.

IV. Facteurs de risque dans la survenue des blessures

A. Influence du type de terrain [27,46,50,57]

Le basketball se pratique dans des « enceintes destinées à accueillir du public » dont l'homologation est fixée par le code du sport. Au sein de la Fédération Française de Basket Ball existe une commission des salles et terrains qui examine les dossiers et accorde leur homologation. Les normes en vigueur sont celles européennes. Celle qui concerne les sols sportifs est la NF EN 14904. Elle met en place de nouvelles exigences pour les caractéristiques sportives et techniques d'un sol sportif pour, notamment, plus de sécurité pour les joueurs.

La commission européenne propose un texte commun à toute l'Europe qui reprend les critères de la norme française notamment pour :

- **la sécurité** : les sols doivent être continus et plans, et sont idéalement traités anti-acariens, antibactériens et sont non toxiques au contact de la peau. Ils doivent conserver toutes ces qualités au fil du temps ;
- **la souplesse** : les sols doivent avant tout permettre l'amortissement des chocs. Si le sol est trop souple ou trop dur, cela engendre une fatigue musculaire ou des fractures de fatigue. Ces fractures peuvent être aussi dues à des phénomènes vibratoires provoqués par l'action des joueurs sur un plancher suspendu mal conçu ou mal réalisé ;
- **la glissance** : ce paramètre doit être insensible et invariable avec l'humidité ambiante du gymnase, qui doit donc être correctement ventilé. La surface doit également permettre la sureté des appuis, en assurant l'interface pied/sol avec un bon compromis blocage/glissance. Son temps de séchage doit être inférieur à cinq minutes. Il est lié au système de ventilation et de chauffage du gymnase.

Il existe des exigences de revêtement selon le niveau de jeu. En effet pour les équipes évoluant en PROA, PROB, NM1 et LFB, les sols doivent être en parquet. Ils assurent les meilleurs confort de jeu et sécurité possibles. Pour les autres niveaux de championnat les résines et le taraflex peuvent aussi être utilisés.

On comprendra aisément l'importance de la qualité du revêtement dans la pratique du sport en salle et notamment pour le basketball. Des surfaces trop molles (certaines résines de faible qualité) ou trop dures feront plus travailler l'organisme du joueur et soumettent le membre inférieur à un travail excessif. Un sol mal (ou pas) nettoyé ou essuyé pendant un match (ou un entrainement) sera trop glissant pour les joueurs, qui ne pourront prendre des appuis corrects et ces glissades seront sources de blessures. C'est pourquoi des personnes munies de balais

absorbants sont présentes lors des matchs de haut niveau et essuient les zones humidifiées par les chutes de joueurs.

B. Influence du poste de jeu

On distingue deux sortes de mécanismes de survenue des accidents. Les joueurs se blessent soit tout seul, soit par contact.

Les joueurs se blessant seuls sont le plus souvent les ailiers et meneurs, c'est-à-dire les « coureurs » et dribbleurs, qui sollicitent beaucoup genoux, chevilles et muscles du membre inférieur. En revanche les pivots et rebondeurs sont plus en proie aux coups sous l'anneau et peuvent retomber sur le pied d'autres joueurs.

C. Importance de la qualité des maillots

Les maillots de bonne qualité sont fabriqués en tissus synthétiques permettant l'évaporation de la transpiration. Ils sont souples et légers.

Pour ceux de qualité médiocre, la sueur est complètement absorbée. En cas de chute, les joueurs mouillent le sol et les risques de glissades, en particulier sur les plaques publicitaires dans la raquette, sont importants. Ces zones mal essuyées représentent un réel danger.

D. Influence du gabarit des joueurs **[83]**

Globalement les basketteurs sont des joueurs grands et lourds. D'autres sportifs comme les volleyeurs, qui n'ont pas de contact avec leurs adversaires, sont plus longilignes. Les footballeurs ou les handballeurs sont, eux, plus petits et plus légers.

Chaque sport nécessite des qualités physiques adaptées aux exigences du jeu. Par conséquent, au basket, si la taille et la masse musculaire sont un atout majeur, en cas de blessure ces atouts peuvent être un facteur aggravant des lésions du membre inférieur, qui supporte toute la masse corporelle, et être un frein pour la rééducation.

E. Importance de la chaussure

1. La chaussure **[13,18,21,37,44,74]**

La structure de base d'une chaussure comporte :

- **une tige** avec en arrière le « quartier » et en avant la « claque » ou « empeigne » ;
- **le bout dur**, placé à l'avant de la chaussure. Il préserve les orteils et conserve le supplément nécessaire au glissement du pied vers l'avant ;

- **le contrefort** placé à l'arrière. Il soutient les chairs qui ont tendance à s'étaler sous la pression exercée par le poids du corps. Il évite également l'affaissement de la tige à cet endroit ;

- **l'ailette** : pendant la marche, le pied non seulement s'allonge vers l'avant, mais s'étale aussi latéralement. Pour ne pas gêner l'amplitude des articulations métatarso-phalangiennes et soutenir cet étalement, il faut un renfort souple travaillant en tension. C'est le rôle de l'ailette tendue entre le contrefort et le bout dur. Elle conserve toutefois à la partie avant la souplesse nécessaire ;

- **le semelage** : souple et léger, il est composé de la semelle et du talon.

La chaussure de sport (Fig. 26) a de nombreux points communs avec la chaussure de ville mais elle ne comporte ni quartier ni empeigne. Sa tige est simple, sans couture et fonctionnelle grâce à une ouverture généreuse sur le cou-de-pied, fermée par des lacets ou tout autre système. On la désigne souvent par les termes de « tennis » ou « basket » selon la hauteur de la tige autour de la cheville, respectivement sous ou au-dessus de la malléole. Le choix de la chaussure sera fonction du sport pratiqué, cela en raison des exigences techniques et physiques.

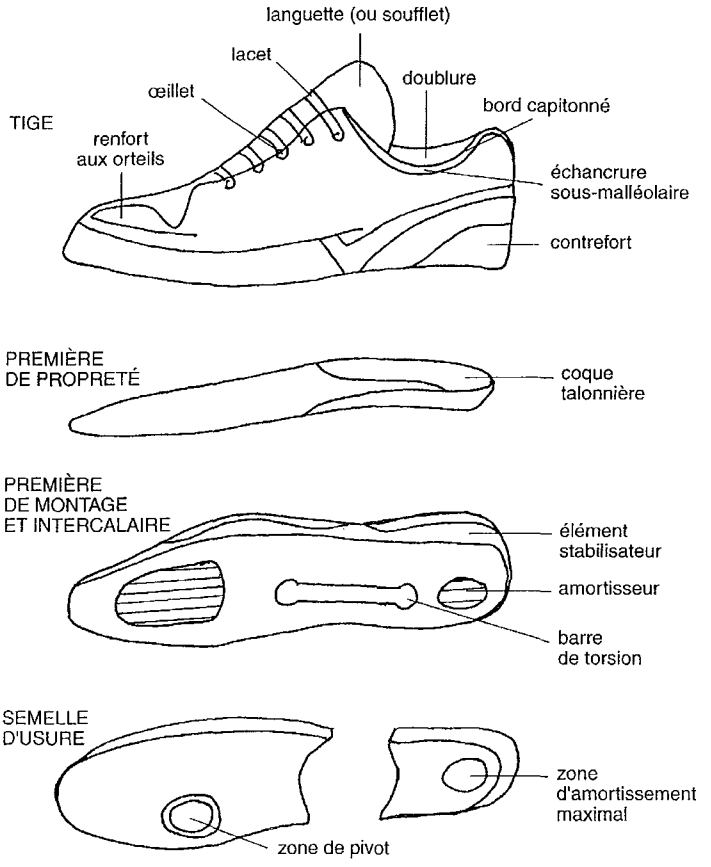


Figure 26 : Anatomie d'une chaussure de sport [38]

Classiquement de bonnes chaussures adaptées à la pratique du basketball ont des semelles larges qui permettent de bons appuis et une tige haute pour protéger les chevilles. La légèreté de la chaussure, le confort, la diminution de l'hyperhydrose sont autant de qualités supplémentaires nécessaires. De plus, de nombreux sportifs oublient de choisir des chaussures d'une pointure au-dessus de celle habituelle, à cause du gonflement du pied pendant l'effort.
Il faut être également vigilant face à une pratique qui tend à se développer : l'achat sur internet. Les prix attractifs et le choix plus important motivent les joueurs à acheter sur le net. Il faut rappeler aux joueurs que l'essai de la chaussure est primordial et que toutes les chaussures ne sont pas adaptées à tous les types de pieds.

2. La semelle amortissante [35,37]

Les semelles permettent d'absorber les chocs. Elles ralentissent et adoucissent la pose du pied au sol et procurent une sensation de confort incontestable.

En revanche, elles font actuellement l'objet d'une certaine polémique sur les plans physiopathologique et clinique :

- le ralentissement de la pose du pied au sol retarde la flexion du genou et explique de nombreuses lésions cartilagineuses et méniscales,
- ces semelles nécessitent un surcroît d'effort musculaire, donc engendrent un risque de surmenage des tendons et des enthèses,
- le contact pied/sol doux déclenche ou aggrave l'instabilité. Les tendons effectuent un travail supplémentaire de stabilisation jusqu'à l'appui du pied sur un sol dur.

Chez de nombreux coureurs, le port de semelles amortissantes favorise l'hyperpronation dont l'action péjorative podale n'est plus à démontrer : tendinopathies et enthésopathies (surtout du tibial postérieur), fractures de fatigue, bursopathies, aponévropathies, etc. Ce problème a été remis au premier rang des préoccupations des fabricants concernés car ces semelles amplifient l'angle de pronation et la vitesse de passage de la supination (pose du talon en varus) à la pronation (passage en appui plantigrade).
En d'autres termes, le pied chaussé devient moins stable que le pied nu.
Depuis quelques années des innovations, dont le but est de limiter le rôle délétère de l'hyperpronation, apparaissent régulièrement sur le marché :

- contrefort rigide, pour stabiliser le calcanéus,
- *heel cleft* : fente dans la semelle talonnière pour ralentir le passage de la supination à la pronation du talon (NIKE®),

- *footbridge* : dispositif plantaire médial remontant vers la tige talonnière, qui se raidit au fur et à mesure de la pronation (NIKE®),

- *footframe* : sorte de contrefort à minima,

- *DMX* : airbags permettant les échanges de gaz pendant la phase taligrade (Reebok®),

- Amortisseur en nid d'abeille, gaz enfermé dans une multitude de cellules hermétiques, imitant le capiton plantaire (NIKE®, PUMA®),

- Air bag tubulaire à pression différente : c'est un air bag isolé en médial à plus forte pression de gaz (NIKE®).

La semelle amortissante reste utile dans un but thérapeutique au cours du traitement d'une blessure (fracture de fatigue, enthésopathie, tendinopathie) et lors de la reprise progressive du sport. En revanche, il faut plutôt déconseiller le port de ces semelles en cas d'instabilité voire d'hyperlaxité, et chez le coureur hyperpronateur. Le médecin du sport doit informer tout sportif des avantages et des inconvénients des amortisseurs. Ils peuvent être largement utilisés chez les amateurs ou les sportifs occasionnels qui recherchent le confort et qui ne portent des chaussures amortissantes que lors de l'activité. Le sportif de haut niveau ou professionnel doit savoir qu'amortir diminue ses performances et augmente le risque de blessure. Les semelles amortissantes peuvent être utilisées en entraînement, en conservant au moins 20% de l'activité sans amortisseur pour préserver les propriétés naturelles du capiton, indispensables lors des compétitions.

Si l'amortissement améliore le confort, il joue un rôle dans la physiopathologie de nombreuses blessures du sportif, par instabilité et hyperpronation de l'arrière-pied. Il est difficile de concilier confort et performance, hypersollicitation tendineuse et prévention de lésions.

3. Chaussures et lésions microtraumatiques [43]

Le pied est plus ou moins mobile dans la chaussure et est donc exposé à de multiples conflits soit par frottements soit par percussions répétés (Tableau 2). Une saillie physiologique ou pathologique, un défaut de la chaussure (malfaçon, rigidité, inadaptation) ou de la chaussette (couture, plis) entraînent des lésions qui concernent pratiquement tous les tissus du pied.

Ces pathologies, traitées dans le chapitre « Pathologies microtraumatiques du pied », peuvent être ainsi réparties :

Tissu lésé	Types de lésions
Os, articulation	Griffe distale ou totale Hallux rigidus
Nerf	Syndrome canalaire Névrome de Morton
Tendon	Tendinopathie par frottements Péritendinopathie, ténosynovite
Tissu sous cutané	Bursopathie, hygroma Talonnade
Peau	Phlyctène Hyperkératose : cor, durillon, callosité Dermatose plantaire juvénile
Ongle	Hématome sous unguéal ou unguéal Cor sous unguéal Incarnation

Tableau 2 : Lésions causées par la chaussure [36]

4. Les chaussettes

Entre peau et chaussure, la chaussette est un élément de confort essentiel. Les chaussures doivent être essayées avec les chaussettes adéquates. Elles doivent absorber la transpiration tout en laissant le pied respirer. Elles sont généralement faites de coton et d'une matière synthétique, peuvent être renforcées au talon et au niveau des orteils. Elles doivent être confortables, pour ne pas favoriser les problèmes dermiques ou les frottements avec la chaussure, et de pointure adaptée.

F. Importance de l'examen podologique [12,13,21,36,37,43,70]

Tout joueur doit subir un examen d'aptitude dont le bilan podologique fait partie. Il s'agit d'un examen spatio-temporel explorant le passé (anamnèse), le présent (examen) et le futur (interaction entre le trouble statique et la pratique du basket). Il privilégie la prévention.

La recherche scientifique a permis de mettre au point de nouvelles technologies, non seulement dans le but d'augmenter les performances des sportifs, mais également d'améliorer leur confort et leur sécurité lors de la pratique sportive.

1. Observation de la chaussure

L'observation de la chaussure permet de faire une première constatation quant à un éventuel trouble du pied. La chaussure est, en effet, un très bon reflet du comportement dynamique du pied, surtout lors des entraînements intensifs. Normalement l'attaque du talon se fait par le bord postéro-latéral. Une usure trop latérale traduit un varus talonnier tandis qu'une usure trop postérieure ou médiale évoque un valgus.

Le pas se termine par le gros orteil et sa partie antéro-médiale s'use légèrement. Une usure trop importante de cette partie est en faveur d'une pronation de l'avant-pied. Inversement, la supination de l'avant-pied entraîne une usure surtout dans la partie latérale ou antérieure.

Une déformation de la tige au niveau du bord médial peut être en faveur d'un valgus talonnier. L'usure du bout antérieur peut être le signe de steppage. Il faut éliminer d'autres causes comme des chaussures trop longues ou trop lourdes.

Une fois l'analyse des chaussures terminée, on peut passer à l'étude statique et dynamique podologique classique afin de réaliser, si besoin, des orthèses plantaires adaptées à la pathologie.

2. Observation du patient

L'observation du patient, tant de dos que de face, permet de voir d'emblée si des troubles évidents existent. Elle peut être complétée par des mesures en cabine de posturologie pour déterminer les degrés (s'il en existe) d'inclinaison des différents étages (cervical, scapulaire, coxal) qui peuvent expliquer ou corroborer certaines douleurs et pathologies.

L'interrogatoire poursuit cette observation : le joueur a-t-il déjà été blessé au niveau du membre inférieur, du cou, de la colonne vertébral, a-t-il déjà souffert de douleurs diverses, d'accidents… ?

Le pied est également examiné en décharge, avec examen des articulations.

3. Examen au podoscope

L'examen réalisé au podoscope permet d'observer les appuis plantaires et de déterminer le type de pied du joueur.

On examine le pied sous tous les angles :

- vue de dos (Fig. 27): les axes du talon et de la jambe ne sont pas confondus mais forment un angle physiologique en valgus d'environ 5°. Lorsque le talon est visiblement dévié en dedans par rapport à la jambe on trouve alors un valgus. Lorsque le talon est tourné en dedans par rapport à la jambe on trouve alors un varus.
- L'examen sous les autres angles permet de repérer d'autres anomalies.

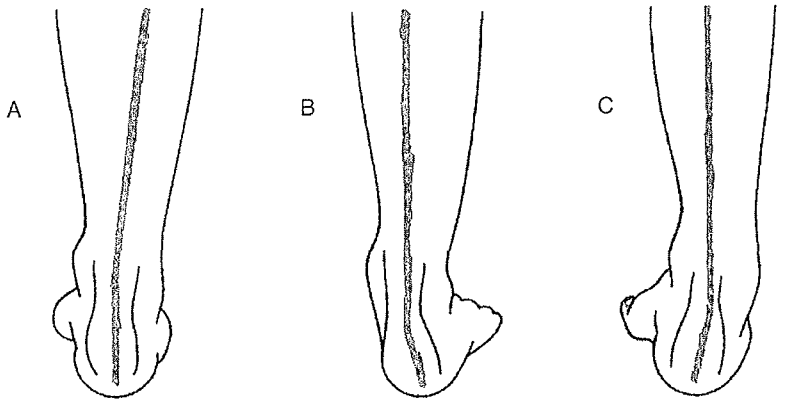


Figure 27 : Vue postérieure d'une jambe droite

A : valgus physiologique de 5°

B : valgus calcanéen

C : varus calcanéen

4. Le bilan statique (Fig. 28)

L'examen des empreintes permet de classer la sole du joueur dans l'une des principales catégories statiques : pied normal, creux, plat, varus ou valgus. Les troubles statiques du pied sont soit primitifs soit secondaires à un traumatisme.

Le traitement orthétique sera alors irremplaçable dans ce domaine.

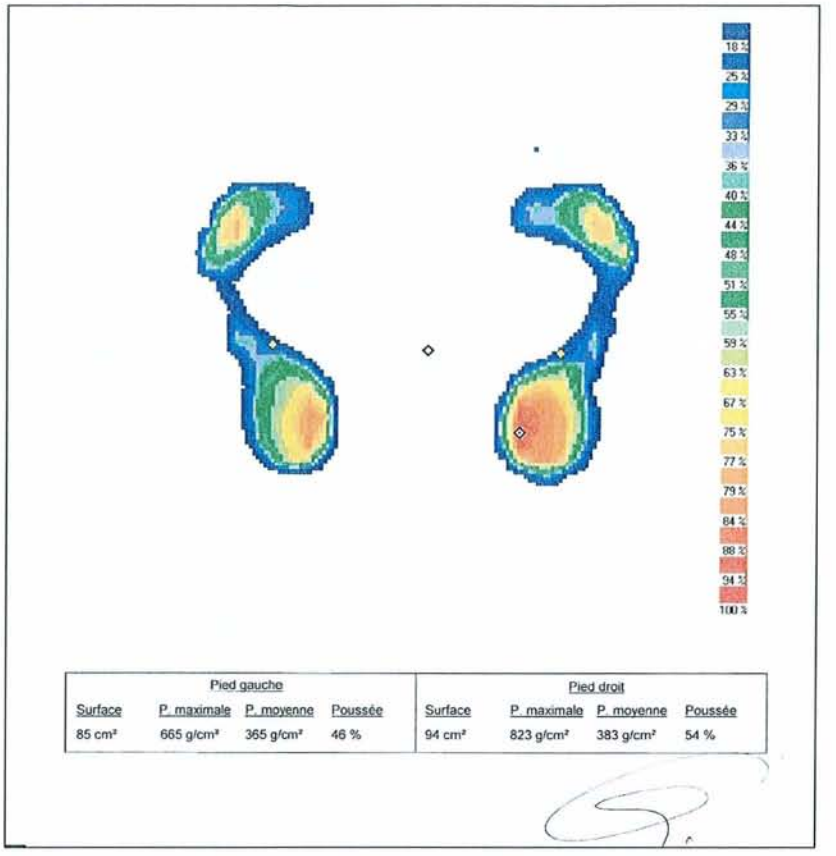


Figure 28: Analyse statique des 2 appuis avec Médicapteur®

Cette analyse sur capteur nous donne plusieurs informations :

- les différentes zones de pression,
- la surface de chaque appui,
- les pressions maximale et moyenne exercées par rapport au poids du patient.

5. Le bilan dynamique (Fig. 29)

Il se réalise grâce à un tapis muni de capteurs sur lequel le patient doit marcher le plus naturellement possible. Un logiciel (Médicapteur, Sidas®) permet de reproduire le pas :

- les zones d'appui sont en couleur : l'appui est le plus faible dans les couleurs bleues, il est le plus important vers le rouge.
- On peut observer la surface portante totale.
- Selon le poids du patient, on dispose des pressions imposées au pas lors de la marche.

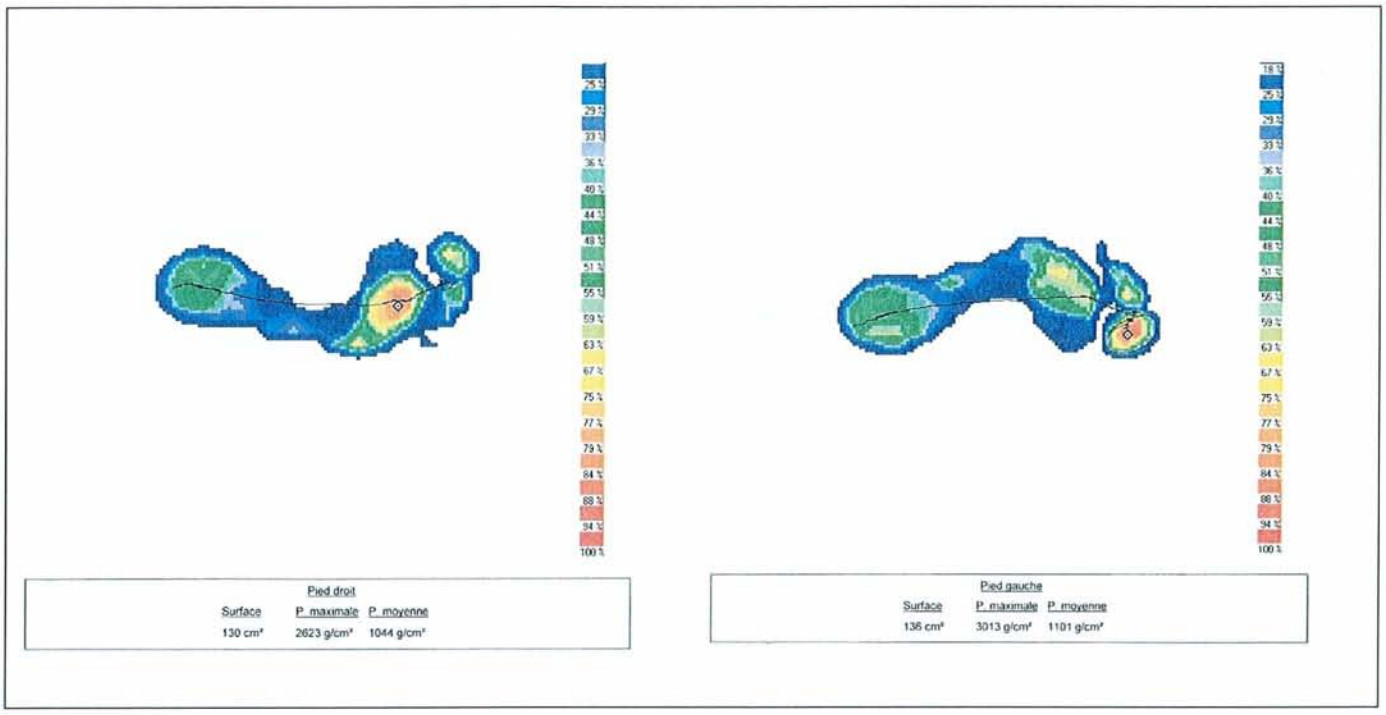


Figure 29 : Analyse dynamique de la marche

L'axe du pied reste normal tout au long du pas.

Pour le pied droit, l'attaque par le talon est normale, la propulsion est réalisée par la tête du 2e métatarsien, puis par la pulpe de l'hallux, ceci étant également physiologique.

Pour le pied gauche, la propulsion est en revanche importante au niveau de la pulpe de l'hallux par rapport à celle de la tête du 2e métatarsien.

On complète le bilan dynamique par l'observation du patient pendant la marche. Il faut être toutefois vigilant car les appuis peuvent être différents pendant la course.

6. Les orthèses plantaires **[51]**

Ce sont des structures amovibles, appliquées sous tout ou partie de la plante du pied et destinées à être placées dans une chaussure de série. La prescription doit être un acte médical dont le succès thérapeutique dépend de la bonne orientation donnée à l'orthésiste. Dans l'idéal, l'ordonnance doit décrire avec précision l'appareillage à réaliser, la nature de l'atteinte, la finalité thérapeutique souhaitée (antalgie, stabilisation, compensation, stimulation).

Les orthèses modernes sont faites en matériau thermoformable, moulant la plante du pied, avec ajout de reliefs thérapeutiques.

La prise en charge est régie par la **L**iste des **P**restations et **P**roduits **R**emboursables à raison d'une paire par an pour les adultes et plus de 16 ans, de deux paires par an pour les enfants de moins de 16 ans. Le cahier des charges de la LPPR indique les caractéristiques des orthèses remboursables et précise les indications :

- corriger la statique défectueuse ou une anomalie du relief plantaire,
- compenser les anomalies,
- corriger tout déséquilibre statique et dynamique du sujet, inférieur à 20mm,
- soulager les appuis plantaires douloureux.

Lors du port de l'orthèse, le joueur doit être prudent, car un temps d'adaptation est nécessaire, la proprioception pouvant être modifiée.

7. Intérêt de l'examen

La correction des troubles congénitaux ou post-traumatiques est importante car elle permet la prévention de pathologies traumatiques et microtraumatiques qui peuvent être graves.
On corrigera une statique défectueuse, une différence de longueur des segments, des troubles statiques du pied…
Ce bilan, à haut niveau, est réalisé à chaque début de saison.

G. La qualité de l'échauffement **[33,48,61,80,81]**

Toutes les articulations doivent être ménagées d'entrée, et ce d'autant plus que les joueurs étaient inactifs auparavant.
Pour éviter une trop forte agression, la mise en charge doit être progressive, pour que la matrice solide (grâce à l'absorption de liquide synovial) joue son rôle d'amortisseur et de réduction de force de friction.
De plus, il faut activer les réflexes proprioceptifs (réactivité des fuseaux neuromusculaires, sensibilité des capteurs, excitabilité musculaire, vitesse de conduction nerveuse) via l'élévation de la température périphérique, l'ensemble entraînant une amélioration de la coordination motrice.
Il faudra veiller à l'impact négatif d'une ambiance froide d'un gymnase, qui peut provoquer une déperdition de chaleur au niveau périphérique. Le temps d'échauffement devra alors être augmenté.

H. La préparation physique et la récupération [19,78]

La préparation physique ne constitue pas une fin en soi, elle est destinée à améliorer l'efficience du joueur ; pour cela il faut avant tout respecter la santé de l'individu. Il est inconcevable d'espérer faire un travail de condition physique efficace sur un organisme présentant des pathologies importantes. Le bilan médical préliminaire est donc primordial.

Il faut également insister sur l'importance de la récupération et sur le fait que c'est l'équilibre entre entraînement et récupération qui permet d'obtenir les meilleures performances sans générer ni lésion ni fatigue. Quand le déséquilibre survient, le corps se fatigue et devient douloureux.

Les principales mesures de récupération sont :

- l'alimentation et la boisson,
- le sommeil et le repos,
- la détente musculaire,
- les assouplissements et le stretching.

A la différence des blessures accidentelles (entorses, ruptures musculaires), les lésions par surcharge se développent relativement lentement. L'observation des signaux du corps est alors primordiale. Le pire est de continuer l'entraînement en espérant que le mal disparaitra de lui-même. Dans la plupart des cas, une blessure bénigne au début va se transformer en une affection plus grave et plus difficile à guérir.

De plus, les fractures de fatigue sont souvent dues à une surcharge d'entraînements.

La prévention des fractures de fatigue et des lésions microtraumatiques passe donc par un entraînement adapté, progressif, et qui inclut la récupération proportionnelle aux efforts fournis par le joueur.

I. Iatrogénie du pied [1,3,25,36,37]

A haut niveau les sportifs sont soumis à des contrôles antidopage, et la prise de médicaments est contrôlée par les médecins. Ceux-ci peuvent toutefois prescrire des médicaments figurant sur la liste des produits interdits si le joueur le nécessite vraiment. Cette prescription sera soumise à une AUT ou Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques.

Les sportifs amateurs qui ne sont soumis à aucun contrôle peuvent se voir prescrire des médicaments qui ne seront pas sans risque pour leur pratique sportive.

Parmi ces médicaments nous pouvons citer :

- les corticoïdes, pris au long cours, ils ont des effets secondaires importants. Parmi ceux-ci, on peut retenir le risque d'amyotrophie, de tendinopathies (rupture, enthésopathie, ténosynovite) et également d'ostéonécrose aseptique et d'ostéoporose.
- les fluoroquinolones, elles aussi peuvent avoir des effets négatifs pour le sportif : surtout les tendinopathies d'Achille et/ou les arthro-myalgies.
- l'isotrétinoïne, qui peut entrainer des ossifications ligamentaires, une hyperostose calcanéenne.

La liste n'est pas exhaustive et c'est le rôle du pharmacien d'informer le patient sportif des risques inhérents à la prise de certains médicaments.

J. Les bilans complémentaires **[25,56]**

Le système tonique postural est extrêmement complexe. Il est en permanence actif pour se tenir droit, s'asseoir, se lever, marcher, s'opposer à des forces externes. Pour maintenir l'équilibre et stabiliser le corps de l'homme dans son environnement, des organes sensitifs et sensoriels envoient des informations au corps pour l'orienter dans l'espace.

Certaines informations proviennent d'endocapteurs situés par exemple au niveau de la peau, des tendons, des muscles, des articulations.

Les « exocapteurs », en rapport avec le monde extérieur, sont les yeux, le vestibule de l'oreille interne et la voûte plantaire. Ces capteurs génèrent un maximum d'informations pour le système nerveux central.

Un problème au niveau de l'oreille interne, directement impliquée dans l'équilibration, fera l'objet d'une consultation spécialisée.

Le traitement podologique permettra de pallier les problèmes de voûte plantaire.

Le lien œil/posture n'est pas clairement établi. Néanmoins la relation existe, et s'il y a un trouble oculaire l'harmonie œil/cou fait place à des phénomènes de compensation. Les muscles cervicaux assurant la mobilité de la tête et du cou se contractent plus que de coutume et se spasment. L'ensemble du corps va compenser et les muscles dorsaux puis ceux des membres inférieurs vont entrainer des déséquilibres. Le bassin peut également basculer entrainant un raccourcissement d'un des membres inférieurs. Les appuis du joueur seront modifiés et peuvent être source de blessures.

Les joueurs doivent donc être soucieux de leur vision, corrigée si nécessaire par des lentilles de contact adaptées.

Souvent oubliées, les relations qui existent entre les pathologies de la cheville et les dents (ou plutôt de l'articulé dentaire) font l'objet de nombreuses études.

Il apparait toutefois que de mauvais contacts dentaires (dus au stress, à un Syndrome Algodystrophique de l'Articulation Mandibulaire…) peuvent entraîner une modification de la posture. Par exemple, en cas de tendinite d'Achille non expliquée une étiologie dentaire pourra être recherchée.

L'usage du chewing-gum lors de la pratique sportive peut être remis en cause. Modifie-t-il la posture des joueurs lors de la reprise d'appui ou de la réception de sauts ? En l'absence de données scientifiques concrètes il est préférable de les bannir lors de la pratique du basketball.

K. Importance de l'équilibre hygiéno-diététique **[3,19,61]**

L'hygiène de vie des sportifs est primordiale.

Une alimentation équilibrée apporte tous les nutriments nécessaires à la production d'énergie lors de l'effort, à la reconstitution des stocks (glycogène, masse adipeuse…) et permet à l'organisme d'avoir une récupération optimale. Les carences (vitaminiques, protidiques, lipidiques, glucidiques…) chez les sportifs peuvent avoir de graves conséquences.

L'hydratation avant, pendant et après les entraînements (ou les matchs) doit se faire régulièrement et avant que la sensation de soif n'apparaisse.

Le sommeil du sportif est lui aussi capital. Il fait partie de la récupération et ne doit pas être négligé.

La consommation de tabac, d'alcool, de cannabis, ou d'autres drogues dures est bien évidemment à proscrire. Ces addictions perturbent la vigilance et modifient le métabolisme normal de l'organisme, leur toxicité n'est plus à démontrer.

Le respect de toutes les règles d'hygiène de vie n'est pas toujours facile à inculquer aux jeunes joueurs, qui ont souvent dû quitter très tôt le domicile familial. Mais il est important de leur faire prendre conscience de la souffrance supplémentaire qu'ils infligent à leur corps, ainsi que du risque majoré de blessures qu'ils encourent, s'ils n'adoptent pas un style de vie sain.

3e PARTIE : LES PATHOLOGIES TRAUMATIQUES

I. Pathologies traumatiques de la cheville [2,4,5,6,8,9,10,11,15,16,22,26,31,53, 58,59,60,64,67]

A. Les fractures

1. Fractures bimalléolaires

a. Généralités

Elles se produisent le plus souvent de manière indirecte sur le pied bloqué, et à la limite de ses possibilités physiologiques. Le talus joue le rôle d'agent traumatisant. Il s'agit toujours d'une fracture articulaire dans laquelle il faut tenir compte autant des os que des ligaments, leur réparation étant aussi importante.

On note 3 mécanismes responsables qui peuvent s'associer : la rotation, l'abduction et l'adduction.

✓ **Les fractures par rotation** (Fig.30) sont les plus fréquentes (75% des cas) ; il s'agit d'une rotation interne de la jambe sur un pied bloqué.

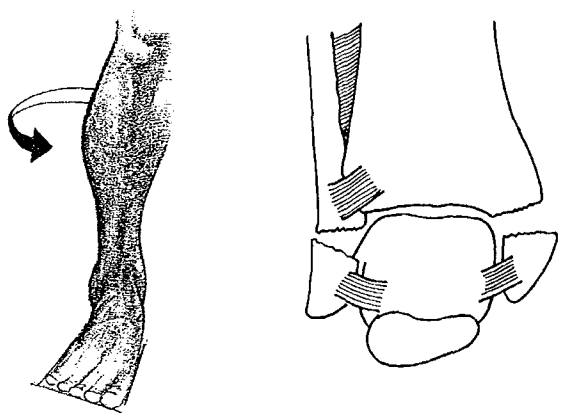


Figure 30 : Fracture bimalléolaire par rotation [9]

✓ **Les fractures par abduction** (Fig. 31) : la malléole interne se fracture en premier, puis les ligaments tibio-fibulaires se déchirent et enfin la fibula se fracture.

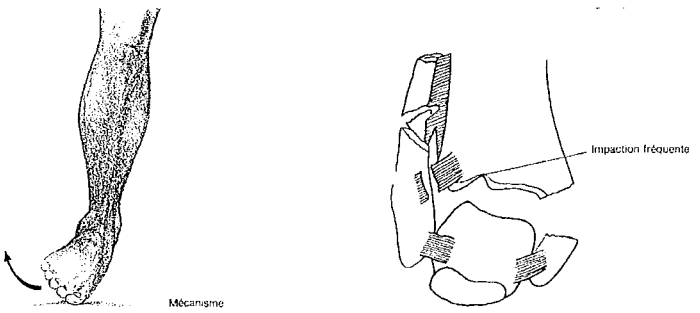


Figure 31 : Fracture bimalléolaire par abduction [9]

✓ **Les fractures par adduction** (Fig. 32) : la fibula se fracture en premier, la malléole est entraînée par le ligament latéral externe. Il n'y a pas d'atteinte des ligaments tibio-fibulaires. En second se fracture la malléole interne, qui se détache, sous la poussée du talus.

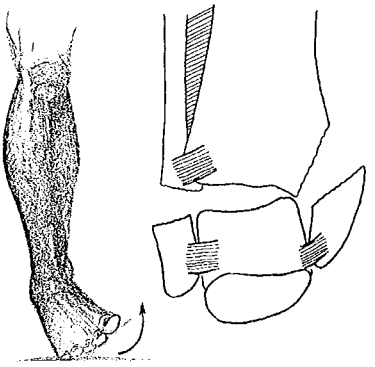


Figure 32 : Fracture bimalléolaire par adduction [9]

✓ **Les fractures par choc direct** : elles se produisent pendant une chute sur un pied en flexion plantaire ou dorsale. Certaines fractures mixtes, directes et indirectes, avec le choc sur le tiers inférieur de la fibula, brisent cette dernière. Le traumatisme agit ensuite en pronation avec arrachement secondaire de la malléole interne.

Les fractures bimalléolaires ont toutes pour conséquence essentielle la désaxation externe et postérieure du pied ou la lésion de la mortaise tibio-fibulaire et perturbent la stabilité de l'articulation talo-crurale.

b. Diagnostic

Le diagnostic d'une fracture bimalléolaire est celui d'une lésion traumatique de la cheville associant des phénomènes douloureux majeurs et une impotence fonctionnelle totale.

Un craquement est souvent décrit par le patient. Le pied se présente déformé, un œdème apparaît très précocement. Il est systématiquement associé à une ecchymose qui va gommer les reliefs de la cheville. L'examen de la mobilité articulaire est irréalisable. L'impossibilité totale d'appui sur le membre inférieur doit faire suspecter la lésion d'une zone importante.

Le médecin devra être attentif au piège clinique qu'est la fracture de Maisonneuve où le trait de fracture fibulaire peut être situé très haut, voire au niveau du col. Le terme de fracture bimalléolaire peut alors être discutable.

c. Examens complémentaires

Le bilan radiographique complet permet de confirmer la fracture bimalléolaire et d'en préciser le type.

d. Traitement

Le traitement est fonction du siège de la fracture et du caractère déplacé ou non de celle-ci. Il peut être orthopédique ou chirurgical. En cas de gros déplacement, il faut immédiatement réduire la fracture par la manœuvre du tire-botte. En cas d'échec, une réduction sous anesthésie doit être programmée dans l'heure. Dès que l'alignement a été effectué, il faut immobiliser dans une attelle bien moulée.

Le traitement orthopédique : on met en place un plâtre cruro-pédieux allégé vers le 8e jour en botte plâtrée. Le pied est immobilisé en léger équin pour une durée de 45 jours. A J45, on appliquera une botte plâtrée de marche, à J90 l'appui est libre. La rééducation est d'abord passive, puis active et proprioceptive.

La contention plâtrée : les bottes d'immobilisation (Fig. 33) sont plutôt fabriquées en résine qu'en plâtre pour des raisons de solidité et de légèreté.
La résine semi-rigide garde des propriétés d'élasticité offrant la possibilité de confectionner une botte malléable, qui s'adapte aux variations de volume du mollet et du pied lors de la marche. La technique de pose permet de conserver quelques degrés de mobilité autour de la position de référence anatomique, tout en assurant le verrouillage nécessaire.

Les résines rigides et semi-rigides peuvent être associées entre elles pour confectionner une botte de marche plus fonctionnelle que la botte rigide. La botte mixte reste déformable dans sa portion pédieuse au cours de la phase d'appui plantaire et dans la région du mollet au cours de la phase de propulsion. Par contre les plans capsulo-ligamentaires sont davantage protégés.

Les orthèses rigides peuvent également être thermoformées. Elles sont légères et résistantes mais restent très malléables. Elles demandent toutefois de l'expérience pour leur réalisation.

L'immobilisation stricte est un gage de sécurité pour garder la cheville et le pied figés dans une position de protection articulaire mais expose au risque de raideur, d'amyotrophie et d'algo-neuro-dystrophie.

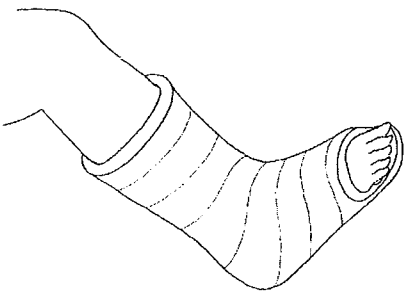


Figure 33: La botte plâtrée [16]

La surveillance d'un malade sous plâtre **[2]** s'accompagne de consignes à donner au patient : il doit le plus possible garder le membre surélevé, ne pas gratter sous le plâtre, bouger les orteils.

On prescrira des HBPM que l'appui soit autorisé ou non. La présence de douleurs, de paresthésies doit toujours amener le joueur à reconsulter. En effet toute douleur doit faire suspecter soit un syndrome des loges soit une phlébite. Le plâtre doit alors être fendu voire retiré le temps de l'amélioration.

Le plâtre sera obligatoirement revu après 48h de pose puis régulièrement pour des contrôles cliniques et radiographiques.

Le traitement chirurgical par ostéosynthèse a pour objectif la réduction et la fixation minutieuse des différentes structures osseuses lésées.

Il est suivi par l'application d'une botte plâtrée pendant 45 jours sans appui, puis 45 jours avec appui. La rééducation sera identique à celle réalisée après le traitement orthopédique.

2. Fractures de la malléole externe

a. Généralités

Elles pourraient aussi être classées parmi les entorses graves de la cheville. Elles exposent à une complication importante : l'instabilité chronique de la cheville. Les lésions associées à cette fracture sont extrêmement fréquentes et le terme de fracture isolée doit être utilisé avec réserve.

Ces fractures sont liées à un mécanisme en inversion de la cheville et du pied, et le tableau clinique est celui d'une entorse grave de la tibio-tarsienne liée à un arrachement de l'insertion osseuse du ligament latéral externe.

b. Séméiologie et examens complémentaires

La symptomatologie présente des signes locaux : tuméfaction, douleur exquise à la palpation en regard de la malléole externe. L'examen doit être réalisé avec prudence pour ne pas aggraver les lésions.

La radiographie permet de mettre en évidence les lésions osseuses précises, et de confirmer le diagnostic entre une fracture uni-malléolaire et bimalléolaire.

c. Traitement

Le traitement sera relativement similaire à celui d'une entorse grave de la cheville.

Pour une fracture sans déplacement, la botte plâtrée sera posée pendant 6 semaines. Pour les fractures avec déplacement et atteinte du ligament collatéral médial le traitement chirurgical est indiqué. Il y aura ostéosynthèse de la malléole et suture du ligament associée à une botte plâtrée pendant 45 jours, suivi d'une phase de consolidation pendant 45 jours.

La reprise du sport peut se faire avec une chevillère dite renforcée. C'est une chevillère de protection (Fig. 34) qui possède deux amortisseurs visco-élastiques, en latex, en silicone ou en sorbotane, permettant l'absorption des vibrations et exerçant un massage. Dans certains modèles utilisés par exemple en cas d'œdème post-traumatique, les deux amortisseurs se réunissent à l'avant pour protéger le cou-de-pied. Leur objectif est la stabilisation et la protection articulaire lors de la reprise du sport.

Figure 34: Chevillère ligamentaire et malléolaire

3. Fractures du talus

a. Généralités

Les fractures du talus siègent le plus souvent au niveau du col. Elles se produisent à la suite d'une hyperflexion dorsale forcée du pied. Leur gravité tient au risque de nécrose, pouvant se compliquer d'arthrose secondaire.

On distingue les fractures totales et les fractures parcellaires.

Les fractures totales sont soit des séparations (Fig. 35) soit des écrasements/fractionnements (Fig. 36) du corps du talus :

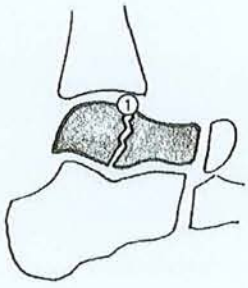


Figure 35: Fracture séparation peu ou pas déplacée [15]

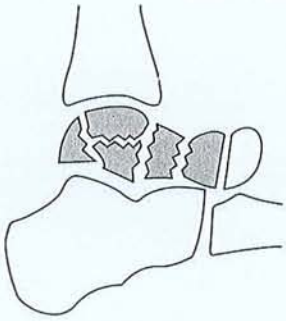


Figure 36 : Fractionnement du corps du talus [15]

Les fractures parcellaires (Fig. 37) peuvent être :

- extra-articulaires : ce sont les fractures du bord interne, du bord externe ou du tubercule postérieur ;
- articulaires : ce sont les fractures du dôme du talus.

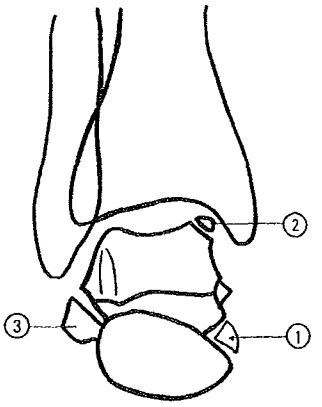


Figure 37: Fracture parcellaire du talus [6]
1 : de la tête
2 : du dôme
3 : de l'apophyse externe

b. Séméiologie et examens complémentaires

Deux tableaux cliniques se distinguent :

- dans les fractures parcellaires le patient ressent une douleur à la cheville voire une instabilité. La douleur peut évoluer en algies ponctuelles violentes,

- dans les fractures séparation, le patient décrit une sensation de craquement associée à une douleur vive le plus souvent au cours d'un mécanisme en flexion dorsale forcée. Un hématome d'apparition précoce est associé à un œdème qui vient masquer les reliefs des gouttières rétromalléolaires.

Les examens radiographiques et **tomographiques** complètent le bilan.

c. Traitement

Le principe de traitement dépend de la topographie, du trait de fracture et du caractère déplacé ou non de la fracture.

Le traitement orthopédique est basé sur le maintien de la botte plâtrée pour une durée de 30 à 60 jours. Si la fracture est déplacée le traitement sera chirurgical, avec ablation du fragment s'il est minime ou ostéosynthèse par brochage ou vissage.

4. Lésions ostéochondrales du dôme du talus **[49]**

a. Généralités

Ces lésions ont comme caractéristiques communes, d'une part, leur siège sur le dôme du talus (souvent à la jonction des faces supérieure et interne ou des faces supérieure et externe) et, d'autre part, leur symptomatologie.

Ces lésions peuvent schématiquement être classées en :

- **fractures ostéochondrales** : les lésions ostéochondrales qui peuvent s'observer lors d'une entorse grave de la cheville par mécanisme d'inversion se situent toujours sur la partie supéro-latérale du dôme.

- **Ostéochondrites chez l'adolescent** : il s'agit d'un noyau osseux séparé du corps de l'os et recouvert d'un cartilage normal. Sa découverte est souvent fortuite, à la suite d'un traumatisme. Le cartilage de recouvrement peut se fissurer et le noyau se séquestrer et se fragmenter. Dès lors, existe un corps étranger articulaire, source de douleurs, de sensation d'insécurité, de dérobement et de blocage. Ce n'est pas pour autant une contre-indication à une carrière sportive.

- **Dystrophies avec nécrose sous jacente**. Elles n'ont pas de localisation exclusive sur le dôme. L'étiologie est traumatique. L'évolution est une extension de la lésion dystrophique en profondeur dans l'os sous chondral, ce qui impose un traitement spécifique.

- **Kyste synovial intra-osseux**, plus rare : il est également la conséquence d'un traumatisme. Au travers de la fissuration chondrale, le liquide articulaire s'introduit dans l'os sous chondral déterminant la formation d'un kyste muqueux au fur et à mesure des phénomènes d'hyperpression exercée par les contraintes articulaires.

Le diagnostic différentiel portera notamment sur l'âge du patient, la localisation sur le dôme du talus et l'anatomopathologie.

b. Séméiologie et examens complémentaires

Cliniquement on note des douleurs à la cheville, évoluant de façon chronique, survenant lors de la course, parfois avec des algies en éclair. Il peut aussi s'agir de sensations d'instabilité de la cheville isolées ou associées aux douleurs. Dans certains cas, des craquements articulaires, plus ou moins douloureux, sont rapportés, de même que, plus rarement des sensations de blocage.

L'imagerie complémentaire est très importante et l'examen de choix dans tous les cas est l'arthroscanner complété par l'IRM.

c. Traitement [43]

Pour l'ostéochondrite : chez le très jeune adolescent, on peut envisager une immobilisation plâtrée dans l'espoir d'obtenir la fusion du noyau, ce qui n'est pas impossible et mérite d'être tenté. Pour les joueurs plus âgés ce n'est plus envisageable, et si le cartilage est fissuré l'ablation doit être réalisée.

Pour les fractures ostéochondrales : le traitement chirurgical est indispensable car le simple traitement orthopédique n'est pas suffisant. L'ostéosynthèse n'étant pas réalisable, c'est l'ablation du fragment qui est choisie. La chirurgie sera suivie d'un traitement par orthèse avec appui partiel et rééducation.

Pour les dystrophies avec nécrose on procède à un curetage avec ou sans comblement spongieux, et parfois à une greffe ostéochondrale.

Pour les kystes, le traitement sera le curetage.

B. Les lésions ligamentaires

1. Entorses graves isolées du ligament collatéral médial (LCM)

a. Généralités

Les lésions isolées du LCM sont rares. Elles sont le plus souvent associées à une fracture de la malléole externe et une atteinte du ligament tibio-fibulaire.

Pour avoir une atteinte isolée du LCM, il faut un mécanisme précis où la force d'abduction doit être modérée sinon il se produit des lésions externes.

La déchirure du LCM nécessite un mouvement d'éversion où la pronation sera nettement supérieure à l'abduction limitant ainsi les forces appliquées sur la malléole externe.

Ce mécanisme se rencontre lorsque le joueur marche sur le ballon le pied en éversion. Le mécanisme inverse peut être rencontré lorsque le pied reste fixé au sol coincé par le pied d'un adversaire, et que le joueur, au rebond par exemple, veut sauter.

b. Diagnostic et examens complémentaires

Au moment de l'accident, on note une douleur très intense. La perception d'un craquement est souvent retrouvée, audible par les coéquipiers. L'appui est le plus souvent possible et quelquefois le match a pu être repris.

Le bilan radiographique complète l'examen clinique.

c. Traitement **[2,11,16,31,34,65]**

Le traitement orthopédique consiste en un strapping de 3 semaines avec rééducation immédiate, ou en une attelle ou une botte de marche pendant 6 semaines. Un traitement chirurgical peut être envisagé pour permettre une bonne cicatrisation.

✓ **Les strappings** sont des bandages qui ont pour but de maintenir, stabiliser, suppléer ou renforcer une structure anatomique ou de limiter un mouvement ou un secteur angulaire précis.

Ils permettent de moduler la contention, sont applicables rapidement sur les terrains et ont un effet immédiat sur l'œdème ou l'hématome. En revanche ils perdent leur efficacité mécanique rapidement.

Ces contentions ont de **nombreuses propriétés** :

- la limitation de la mobilité articulaire. L'élément lésé est mis au repos,
- une action préventive (protection des mouvements douloureux ou dangereux),
- un rôle éducatif et proprioceptif : les traumatismes lèsent fréquemment les récepteurs intra-articulaires de la sensibilité proprioceptive inconsciente, entraînant un manque d'informations sur les positions articulaires et une instabilité. Grâce au strapping, ceci sera compensé.
- un rôle thérapeutique par une action anti-œdémateuse : les pathologies de la cheville et du pied s'accompagnent souvent d'œdème, parfois d'un hématome. La pression exercée permet la limitation de ces phénomènes. La douleur, de ce fait, sera aussi diminuée. La contention permet aussi de limiter l'infiltration des tissus par l'œdème ce qui favorise la cicatrisation.

On peut utiliser pour les réaliser **plusieurs sortes de bandes** :

- **les bandes adhésives inextensibles** : leur action stabilisatrice est très importante, la contention sera rigide. Ce type de bandes permet de réaliser des montages à visée thérapeutique, de renforcer les strappings réalisés avec des bandes extensibles. Elles sont utilisées pour réaliser des attelles actives (pour limiter un mouvement) et pour la fermeture de certains strappings. L'utilisation unique de ces bandes est appelée le *taping*.
- **Les bandes adhésives extensibles** : elles sont plus conformes aux reliefs anatomiques, présentent l'avantage de ne pas bloquer de façon rigoureuse les segments corporels et permettent d'adapter le degré de tension selon la nature et la gravité de la lésion. De plus on utilise l'élasticité pour prévenir les récidives (par le biais de l'extéroceptivité).

Ce type de bande ne peut pas se rompre, contrairement aux bandes inextensibles, même sous l'influence de fortes tractions. Elles apportent un bon confort au joueur, mais il peut se produire un décollement par rapport à la peau, ce qui impose une préparation correcte et nécessite un produit adhésif de qualité. L'application de bandes extensibles uniques est, par opposition au taping, *le strapping.*

Ces deux types de bandes peuvent être associées dans un même strapping, il faut alors prendre soin, pour des raisons de confort, de placer en premier le tissu élastique, les bandes inextensibles permettant de stabiliser plus rigoureusement.

- **Les bandes cohésives** : elles sont principalement utilisées dans le cadre de pathologies où il y a atteinte de la circulation sanguine (hématomes, œdèmes) comme dans les contusions, les déchirures musculaires ou les entorses. Elles sont utilisées en compression serrées au moment de l'accident pour favoriser la circulation ou en contre-pression, moins serrées les jours suivants l'accident. Ce type de contention n'apporte aucune action mécanique.

L'application du strapping doit être faite avec précaution.
Il est nécessaire dans un premier temps de raser et dégraisser la peau (à l'éther par ex.) du joueur de manière à faciliter le maintien des bandes. On peut appliquer un spray antiglisse qui permet aussi de limiter les réactions cutanées.
On pourra isoler l'épiderme avec un tissu non adhésif (élastomousse, ou toute autre mousse de protection). On pose ensuite les embases circulaires qui serviront de point d'ancrage aux différentes bandes actives. Elles sont réalisées uniquement avec des bandes élastiques.
On place ensuite les bandes actives, il faut tenir compte de la tension que l'on veut appliquer.
Enfin, on ferme la contention, complètement pour les bandages thérapeutiques, partiellement pour les contentions préventives.
Ce bandage adhésif doit être enlevé dès qu'il occasionne douleurs, œdèmes ou troubles sensitifs.

✓ **La botte de marche** (Fig. 38) : l'attelle montée sur chaussure est la combinaison d'une coque rigide ou semi-rigide et de mousse ou d'enveloppes d'air qui favorise la réduction de l'œdème et la cicatrisation tout en rendant la marche possible et confortable. Certains modèles permettent d'ajuster l'orthèse dans la position thérapeutique. Il existe un modèle long et un modèle court. Elle est remboursée au tarif de la LPPR.

Figure 38: Attelle sur botte de marche Thuasne [77]

2. Entorses du ligament collatéral latéral **[22]**

a. Classification des entorses

✓ **L'entorse bénigne (stade I)**

A ce stade on observe une distension capsulo-ligamentaire du ligament talo-fibulaire antérieur sans rupture, et ne compromettant pas la stabilité de l'articulation.

✓ **L'entorse de gravité moyenne (stade II)**

Elle correspond à une rupture du faisceau antérieur et de la capsule antérieure.

✓ **L'entorse grave (stade III)**

Elle comprend non seulement la rupture du faisceau antérieur, mais aussi du faisceau moyen, voire de la totalité du ligament collatéral externe, et est éventuellement associée à d'autres lésions osseuses, ostéochondrales, capsulaires et pouvant s'étendre aussi aux autres articulations de l'arrière pied, ainsi qu'à des structures extra-articulaires de stabilisation.

b. Diagnostic et examens complémentaires

L'interrogatoire est une source de renseignements primordiale. Le diagnostic d'entorse du ligament collatéral externe se pose en règle générale facilement, le problème majeur étant celui de l'appréciation du degré de gravité de l'entorse, duquel dépend le traitement.

Il est essentiel de détecter les signes qui font suspecter une rupture étendue du ligament collatéral, associée ou non à d'autres lésions.

Les signes de gravité sont :

- une sensation de déchirure ou de craquement,

- une évolution de la douleur en 2 temps (douleurs puis indolence) ou en un temps (douleur continue) au lieu d'un schéma classique en 3 temps (douleur immédiate, sédation puis reprise de l'algie),

- l'apparition rapide d'une tuméfaction pré- et sous-malléolaire (œuf de pigeon),
- une ecchymose étendue et précoce,
- l'appui douloureux,
- un œdème important,
- des mouvements anormaux de l'articulation sous talienne,
- une limitation du jeu articulaire au niveau talo-crural.

Les règles d'Ottawa indiquent un bilan radiologique :

- impossibilité de se mettre en appuis et de faire 4 pas (2 fois 2 pas pour chaque pied),
- patient de plus de 55 ans,
- douleur à la palpation osseuse du bord postérieur de la fibula ou du tibia sur une hauteur de 6 cm ou au niveau de la pointe d'une des 2 malléoles,
- douleur à la palpation de l'os naviculaire ou du 5e métatarsien.

Les clichés permettent d'éliminer une ou plusieurs fractures associées (Fig. 39).

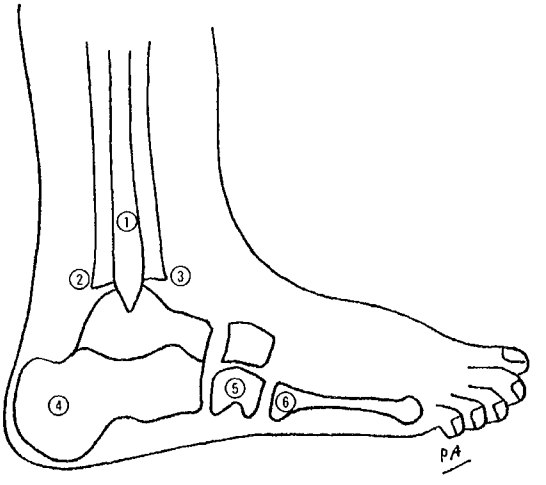


Figure 39: Fractures à éliminer devant un tableau d'entorse [31]

1 : fibula
2 : malléole postérieure
3 : rebord antérieur du tibia
4 : grande apophyse du calcanéum
5 : cuboïde
6 : processus styloïde du 5e métatarsien

Les clichés dynamiques sont demandés en cas de suspicion d'entorse grave. Ils visent à mettre en évidence une laxité pathologique dans le plan frontal (bâillement) et sagittal (recherche de tiroir).

La recherche d'une laxité dans le plan frontal se fait pied en équin et pied à angle droit :

- une laxité de 15° en équin sans laxité lorsque le pied est à angle droit témoigne de l'existence d'une lésion isolée du faisceau antérieur.

- une laxité de plus de 20° en équin, associée à une laxité lorsque le pied est à angle droit témoigne d'une lésion étendue au faisceau antérieur et moyen voire postérieur.

c. Protocoles de traitement des entorses bénignes

♦ Le protocole G.R.E.C

On applique d'emblée le protocole **G.R.E.C** :

- **G**lace : application de la cryothérapie pour limiter l'œdème
- **R**epos : il est d'environ une dizaine de jours, avec une reprise sportive avec contention et des techniques d'échauffement adaptées.
- **E**lévation : mise en déclive nocturne.
- **C**ontention : bandage compressif pendant 48h, puis mise en place d'une compression souple au 3e jour pour une durée de 8 jours.

Le patient peut marcher sans problème. Une rééducation par le kinésithérapeute peut être prescrite. On pourra compléter avec des anti-inflammatoires per os et percutanés.

♦ La contention : généralités **[43,51,52,53]**

Elle a plusieurs effets thérapeutiques :

- **l'immobilisation** est nécessaire en cas de fracture ou d'entorse. Elle peut être :
  - absolue, en deux phases, l'une précoce sans appui, réalisée par la mise en place d'une gouttière malléolaire qui immobilise la cheville à angle droit et permet la disparition des signes locaux et l'autre avec appui, obtenue par la mise en place d'une botte plâtrée de marche.
  - relative, évitant ainsi la mise en équin du pied, en particulier lors de l'alitement. Elle nécessite l'emploi d'une gouttière manufacturée à angle droit.
- **la protection et le soutien psychologique**,
- **l'antalgie et l'apport de chaleur** : l'antalgie est obtenue avec des chevillères peu compressives, confortables, évitant l'aggravation des troubles veineux,
- **le maintien et la stabilisation articulaires** : ils sont assurés par l'effet compressif du tricot élastique avec l'adjonction parfois d'un baleinage dorsal souple mais le plus souvent de bandes élastiques qui reproduisent plus ou moins le trajet ligamentaire et évite le varus articulaire. Cet effet est identique à celui obtenu avec des bandes élastiques collées.

Au sein de la Liste des Prestations et Produits Remboursables, parmi les orthèses, anciennement intitulées « le petit appareillage », on retrouve dans le chapitre des orthèses élastiques de contention des membres, catégorie « élastique en deux sens, classes hors classe, I,II,III », les chevillères, nomenclaturées V6. On peut avoir un supplément SV11 pour des amortisseurs.

Les chevillères remboursées sont classées en fonction de leur degré de contention :

- les classe I (10 à 15 mm Hg) et II (15 à 20 mm Hg) représentent les chevillères classiques n'assurant pas une forte compression.
- la classe III (20 à 36 mm Hg) comprend des chevillères assurant une bonne stabilisation articulaire grâce à des adjonctions intéressantes :

▪ une ou plusieurs bandes fixée(s) par attache auto-aggripante ou par boucle au niveau du talon. Elles reproduisent plus ou moins le trajet des ligaments, et jouent un rôle de rappel dynamique anti-varus en relevant le bord externe du pied, et permettant la cicatrisation ligamentaire ;

▪ des baleines ressorts, souples, dorsales.

Les chevillères permettent une mobilisation contrôlée de l'articulation. Selon leur élasticité, leur rigidité, la présence de renforts ou de sangles, elles confèrent une plus ou moins grande stabilisation, une antalgie, le drainage de l'œdème, la diminution de l'enraidissement articulaire, la conservation de la proprioception et permettent une cicatrisation des tissus lésés.

Les chevillères élastiques de contention (Fig. 40) ont le talon ouvert ou non, sont en tissu élastique en largeur et extensible en hauteur. Elles existent en classe II ou III. Elles participent à la résorption de l'œdème et apportent un effet proprioceptif. Elles sont indiquées dans la reprise d'activité sportive, à la suite d'un traumatisme, d'un plâtre ou d'une chirurgie.

Figure 40 : Chevillère élastique de contention

Les chevillères ligamentaires (Fig. 41) sont des chevillères à sangles élastiques qui permettent de renforcer les ligaments latéraux lésés tout en préservant les mouvements de flexion-extension. Elles favorisent le rappel articulaire et le maintien de la cheville en position fonctionnelle. Elles peuvent faire suite aux strappings ou à une immobilisation plâtrée au stade de la rééducation.

Figure 41 : Chevillère ligamentaire

Dans l'idéal l'orthèse doit être essayée par le patient pour vérifier la taille qui peut varier selon les fabricants.

Quelle que soit la chevillère, on mesure classiquement la circonférence de la cheville 2 à 3 cm au dessus de la malléole sans serrer le mètre ruban. Le patient doit être assis, déchaussé, le pied à angle droit. Il faudra tenir compte d'un éventuel œdème selon l'heure de la journée.

d. Traitement des entorses de gravité moyenne

On effectue de la même manière que pour les entorses bénignes le protocole précédent également complété par la rééducation par le kinésithérapeute.

Une orthèse d'immobilisation et de stabilisation (semi-rigide) sera mise en place, elle sera gardée nuit et jour pendant 30 jours. La marche se fera avec l'attelle sans appui tant que la cheville est douloureuse, puis avec la reprise d'appui à la sédation de la douleur.

Ces **orthèses stabilisatrices de cheville** (Fig. 42) sont en général constituées de deux coques rigides en plastique reliées entre elles par un talon de tissu ou de plastique et recouvertes sur leurs faces internes de coussins protecteurs. Ces coussins peuvent être en mousse classique ou

à mémoire de forme, à base de gel réfrigérant ou gonflables à l'air. Les coques assurent la stabilisation de la cheville tout en préservant la flexion/extension.

Figure 42: Orthèse semi-rigide Hartmann®

Certaines orthèses sont dotées de sangles de renfort pour une meilleure stabilisation et résorption de l'œdème et maintiennent la cheville grâce à des brides autoagrippantes réglables en longueur permettant un ajustement précis du serrage.

Il en existe plusieurs modèles en différentes tailles, pour le coté droit, gauche ou sans précision.

Ces orthèses stabilisatrices de cheville assurent une stabilisation dans le plan frontal. Le mouvement de tiroir antérieur n'est toutefois jamais limité.

Elles ne doivent pas être mises directement sur la peau mais au dessus de la chaussette.

Elles peuvent être portées jour et nuit. L'appui peut être autorisé.

Elles ont de nombreux avantages par rapport aux immobilisations strictes : désafférentation proprioceptive diminuée, remise en charge et marche plus précoces, risques d'algodystrophie ou d'amyotrophie moins importants.

Par rapport aux strappings, elles maintiennent mieux la cheville dans les mouvements d'inversion et d'éversion, leur mise en place est plus facile et la régression de l'œdème plus rapide.

e. Traitement des entorses graves

Seules les entorses graves posent le problème du choix thérapeutique.

Le traitement chirurgical consiste en une suture simple des éléments capsulo-ligamentaires déchirés. Les suites opératoires sont la botte plâtrée pendant 45 jours, d'abord sans appui (3 semaines) puis avec reprise progressive d'appui.

La suture ligamentaire est proposée aux sportifs jeunes. Cette méthode a pour avantage d'obtenir une réparation ligamentaire et capsulaire et le traitement éventuel des lésions associées. Les risques sont ceux des bottes plâtrées et les complications thromboemboliques.

Le traitement fonctionnel pur est proposé aux sportifs de haut niveau lorsque l'entorse ne présente pas de lésion associée. Il consiste en une contention semi-rigide amovible pendant 4 à 6 semaines. La reprise d'appui sera évaluée, soit d'emblée, sous couvert de 2 cannes anglaises, soit plus tardif. L'avantage de ce traitement est qu'il n'y a ni raideur ni amyotrophie. En revanche il nécessite un investissement du sportif à sa rééducation active.

Le traitement orthopédique est proposé lorsque l'entorse ne présente pas de lésion associée et que le traitement fonctionnel est impossible. La botte plâtrée est placée quelques jours après le traumatisme afin d'être sûr que les phénomènes œdémateux et trophiques soient résorbés.

Pendant les dix premiers jours il n'y a pas d'appui. Le patient est vite soulagé mais les risques de raideur et d'amyotrophie existent.

Dans tous les cas la rééducation proprioceptive occupe une place prédominante.

La rééducation proprioceptive : la kinesthésie est la capacité à percevoir les mouvements de son corps dans l'espace, et la proprioception celle à connaitre la position générale du corps dans l'espace, sans regarder. La rééducation par la proprioception utilise les stimulations les plus proches du réel pour déclencher des mouvements inutilisés, et les renforcer.

L'essentiel de cette rééducation tient dans le fait que l'activité musculaire déclenche des sensations multiples, qui ont pour origine différentes composantes de l'appareil moteur actif et de l'appareil moteur passif. Ces renseignements sensitifs sont stockés dans une « mémoire motrice » qui est capable ensuite de restituer le geste à partir des sensations produites, et de vérifier le déroulement correct de l'action.

d. Les complications des entorses de la cheville

Les séquelles ligamentaires ou osseuses peuvent être multiples d'où la nécessité d'un diagnostic précis et d'un traitement adapté à la lésion :

- **l'algodystrophie** : c'est un syndrome douloureux régional associant déminéralisation osseuse et troubles vasomoteurs et trophiques,

- **l'instabilité chronique de cheville** : les chevilles douloureuses et/ou instables sont la principale complication de la négligence du traitement de l'entorse de cheville. Cela se

manifeste par une sensation d'insécurité, des dérobements vrais, des phénomènes de pseudo-blocages ou des douleurs chroniques et l'exposition à l'arthrose à long terme.
La raideur de cheville est aussi habituellement rencontrée après une entorse latérale. Le traitement kinésithérapique s'il n'y a pas de contre-indication peut être envisagé.

- Les lésions du dôme du talus, conflit antéro-latéral, syndrome du sinus du tarse.

3. L'instabilité de la cheville

C'est un motif fréquent de consultation. Le but de la celle-ci sera d'en préciser l'étiologie et de pouvoir la traiter de manière efficace.

a. Diagnostic et examens complémentaires

A l'interrogatoire on précisera l'unilatéralité ou la bilatéralité de l'instabilité et les circonstances d'apparition. On notera les signes accompagnateurs (douleurs immédiates ou secondaires, blocages...). Le médecin s'attachera à différencier le « manque de confiance » du joueur dans sa cheville ou la réelle instabilité pouvant entraîner d'autres lésions. L'examen podologique complètera l'examen clinique.
La mobilité des articulations tibio-tarsienne, sous-talienne, de Chopart et de Lisfranc sera étudiée avec attention. Les tendons stabilisateurs du pied seront testés également, recherchant une éventuelle luxation des fibulaires.
On complètera l'examen clinique par le test de Freeman, et par un examen neurologique.

La radiographie complète le bilan clinique.
L'étiologie de cette instabilité pourra ainsi être déterminée :

- laxité tibio-tarsienne, séquelle d'une entorse mal traitée,
- séquelles douloureuses capsulo-ligamentaires sans instabilité,
- diastasis tibio-fibulaire,
- luxation des tendons des muscles fibulaires,
- corps étrangers articulaires : lésions ostéochondrales du dôme ou des extrémités des malléoles tibiale ou fibulaire,
- algodystrophie réflexe,
- lésions traumatiques et microtraumatiques du talus.

b. Traitement

Le traitement des chevilles instables et/ou douloureuses fait appel à trois mesures :

- un traitement spécifique quand une étiologie précise est retrouvée,
- le traitement des douleurs par voie locale, générale en s'aidant de la physiothérapie,
- le traitement de l'instabilité grâce à une rééducation proprioceptive intensive et longue.

Cette rééducation sera aidée par des moyens simples, comme le port de chaussures montantes, d'une chevillère ligamentaire, ou un strapping pour les compétitions et entraînements.

Une intervention chirurgicale peut être envisagée si nécessaire.

C. Les lésions tendineuses

1. Rupture du tendon d'Achille [31,42]

a. Généralités

Les ruptures du tendon d'Achille surviennent toujours sur un tendon présentant des lésions dégénératives, même en l'absence de toute symptomatologie préalable.

Elles sont liées au « vieillissement » du tendon, lui-même en rapport avec une double étiopathogénie : l'hyper-utilisation par le sportif et la précarité de la vascularisation dans une zone précise, située au dessus de l'insertion calcanéenne, justement siège préférentiel des ruptures et des tendinopathies.

b. Diagnostic

C'est un accident brutal marqué par une douleur aiguë à la face postérieure de la cheville, en coup de fouet, évoquant souvent pour le patient un choc direct le faisant se retourner pour identifier l'agresseur.

L'impotence initiale est totale, mais, de même que la douleur, elle s'estompe vite et autorise la reprise de la marche, difficile, mais possible.

A l'inspection il y a une plicature en hache au niveau du tendon. Il s'y associe une tuméfaction globale au niveau du tendon avec quelques ecchymoses. Il est impossible pour le blessé de se tenir en appui monopodal sur la pointe du pied. De plus, la pression des masses musculaires du mollet qui entraîne normalement un équin automatique du pied n'existe pas ici. Les signes sont suffisamment évocateurs pour pouvoir éliminer toute autre pathologie. Il y a une absence de flexion plantaire du pied lors de la pression des muscles du mollet (signe de Thompson négatif, fig. 43) et en décubitus ventral on note un abaissement du talon ainsi qu'une verticalisation du pied lésé (signe de Brunet, fig. 44).

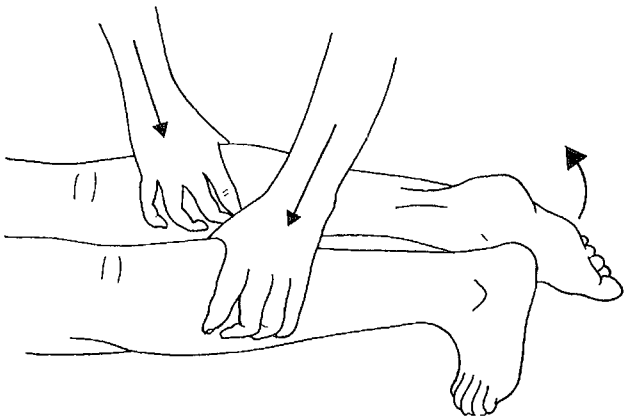


Figure 43: Manœuvre de Thompson, pas de réponse du pied à la pression du mollet du côté lésé [15]

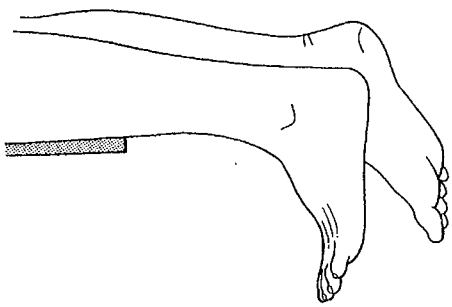


Figure 44: Signe de Brunet : abaissement du talon et verticalisation du pied du coté lésé [15]

c. Traitement **[23,64]**

Plusieurs alternatives thérapeutiques sont possibles : le traitement orthopédique, chirurgical par suture ou le traitement chirurgical par ténorraphie percutanée.

Le traitement orthopédique : durant 6 semaines, on réalise une botte en résine, en équin de gravité, genou fléchi, et en varus de l'arrière pied. L'appui est interdit, la déambulation est réalisée sous couvert de deux cannes anglaises. Entre 6 et 12 semaines, une 2e botte en résine est réalisée, le pied étant positionné avec une diminution de l'équin et l'appui progressif est autorisé en fonction de la tolérance de cet équin. A l'ablation totale de l'immobilisation, le port de la talonnette viscoélastique, dont on diminuera progressivement la hauteur, est nécessaire pendant 4 semaines pour diminuer la tension sur le tendon.

La rééducation n'est débutée qu'à la 15e semaine post-traumatique. Le travail en course est autorisé à partir du 5e mois post-traumatique.

Le traitement orthopédique évite les risques inhérents aux anesthésies générales et les problèmes de cicatrisation cutanée mais expose au risque de rupture itérative qui survient lors

de l'ablation de l'immobilisation lors des 2 premiers mois, lorsque le patient reprend confiance. Des conseils de prudence sont à donner au patient : ne pas marcher pieds nus, pas de montée d'escaliers sur la pointe des pieds, pas de marche en terrains variés.
L'inconvénient de ce traitement est qu'il n'assure pas de retrouver la longueur totale du tendon. De plus, une diminution des performances au cours de la course et du saut peut exister.

Le traitement chirurgical permet une restitution totale de la longueur du tendon mais expose à de nombreuses complications. Il comporte plusieurs techniques selon le type de rupture, de son ancienneté, de son étiologie. Il va de la suture simple à d'autres gestes plus sophistiqués.
La suture simple est associée à une réfection de la gaine du tendon. Une attelle plâtrée en équin permet d'en surveiller la cicatrisation pendant 48h. Elle est suivie d'une botte plâtrée en équin pour 3 semaines, puis une botte à angle droit pour les 3 semaines suivantes. L'appui progressif est autorisé à partir de la 6e semaine jusqu'à la suppression de la contention. La marche sur la pointe des pieds est autorisée au 3e mois, le footing au 4e mois et l'entrainement au 6e mois.
Les délais sont diminués par rapport au traitement orthopédique mais il existe des complications comme des nécroses cutanées ou tendineuses, des adhérences cicatricielles, et toutes les complications liées à l'acte chirurgical.
La ténorraphie percutanée (Fig. 45) est un traitement sûr et efficace. Elle semble avoir moins de complications que la suture ouverte. Depuis 1989 cette technique permet de maintenir solidement les deux extrémités tendineuses avec mise en place de matériel percutané. On utilise un fil de 30 cm de long muni d'un harpon. Ce dispositif est bloqué dans le creux malléolaire par un plomb. Le patient est installé en décubitus ventral, un petit appui est placé sous le cou-de-pied afin de faciliter la mise en position d'équin. L'anesthésie locale est le plus souvent suffisante.
La rupture repérée au palper est matérialisée au crayon dermographique. Une moucheture est pratiquée environ 4 à 5 cm en amont de la rupture afin de permettre un appui du harpon en zone saine. L'aiguille est introduite dans l'axe du tendon du haut vers le bas. Quand l'aiguille est à peu près au niveau de l'insertion calcanéenne on la fait émerger dans la fossette rétro-malléolaire interne ou externe.

Il est procédé de la même façon avec une deuxième aiguille montée qui est placée de façon symétrique et opposée à la première. En règle générale, deux aiguillées suffisent avec ce matériel.

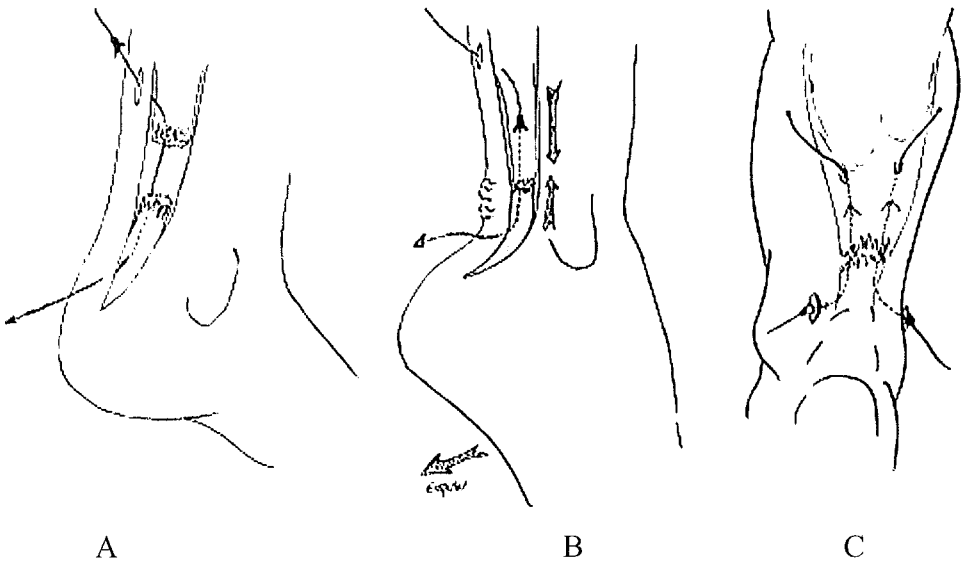


Figure 45 : Ténorraphie percutanée du tendon d'Achille

Légende :
A : Mise en place du harpon
B : Télescopage des extrémités tendineuses
C : Matériel en place

La cheville est maintenue en flexion plantaire maximale, les fils sont mis en tension en veillant au bon positionnement de l'ancrage proximal.
Cette mise en tension assure un télescopage des fibres du tendon rompu à l'intérieur de la gaine palpable sous la forme d'un bourrelet au niveau de la zone préalablement déhiscente.
Le pansement est réalisé pied en équin sans immobilisation plâtrée bien que dans quelques cas un strapping ait pu être confectionné en post opératoire immédiat.
L'avantage de cette technique réside dans les suites opératoires : le patient est livré à une auto-rééducation pendant les 15 premiers jours sans appui avec autorisation de mobilisation personnelle de la tibio-tarsienne dans des amplitudes uniquement limitées par la douleur. L'appui du pied complet avec deux cannes anglaises débute au 15e jour sous contrôle d'un kinésithérapeute avec mise en route d'une rééducation active dès ce moment. Le matériel est laissé en place entre 4 et 6 semaines. Un pansement de propreté est effectué une fois par

semaine pour surveiller les orifices d'entrée et de sortie des fils. L'ablation du matériel, qui peut se révéler douloureuse au point de sortie du harpon, nécessite une anesthésie locale à l'orifice proximal.

2. Luxation et rupture des tendons fibulaires

La luxation se produit lors d'un mécanisme indirect en flexion dorsale ou éversion contrariée, les tendons venant se positionner en avant de la malléole externe.

La douleur est vive au niveau de la région malléolaire externe, avec impression de claquement ou de ressaut. Très rapidement, se constitue une tuméfaction avec ecchymose remontant parfois dans la gaine des fibulaires.

La mobilité de la cheville est limitée par une douleur en flexion dorsale alors que la flexion plantaire est peu ou pas limitée.

L'éversion contre résistance réveille une douleur vive, de même que la palpation de la gouttière rétro-malléolaire.

La radiographie est évocatrice et l'échographie dynamique confirme le diagnostic.

Le traitement peut être orthopédique, consistant en une immobilisation plâtrée en semi-équin sans appui pendant 6 semaines, mais le traitement de choix reste la chirurgie car seule susceptible de réaliser une réfection totale de la gaine.

Le syndrome fissuraire : il s'agit de fissurations longitudinales affectant le plus souvent le tendon du court fibulaire, fissurations de tailles variables pouvant aller jusqu'à la rupture. Ces fissurations intra-tendineuses sont souvent associées à des luxations récidivantes de ces tendons ou à une instabilité chronique de la cheville.

Cliniquement ces fissurations se présentent sous forme de douleurs rétro-malléolaires externes. L'examen retrouve une douleur à l'éversion contrariée avec parfois, lors de la contraction, une mobilité anormale des tendons fibulaires par rapport à la malléole externe. La palpation met en évidence une tuméfaction douloureuse, le plus souvent sous malléolaire. Il existe également des signes d'instabilité de la cheville.

L'échographie peut être complétée par un scanner ou une IRM.

Le traitement consiste en une intervention chirurgicale, sous peine de voir une rupture totale du tendon. Elle sera suivie d'une immobilisation plâtrée de 3 à 5 semaines. La reprise de l'activité sportive s'effectue en moyenne dans les trois mois qui suivent l'immobilisation.

3. Luxation et rupture du tibial postérieur

La luxation est rare en traumatologie du sport. Elle se produit à la suite d'un mouvement forcé en flexion dorsale de la cheville associée à un varus de l'arrière pied.

A la douleur initiale interne en coup de fouet, s'associe parfois une sensation de craquement sec avec, à la marche, une impression d'instabilité.

L'examen retrouve une position anormale du tendon du tibial postérieur en avant de la malléole interne et une douleur à l'inversion contre résistance.

La radiographie est caractéristique et montre l'arrachement périostique. L'échographie confirme le diagnostic.

Le traitement peut être orthopédique si le diagnostic est précoce. Il y aura 6 semaines d'immobilisation plâtrée, l'appui étant interdit, mais il peut également être chirurgical.

La rupture survient après un mouvement d'éversion brutal. Sa symptomatologie est très voisine de celle des luxations si ce n'est que la palpation ne retrouve pas le tendon du tibial postérieur en avant de la malléole interne.

Le traitement est exclusivement chirurgical.

II. Pathologies traumatiques du pied **[2,4,5,6,8,9,10,11,15,16,22,31,36,37,64,65,67,69]**

A. Les fractures

1. Fractures du calcanéus

a. Classification

Il s'agit de fractures graves tant par la complexité des lésions que par les séquelles fréquentes qu'elles entraînent, notamment au niveau de l'articulation sous-talienne.

Les sports de sauts sont les plus touchés par ces fractures. Ces fractures peuvent être des fractures associées aux entorses de la cheville, des fractures de fatigue, des fractures isolées suite à un choc.

Elles peuvent être classées en fractures parcellaires et fractures thalamiques/ périthalamiques :

Fractures parcellaires	Tubérosité postérieure Bec de la grande apophyse Tubercule postéro-médial
Fractures thalamiques et périthalamiques	*Type I* : Fracture séparation à 2 fragments *Type II* : Fracture luxation *Type III* : Fracture séparation à 3 fragments avec enfoncement du 1er et 2e degré *Type IV* : Fracture séparation à 4 fragments ou plus, avec enfoncement du 3e degré

Tableau 3 : Les fractures du calcanéum

Illustrations de différentes fractures :

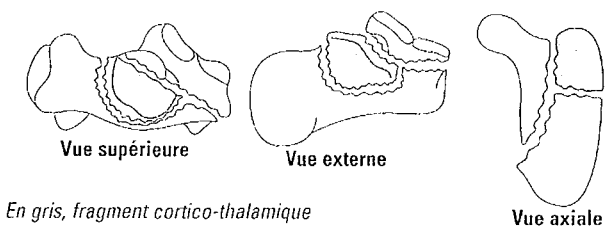


Figure 46 : Fractures-séparations enfoncements du calcanéus [5]

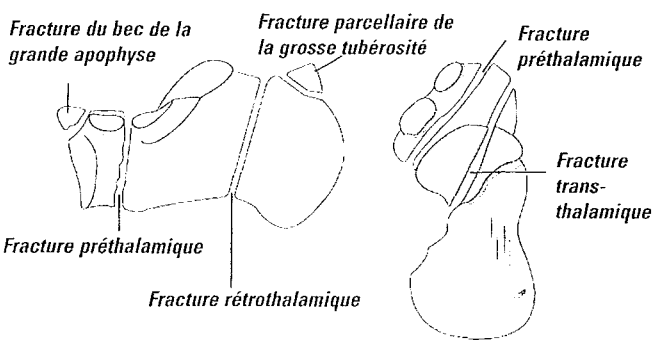


Figure 47 : Fractures du calcanéus : fractures extra-thalamiques [5]

Les fractures du calcanéus, séquelles des entorses de la cheville, sont fréquemment localisées au niveau de la grande apophyse du calcanéus (ou bec du calcanéus).

Les fractures parcellaires de la grande apophyse (bec du calcanéum) ont pour origine la plus fréquente un traumatisme en varus équin : la fracture vient en fait d'un arrachement de l'insertion calcanéenne des ligaments calcanéo-naviculaire latéral et calcanéo-cuboïdien médial.

La grande apophyse peut également être le siège de fractures de fatigue.

Autres fractures fréquentes, les fractures de la grosse tubérosité **:** leur diagnostic est en général aisé devant la survenue, à la suite d'une mauvaise réception, d'une talalgie interdisant tout appui. Très rapidement apparaît un volumineux œdème masquant les contours du pied avec une ecchymose précoce souvent plantaire. Toute mobilisation de l'arrière pied est souvent impossible.

b. Séméiologie et examens complémentaires

A l'examen clinique on retrouve une tuméfaction du talon et un empâtement de la région pré-achilléenne avec effacement des gouttières rétromalléolaires.

La palpation avec pression transversale bidigitale calcanéenne est douloureuse. La marche sur le talon est douloureuse voire impossible.

Le bilan radiographique est indispensable et l'on peut être amené à le compléter par un scanner ou une I.R.M. Il a pour but d'éliminer d'autres causes de talalgies (affections tumorales, aponévrosite plantaire, tendinopathie d'Achille…).

c. Traitement

Les principes du traitement des fractures thalamiques du calcanéum posent des problèmes complexes en raison de leurs variétés anatomiques et de leurs répercutions éventuelles sur l'articulation sub-talaire.

Le protocole général est le suivant :

Fractures parcellaires	*Non déplacées* : plâtre de Graffin 6 semaines *Déplacées* : ostéosynthèse après rééducation suivie d'une immobilisation 6 semaines
Fractures thalamiques	*Type I* : traitement fonctionnel *Type II* : ostéosynthèse suivie d'une immobilisation 6 semaines *Type III* : traitement fonctionnel ou ostéosynthèse *Type IV* : traitement fonctionnel ou reconstruction associée à une arthrodèse

Tableau 4 : Traitement des fractures du calcanéum

Le plâtre de Graffin est un plâtre qui laisse le talon sans appui.

Le traitement fonctionnel nécessite le respect des consignes de non appui du pied. La rééducation doit dans un premier temps limiter les troubles trophiques locaux et l'enraidissement de la cheville et du pied.

Une attelle postérieure (Fig. 48) permettant de conserver le pied à angle droit est de règle la nuit.

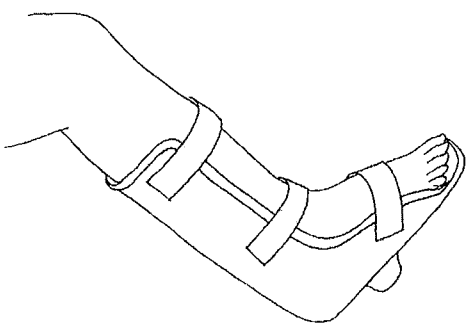


Figure 48: Attelle postérieure rigide

La reprise de l'appui se fait suivant le type de fracture entre J45 et J 60.

Le traitement d'accompagnement a pour but de lutter contre les phénomènes douloureux, de lutter contre les troubles vasomoteurs, d'éviter tout phénomène rétractile, de dépister les éventuelles complications, et de renforcer la musculature. Quelle que soit la phase, il faudra se méfier de l'apparition d'un syndrome algo-neuro-dystrophique.

2. Fractures de fatigue du calcanéus

a. Séméiologie et examens complémentaires

Il s'agit de fractures de fatigue du pied fréquentes, notamment dans les sports de sauts dont le basket fait partie.

Le signe amenant à consulter est une talalgie mécanique perturbant l'attaque du talon au sol, l'impulsion ou la réception de sauts.

L'examen clinique est pauvre, retrouvant uniquement une douleur à la pression transversale bidigitale du calcanéum. Une tuméfaction du talon est parfois visible.

On s'attachera à éliminer une autre cause d'affection talonnière : pathologies tendineuses, talonnade, tendinite d'Achille…

Le bilan radiographique n'est pas toujours fiable, il sera complété par une IRM ou une scintigraphie.

b. Traitement

Le traitement est plus simple que pour les fractures du calcanéum, il consiste en un repos sportif de 4 à 6 semaines.

3. Fractures de la base du 5e métatarsien

a. Généralités

Le tendon du muscle court fibulaire a des rapports étroits avec la malléole externe : il glisse en arrière de cette celle-ci, se réfléchit à son sommet, puis à la face externe du calcanéum pour s'attacher sur le tubercule du 5e métatarsien.

Lors d'un mouvement forcé d'inversion, il peut se produire de façon isolée ou associée à d'autres atteintes du plan capsulo-ligamentaire externe un arrachement par le court fibulaire de son insertion osseuse sur le tubercule du 5e métatarsien.

Mais ces fractures de la base de M5 peuvent s'observer dans un contexte traumatique plus vaste :

- entorse grave externe de la tibiotarsienne,
- entorse grave de la talienne,

- entorse de Chopart ou de Lisfranc,
- fracture de la malléole externe,
- plus rarement, fracture ostéochondrale du dôme du talus.

b. Séméiologie et examens complémentaires

Le basketteur se plaint d'une douleur intense brutale au niveau de la malléole externe, d'une impotence fonctionnelle modérée avec une boiterie douloureuse. La marche reste possible mais pas la poursuite du jeu. Des phénomènes œdémateux sont bien visibles au dos du pied. La douleur est intense à la palpation du 5e métatarsien.

La radiographie permet de localiser le trait de fracture, de constater ou non un déplacement, et de rechercher les lésions associées. Le bilan radiographique peut être complété par une scintigraphie, un scanner ou une IRM.

c. Traitement **[31]**

Le principe du traitement dépend de la localisation de la fracture (processus styloïde, diaphyse). Pour les fractures multiples on préconisera la botte plâtrée pendant 45 jours environ.

La contention souple par strapping (Fig. 49) sera appliquée pour les fractures isolées, avec une consolidation pendant environ 1 mois. L'objectif sera de rigidifier la voûte plantaire afin d'éviter le déroulement du pied et surtout empêcher tout mouvement au niveau du métatarsien fracturé.

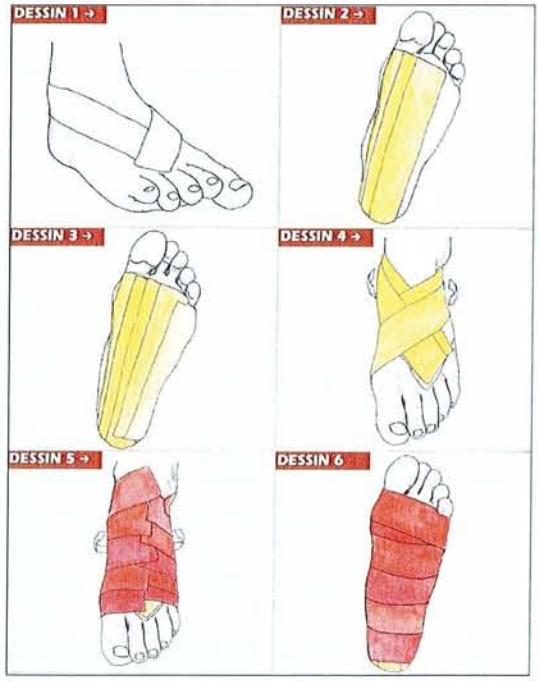


Figure 49 : Strapping des fractures de métatarsiens [34]

Le traitement chirurgical est proposé aux sportifs de haut niveau pour des fractures déplacées. Il permet une reprise précoce du sport.

4. Fractures de fatigue des métatarsiens

Elles se présentent comme une douleur à l'appui, réveillée par la pression avec œdème de la face dorsale du pied.

Ces fractures peuvent être localisées à la base, sur la diaphyse au niveau du col métatarsien.

Une fissure osseuse du 2e ou 3e métatarsien (les plus fréquentes) juste avant la tête métatarsienne donne une douleur croissante lors de la marche et de la course à pied ainsi qu'un gonflement et une douleur spontanée à son niveau.

Le diagnostic se fera par scintigraphie osseuse.

Afin d'éviter nombre de complications, elles nécessitent un **traitement** rigoureux consistant en une abstention d'appui pour une durée de 3 à 4 semaines.

B. Les lésions ligamentaires traumatiques du pied

1. Entorse de l'articulation de Chopart

a. Séméiologie et Diagnostic

Elle se rencontre le plus souvent à la suite de réception de sauts ou à la suite de la marche ou de la réception sur le pied d'un autre joueur. Le basketteur ressent alors une douleur très vive du médio-pied accompagnée, selon la gravité, d'une sensation de craquement et de déboîtement articulaire.

L'appui sur le pied blessé est très douloureux, voire impossible.

A l'examen apparaît très rapidement un œdème du médio-pied accompagné presque toujours d'une ecchymose. La palpation à la mobilisation de l'articulation de Chopart est douloureuse.

L'examen clinique doit éliminer une fracture de la base de M5, une entorse de la tibio-tarsienne, une souffrance des tendons des muscles fibulaires.

Le bilan radiographique permet de faire le diagnostic différentiel.

c. Traitement

Pour les entorses bénignes, le traitement passe par un arrêt du sport pendant une dizaine de jours environ, associé à des soins locaux, à des anti-inflammatoires et à la pose d'un strapping limitant la prono-supination.

Pour les entorses graves, on posera également un strapping avec autorisation d'appui au sol à partir de la 3e semaine.

2. Luxation de l'articulation de Chopart

a. Séméiologie

Il existe deux variantes anatomiques : les luxations médiales et latérales, ces termes désignant le déplacement du pied sous le talus. La luxation médiale est la plus fréquente. Elle est la conséquence d'une inversion du pied soumis à l'application d'une force verticale, comme on peut l'observer lors d'une réception sur le pied à la suite d'un saut d'une hauteur élevée. Ou par une violente torsion du pied.

Quand les os du médio-pied sont sortis de leurs articulations avec le talus et le calcanéum, il survient un gonflement avec coloration qui donne une douleur spontanée et une douleur provoquée sur le médio-pied, souvent accompagnées d'une déformation manifeste qui évoque le pied-bot.

b. Examen complémentaire et traitement

Une exploration radiologique précise la luxation et recherche une éventuelle fracture associée.

Les os seront remis en place sous anesthésie en urgence. La stabilisation dans leur bonne position par une broche est nécessaire.

Le traitement sera poursuivi par une botte plâtrée pendant 3 semaines.

4e PARTIE : PATHOLOGIES MICROTRAUMATIQUES

I. Pathologies microtraumatiques de la cheville [2,5,6,8,9,10,11,22,31,34,44,58,60, 66,68,71]

A. Pathologies osseuses

Le talus peut être le siège de lésions microtraumatiques par hypersollicitation antérieure ou postérieure (syndrome de la queue du talus).

1. Hypersollicitation antérieure du talus

a. Généralités

Elle est encore appelée syndrome exostosant antérieur ou de O'Donoghue.

C'est une enthésopathie due à des flexions forcées et répétées étirant le plan capsulaire antérieur. Il se produit des percussions répétées entre le pilon tibial antérieur et le col du talus, notamment lors de départs rapides en course. Il y a alors une hyperostéogénèse et une enthésophytose. Secondairement, la marge antérieure du tibia, hypertrophiée, peut elle-même être à l'origine de douleurs en flexion dorsale.

b. Diagnostic et traitement

Cliniquement, le sujet se plaint de douleurs mécaniques avec, à l'examen, parfois une cheville gonflée en avant, mais surtout une limitation avec arrêt dur en fin de course de la flexion dorsale.

Le traitement médical n'agit que sur la gêne fonctionnelle. La contention (Fig. 50) est associée aux traitements per os (AINS) et aux séances de physiothérapie.

L'objectif de la contention est de stabiliser l'articulation en position de fonction et limiter la mise en tension du ligament tibio-fibulaire en limitant la flexion plantaire.

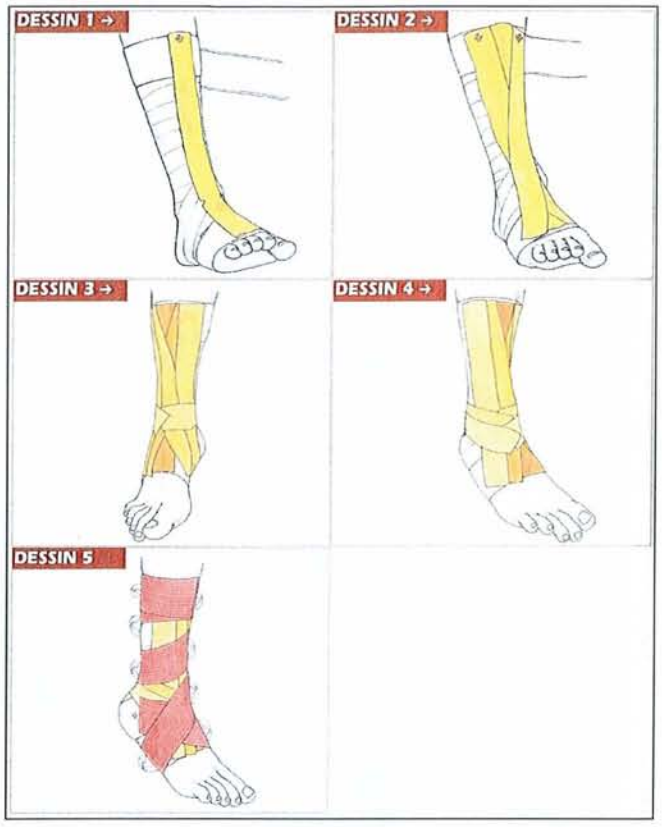


Figure 50: Strapping d'une hypersollicitation antérieure du talus [34]

2. Le syndrome de la queue du talus

a. Généralités

Le syndrome de la queue du talus (ou syndrome du carrefour postérieur de la cheville) est lié à l'impact répété des tubercules postérieurs du talus contre le rebord postérieur du tibia et la face dorsale du calcanéum lors des flexions plantaires forcées. Ces mouvements répétés peuvent aller jusqu'à une séparation du talus par rapport au reste du corps de l'os.

b. Diagnostic et traitement

Cliniquement le sportif se plaint de douleurs postérieures sus-calcanéennes, pré-achiléennes, survenant uniquement lors la flexion plantaire. De plus, la marche sur la pointe des pieds est douloureuse tout comme la flexion plantaire en appui bipodal.

Le traitement médical prévoit une administration d'AINS, et un repos sportif avec strapping (Fig. 51).

Ce strapping a pour objectif de limiter la flexion plantaire ainsi que tout mouvement de varus. L'immobilisation se fait donc en éversion.

L'œdème pourra être résorbé grâce à la mise en place de mousse de rembourrage au niveau des creux anatomiques.

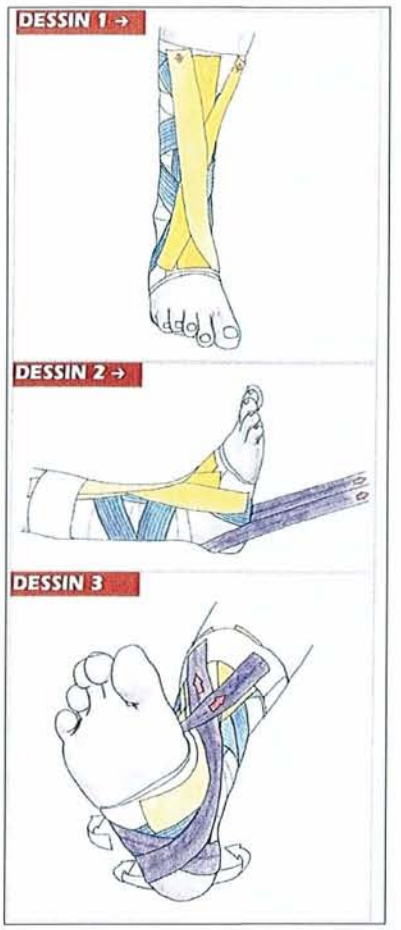


Figure 51: Strapping de la cheville lors du syndrome du carrefour postérieur [34]

B. Pathologies tendineuses

1. Tendinopathies du tendon achilléen

La tendinopathie calcanéenne est une pathologie largement présente dans le milieu sportif.

Ce terme permet d'évoquer l'atteinte des différents éléments anatomiques du tendon et on peut établir une classification schématique :

- **les tendinopathies hautes** : les tendinopathies du corps du tendon distinguent les lésions dégénératives (tendinoses fusiformes ou nodulaires) et les lésions inflammatoires, les plus fréquentes, et limitées au péritendon (péritendinites). Ces lésions peuvent toutefois être liées.

- **les tendinopathies basses** : elles comprennent les enthésopathies qui intéressent l'insertion distale du tendon, la maladie de Haglund où la lésion n'est que secondaire, et les bursites rétro- et pré-calcanéennes.

L'interrogatoire porte sur le caractère de la douleur. Le mode d'apparition est souvent progressif et doit être précisé : changement de chaussures, changement de terrain d'entraînement, reprise ou intensification de l'entraînement etc. Un début brutal est plutôt en faveur d'une rupture partielle. L'horaire et le rythme de la douleur sont notés : elle peut n'être que le matin au réveil, ou survenir au début de l'effort, disparaître avec l'échauffement pour réapparaître en fin d'entraînement, ou elle peut aussi être permanente et persister au repos.
Le retentissement sur les activités est précisé : changements de positions, influence sur les montées et descentes de marches, influence pendant les activités sportives.
L'effet du repos est aussi noté, tout comme l'évolution de la douleur au fil du temps.

Les signes d'examen s'attachent à préciser la localisation exacte de la lésion et son importance. L'examen doit se faire dans trois positions : debout, en décubitus dorsal et décubitus ventral.
En position debout l'inspection tient une place importante ; le tendon peut paraître normal, être tuméfié localement, présenter des nodules. La recherche de la contraction est fondamentale. Elle se fait au cours d'épreuves de montées sur la pointe des pieds, d'intensités croissantes, et on note la douleur.
En décubitus dorsal, on apprécie la flexion dorsale passive par rapport au côté opposé. Elle peut être normale ou légèrement diminuée, indolore ou non. La flexion plantaire doit toujours être indolore sinon il faut envisager une autre pathologie.
En décubitus ventral, l'examen palpatoire des pieds en dehors de la table est primordial.

a. Les tendinopathies hautes

Les tendinoses : leurs causes sont nombreuses : surmenage, microtraumatismes répétés, compétitions trop rapprochées, qualité du sol, chaussage etc.
La palpation retrouve un ou plusieurs nodules parfois douloureux, ou une encoche témoignant d'une rupture partielle. L'évolution vers la rupture n'est pas rare. Péritendinite et tendinose sont fréquemment associées pour créer la tendinopathie chronique du sportif.

La péritendinopathie achilléenne : le surmenage sportif et les microtraumatismes répétés en sont les plus grandes causes.
Elle correspond à une réaction du tissu placé entre le tendon et sa gaine fibreuse. C'est un épaississement diffus de la portion sus-calcanéenne du tendon.
Les signes fonctionnels sont dominés par la douleur, surtout lors de la montée d'escaliers, et existant aussi à l'effort. La douleur est également retrouvée à la pression.
Cette forme peut évoluer vers la chronicité avec une adhérence plus ou moins étendue avec le tendon et la gaine, source d'une atteinte chronique invalidante pouvant entraîner chez le sportif une intervention chirurgicale d'excision de la gaine.

b. Les tendinopathies basses

Les tendinopathies d'insertion sont la conséquence de contraintes en traction au niveau de l'enthèse, par 3 mécanismes :
- exagération en fréquence et intensité des contraintes transmises à l'os par le tendon ;
- rigidification progressive par vieillissement du tendon qui perd son rôle d'amortisseur des contraintes mécaniques vis-à-vis de l'os ;
- diminution de la résistance osseuse à la traction en regard de la plaque d'insertion tendineuse.

Elles peuvent se traduire par des douleurs au niveau de l'insertion calcanéenne, avec parfois une tuméfaction locale gênant le chaussage.
La palpation retrouve la douleur, exacerbée par la mise en tension.

La « maladie » de Haglund correspond à une tuméfaction douloureuse de l'arrière pied, d'origine mécanique, en rapport avec un conflit pied/chaussure lié à une anomalie morphologique de la partie postérieure du calcanéus.
La lésion siège donc au niveau de l'angle postéro-supérieur du calcanéus, au dessus de son insertion. La saillie de l'angle postéro-supérieur se présente sous 2 aspects :

- morphologique ou absolu : c'est l'hypertrophie de l'angle
- statique ou relative : c'est le pied creux qui a tendance à verticaliser le calcanéum et donc à rendre son angle postéro-supérieur indirectement trop saillant. Les examens radiographiques complémentaires mettent en évidence cette étiologie osseuse avec un calcanéus haut et pointu.

On a alors une inflammation des bourses séreuses rétro ou pré-calcanéennes.

La plupart du temps l'adaptation de la chaussure et les soins locaux amènent une sédation des douleurs mais ces pieds restent susceptibles et supportent mal les chaussures dont le rebord postérieur est trop serré ou trop rigide.

c. Traitements

La thérapeutique générale des traitements des tendinopathies d'Achille peuvent être résumées ainsi :

- repos sportif, pouvant aller de 1 à 4 mois,
- hydratation,
- prescription de talonnettes visco-élastiques et de semelles pour la correction des troubles statiques, la mise en tension du tendon doit être progressive, partant d'une position raccourcie vers une position étirée (stretching),
- AINS et cryothérapie locale,
- strapping en léger équin ou port d'une chevillère achilléenne (Fig. 52). Elles sont munies de pelotes viscoélastiques disposées de part et d'autre des berges du tendon. Elles absorbent l'onde vibratoire et exercent un micromassage du tendon. Elles sont aussi munies d'une talonnette qui met le tendon en détente. Elles s'utilisent aussi bien dans la prévention que dans le traitement des souffrances achiléennes.
- En cas d'échec du traitement médical, on procède au traitement chirurgical avec émondage de la grosse tubérosité du calcanéus.

Les massages peuvent compléter les soins.

Figure 52: Chevillère achilléenne silistab, des laboratoires Thuasne® [77]

2. Tendinopathies du muscle tibial antérieur

Les tendinopathies de ce muscle ne sont pas fréquentes. Son trajet se faisant devant la cheville, le contact ne se fait pas directement avec les os mais avec les rétinaculums.

Quel que soit le tableau clinique, l'examen retrouve la triade douloureuse lors de la flexion dorsale, l'adduction et la supination du pied : douleur à la contraction contre résistance, douleur à la palpation et douleur lors des mouvements passifs. Les imageries par la radiographie peuvent être complétées par une IRM ou une échographie.

La ténosynovite crépitante est la forme la plus fréquente de ces tendinopathies en pratique sportive. On retrouve une tuméfaction douloureuse. Il y a un risque d'atteinte de l'extenseur commun des doigts de pied et de l'extenseur propre du gros orteil.

La ténosynovite sténosante est une difficulté à faire coulisser le tendon dans une gaine sténosée. La tuméfaction bouge avec le tendon.

Les ténosynovites exsudatives sont plus rares en milieu sportif. Ce sont une réaction inflammatoire dans la gaine du tendon avec production liquidienne La gaine bombe la peau et prend un aspect en sablier dû à la poulie de réflexion.

Pour toutes les ténosynovites, l'arrêt du sport est indispensable. De même que pour toutes les formes douloureuses, une immobilisation de la cheville par attelle ou plâtre pendant 10 jours est parfois conseillée.

Le traitement inclut des infiltrations de corticoïdes et un réajustement du chaussage.

3. Tendinopathies du muscle tibial postérieur

a. Généralités

Quel que soit le tableau clinique, l'examen retrouve la triade douloureuse lors de la flexion plantaire : douleur à la contraction contre résistance, douleur à la palpation, douleur lors de mouvements passifs.

La tendinite d'insertion : la douleur de cette tendinite est ressentie lors de mouvements passifs. Elle se traduit par un syndrome douloureux accompagné d'un gonflement local sur le tubercule naviculaire. La palpation réveille la douleur à la face inférieure du tubercule.

Elle répond aux traitements locaux sans infiltration. Le port d'une orthèse plantaire est généralement nécessaire.

La ténosynovite présente une tuméfaction douloureuse rétro-malléolaire interne en coup de fouet. Elle peut se compliquer d'un syndrome du canal tarsien par compression du nerf tibial postérieur, nécessitant une intervention chirurgicale.

b. Traitement

Le traitement médical de base consiste tout d'abord en un repos sportif de 3 semaines et en l'administration d'AINS per os et percutanés. La cryothérapie peut être appliquée pluriquotidiennement.

Pour les ténosynovites, on peut envisager les infiltrations locales de corticoïdes et la physiothérapie.

4. Tendinopathies des muscles fibulaires

a. Diagnostic

Les tendinopathies concernent essentiellement le tendon court fibulaire. Elles apparaissent après une reprise intensive du sport faisant suite à une période de repos.

La tendinite du court fibulaire s'objective par une douleur à l'éversion contrariée du pied associée à une douleur à la palpation du trajet sous malléolaire sur le corps du tendon ou au niveau de son insertion sur l'apophyse styloïde du 5e métatarsien.

En cas de ténopériostite du long fibulaire on note une douleur du bord externe du pied, une tuméfaction basse et allongée sous malléolaire externe. La palpation est sensible.

Lors du diagnostic on doit écarter toute luxation ou toute fracture associée, d'où l'intérêt du bilan radiographique.

b. Traitement

Pour les tendinites du court fibulaire les infiltrations locales et la physiothérapie peuvent être indiquées.

La contention sera faite en éversion.

Pour les ténopériostites du long fibulaire, le traitement est similaire, avec en plus, parfois, la nécessité de procéder à une incision chirurgicale de la gaine dans le but de libérer le tendon.

C. Pathologies neurologiques

1. le syndrome du tunnel tarsien

a. Généralités

Il s'agit d'une neuropathie intéressant le nerf tibial postérieur (branche terminale unique du nerf sciatique poplité interne). Le tunnel tarsien est représenté anatomiquement par le canal calcanéen, qui est le lieu où le nerf tibial postérieur donne ses deux branches terminales :

- le nerf plantaire interne,
- le nerf plantaire externe.

Souvent ce syndrome résulte de la compression du nerf plantaire interne. Les mécanismes de la neuropathie sont surtout traumatiques (séquelles de fractures de malléole, talus, calcanéus). Autres causes : ténosynovites, pathologie veineuse locale.

b. Diagnostic

La symptomatologie est caractérisée par des douleurs à type de brûlures, de paresthésies qui siègent au niveau du talon, de la plante du pied et des orteils. Elles sont souvent nocturnes et calmées par le fait de remuer le pied ou de le laisser penché en dehors du lit.

c. Traitement

Le traitement consiste en un arrêt sportif de 3 semaines. Il pourra être chirurgical par neurolyse.

2. Le syndrome des loges

Il est défini par une ischémie musculaire d'effort provoquée par une augmentation anormale de la pression dans une loge ostéo-aponévrotique peu ou pas extensible. Il s'agit surtout de la loge antéro-externe. A l'effort se produit une importante augmentation du volume musculaire par hyperhémie. On assiste à une « asphyxie » du muscle, les réseaux veineux et lymphatique ne pouvant plus assurer la circulation de retour. La stase ainsi créée est à l'origine d'un œdème qui aggrave la situation.

Le syndrome aigu se rencontre après un traumatisme, une fracture ou à la suite d'un bandage trop serré. La douleur survient à l'effort obligeant l'arrêt de l'activité.

Le repos permet le retour à la normale.

II. Pathologies microtraumatiques du pied [2,8,9,10,11,12,13,15,17,18,21,36,37,40,41,43,44,54,64,66,69,71,76,82]

A. Les pathologies osseuses

1. L'hallux rigidus

a. Généralités

Cette pathologie est fréquemment retrouvée dans les sports comme le basket car il requiert aussi bien des départs et arrêts brusques que des sauts.

C'est une dégénérescence arthrosique de l'articulation métatarsophalangienne du premier orteil.

b. Diagnostic

Le début est marqué par des douleurs de l'articulation. Elles sont de type mécanique. Parfois on peut noter la formation d'un ostéophyte au niveau dorsal de la phalange proximale ressentie dans la dernière phase du pas. La flexion de la première articulation métatarso-phalangienne est diminuée et douloureuse, ceci étant dû à l'étirement du long extenseur de l'hallux au dessus de l'ostéophyte. La diminution de la dorsiflexion de la métatarso-phalangienne augmente la charge de l'articulation interphalangienne et peut entraîner une hyperextension de celle-ci.

Un durillon pulpaire se développe sous la base de la 2e phalange de l'hallux et sous la tête du 5e métatarsien. Cette supination lors du pas permet d'éviter l'appui douloureux ou la raideur du 1er rayon.

c. Traitement

Le port de chaussures à surface plantaire plus rigide est le traitement initial.

Le traitement par orthèse plantaire a pour but de décharger l'articulation enraidie et de tenter de lui redonner une certaine mobilité.

En cas d'échec de ce traitement, associé à l'injection de corticoïdes et à la rééducation, il faut recourir au traitement chirurgical, notamment s'il subsiste une douleur et une limitation fonctionnelle.

2. Les métatarsalgies statiques

a. Généralités

Le terme de métatarsalgie regroupe un grand nombre de pathologies douloureuses siégeant des articulations métatarso-phalangiennes aux bases métatarsiennes, à la face plantaire ou dorsale, sur un ou plusieurs rayons. La métatarsalgie statique correspond à une lésion d'origine mécanique qui se manifeste surtout pendant la marche, la course ou le saut. Les causes lésionnelles sont nombreuses et peuvent être d'origine traumatique ou congénitale.
Elles peuvent trouver une origine dans le canon des orteils (Fig. 53).

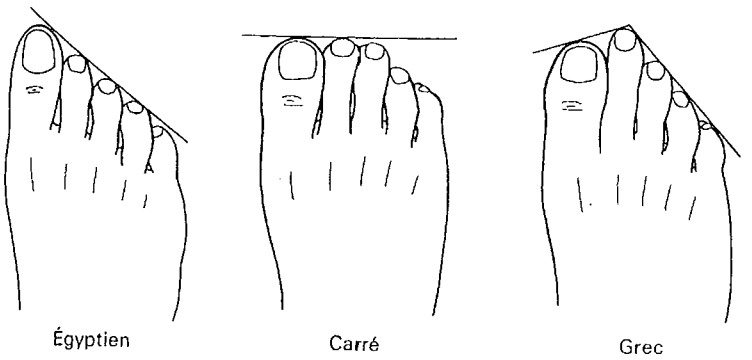


Figure 53 : Principaux canons des orteils [12]

Elles sont la conséquence et non la cause d'une pathologie de surcharge. La douleur, quelle qu'en soit l'origine, est la traduction d'une mauvaise répartition des charges de chacune des têtes.
Le traitement par orthèse, quand il est possible, consiste à :

- corriger les causes,
- soulager les hyperappuis,
- mieux répartir les pressions.

b. Exemple du syndrome de surcharge capito-métatarsienne

C'est une douleur liée à une surcharge par excès de pression, sans complication ou lésion associée. Elle s'accentue lors d'une activité uni ou bipodale pendant les phases d'appui, et s'améliore au repos. La douleur passe d'une simple gêne transitoire à une véritable douleur permanente à la station debout. Elle se traduit par une sensation de brûlure ou d'échauffement

plantaire, souffrance typique du capiton plantaire insuffisant. La pression manuelle de la tête métatarsienne déclenche la douleur.

Le diagnostic est purement clinique, le mauvais alignement des têtes s'apprécie sans difficulté par le procédé de la double pince.

Les traitements locaux n'ont aucune efficacité. Le repos est de rigueur et l'orthèse plantaire trouve une indication privilégiée : une simple barre rétrocapitale suffit dans un premier temps.

3. L'aponévropathie plantaire d'insertion

a. Séméiologie

Elle est fréquente et est plus connue sous le nom de syndrome de l'épine ou de l'éperon calcanéen.

Elle se manifeste par des douleurs mécaniques à la partie postéro-inférieure du talon. Cette douleur est de type mécanique, comparée à une piqure ou un clou qui perfore la plante, d'intensité progressivement croissante. Elle peut entraîner une boiterie. Il existe un déverrouillage matinal de quelques pas. Une légère tuméfaction locale est possible. La pression digitale localisée déclenche la douleur ainsi que la position debout sur les demi-pointes.

b. Examen complémentaires et traitement

La radiographie (Fig. 54) peut montrer un enthésophyte calcanéen postérieur, qui ne traduit qu'une conséquence de l'excès de traction mécanique. Il s'agit d'une petite exostose à l'insertion du tendon d'Achille, témoin et conséquence du surmenage.

Figure 54: Radiographie d'un éperon calcanéen (flèche rouge)

Le traitement associe le repos, l'arrêt des sollicitations du tendon, les anti-inflammatoires locaux voire l'infiltration de corticoïdes, la prise de médicaments myorelaxants.
Le port d'orthèses plantaires comportant soit une cuvette soit une simple talonnette viscoélastique postérieure de hauteur moyenne complète les traitements précédents.

4. Cas particulier de l'enfant : la maladie de Sever

a. Généralités

La maladie de Sever est aussi appelée « apophysose calcanéenne ».
C'est une affection caractéristique de l'enfant sportif en période prépubertaire entre 10 et 13 ans.
Elle correspond à une atteinte, le plus souvent unilatérale, du noyau d'ossification secondaire du calcanéus.

b. Diagnostic et signes cliniques

Cette ostéochondrose bénigne, de diagnostic essentiellement clinique, est généralement liée à un surmenage sportif avec hypersollicitation du système suro-achilléo-calcanéo-plantaire lors de la course ou des réceptions de sauts.

Cliniquement la maladie de Sever se manifeste par une talalgie mécanique survenant lors de la pratique du sport, d'apparition progressive pouvant irradier à la partie basse du tendon d'Achille.

A l'examen, la marche est en principe normale mais il apparait parfois une boiterie d'esquive lors de l'attaque du talon au sol. La mobilité des différentes articulations du pied et de la cheville est strictement normale. La palpation ne réveille aucune douleur. Le signe principal retrouvé à l'examen est l'existence d'une douleur provoquée à la pression de la partie postérieure et inférieure et à la contraction du tendon d'Achille.

Deux autres signes d'accompagnement peuvent être mis en évidence :

- l'existence d'un tendon d'Achille court qu'on apprécie de manière très subjective,
- un trouble statique de l'arrière pied à type de valgus calcanéen trouvé dans la moitié des cas.

c. Examen complémentaire et traitement

Le bilan radiographique a pour but d'éliminer d'autres étiologies susceptibles de provoquer des talalgies (fractures de fatigue, affections tumorales...).

La traduction de cette maladie au niveau radiographique n'est pas constante et les images peuvent être normales. Le diagnostic reste alors clinique.

Le traitement de cette ostéochondrose consiste en un repos sportif de 6 à 9 mois, accompagné du port de chaussures à talons légèrement surélevés ou de talonnettes et de semelles orthopédiques amortissantes corrigeant les éventuels troubles statiques. La prescription d'anti-inflammatoires n'est pas nécessaire.

La seule complication, tout à fait exceptionnelle, est l'arrachement partiel du noyau secondaire avec migration possible du fragment détaché dans le tendon d'Achille. Le seul traitement est alors chirurgical.

B. Les pathologies ligamentaires : le syndrome du sinus du tarse

1. Généralités

Le sinus du tarse correspond à l'espace anatomique situé entre la face inférieure du talus et la face supérieure de la portion distale du calcanéum. Ce tunnel osseux est en correspondance avec le canal tarsien et présente une extension au niveau du sustentaculum tali. Le ligament interosseux talo-calcanéen, et le ligament cervical constituent les structures de stabilisation.

Le syndrome du sinus du tarse correspond à une souffrance du ligament interosseux talo-calcanéen et de son pédicule vasculo-nerveux.

La lésion se produit lors d'un mouvement violent de supination et varus de l'arrière pied.

2. Diagnostic

On note une douleur au niveau de la déhiscence externe du sinus à la face antéro-externe du pied en avant de la malléole externe, irradiant vers le bord externe du pied, très sensible à la pression et aux mouvements d'inversion/éversion. La résultante est une boiterie à la marche.

Le bilan radio est normal, le scanner/IRM confirmera la lésion du ligament talo-calcanéen.

3. Traitement

Le repos doit tout d'abord être respecté.

Les infiltrations de corticoïdes, la prise en charge par un kinésithérapeute, et le port de chaussures stables voire d'orthèses plantaires constituent la suite du traitement.

En cas d'échec, le traitement chirurgical avec excision du contenu du sinus du tarse est inévitable. Il sera suivi du port d'une botte de marche pendant 4 à 6 semaines puis rééducation postopératoire.

C. Pathologies neurologiques

1. Le syndrome du canal intermétatarsien

Il s'agit d'une neuropathie compressive dans le 3e ou le 4e espace intermétatarsien. Ce névrome est le plus souvent lié à des microtraumatismes répétés. L'excès de pronation du pied et l'affaissement de l'arche antérieure majorent la compression.

Il en existe deux formes :

- à type de brûlure : irradiation au niveau des orteils, survenant au cours d'efforts, correspondant au tableau d'une **bursite inter-métatarsienne**,
- à type de douleur en éclair : c'est le névrome inter-métatarsien dit **maladie de Morton** caractérisée par une dysesthésie dans le territoire correspondant, survenant au cours de l'effort.

a. La bursite intercapito-métatarsienne

Cette inflammation se rencontre le plus souvent entre les 2e et 3e articulations métatarso-phalangiennes. Ce 2e espace est le plus étroit des quatre, et de ce fait, la bourse s'extériorise plus facilement vers la région dorsale.

Cliniquement, le malade ressent une sensation de corps étranger dans l'avant-pied. On note une divergence caractéristique des deux orteils qui signe la présence d'une bursite et la persistance d'un kyste. La douleur est majorée à la palpation, permanente au cours de l'effort, et disparait au repos.

Le malade évite la douleur en marchant sur le bord extérieur du pied ou sur le talon. Il n'existe pas de troubles sensitifs au niveau des faces médiales des orteils concernés.

Le traitement : l'orthèse plantaire présente un grand intérêt ; l'appui rétro-capital permet d'écarter l'espace et de décomprimer la bursite.

En cas d'échec, il faut envisager les traitements par infiltrations, ou la chirurgie avec l'ablation de la bourse.

b. Le syndrome de Morton

Ce syndrome de Morton survient par crises paroxystiques associant une métatarsalgie de l'espace intéressé et une irradiation aux orteils adjacents.

La douleur porte au cœur et oblige souvent la personne à se déchausser, ce qui peut provoquer une exacerbation transitoire. Cette douleur aiguë est calmée par le repos mais peut se prolonger par des dysesthésies d'orteils plus durables. Elle peut également irradier dans toute la jambe. Dans la majorité des cas, la crise est déclenchée par la pratique sportive et le port de chaussures trop serrées.

La pression digitale de l'espace est douloureuse, tout comme la flexion dorsale de l'orteil. Des troubles de la sensibilité peuvent être retrouvés dans le territoire du nerf intéressé.

Le traitement associe tout d'abord un repos sportif avec le port de chaussures confortables suffisamment larges et souples à semelles épaisses.

Les orthèses plantaires seront mises en place même si le traumatisme semble minime. Un appui rétrocapital en arrière des têtes métatarso-phalangiennes suffit dans la majorité des cas.

Les infiltrations sont également préconisées.

Le traitement chirurgical est indiqué en cas d'échec des autres thérapeutiques. Il consiste soit en la neurolyse soit en la résection du névrome.

2. Le syndrome du nerf musculo-cutané

Le nerf musculo-cutané peut être atteint dans la loge externe en cas de syndrome de loge chronique, ou lors de sa traversée de l'aponévrose jambière notamment sur le dos du pied en cas de laçage trop serré.

Cliniquement le patient ressent des paresthésies ou des dysesthésies du dos du pied et des orteils. La percussion dans le territoire concerné provoque ces paresthésies.

Le traitement passe par le repos sportif, des anti-inflammatoires per os, et en cas d'échec la neurolyse sera pratiquée.

D. Pathologies des éléments annexes

1. La talonnade

Ce terme est utilisé pour désigner une talalgie plantaire aiguë. Elle correspond à une attrition du capiton plantaire à la suite d'un choc brutal ou de microtraumatismes répétés en pression ou cisaillement, responsable de cellulite mécanique. Elle est favorisée par l'atrophie du capiton plantaire notamment à la suite du port de chaussures à semelles trop amortissantes, ou à une immobilisation plâtrée.

La douleur apparait dès l'appui talonnier de manière unilatérale, au lever le matin ou après une position assise prolongée.
Le bilan radio doit éliminer une fracture de fatigue, chez l'adolescent une maladie de Sever, une aponévropathie plantaire ou une enthésopathie de l'abducteur de l'hallux.
Le traitement consiste en un repos de 3 semaines, le port de chaussures avec une talonnette en mousse et des traitements locaux anti-inflammatoires.

2. Aponévrosite plantaire et rupture

L'aponévrosite plantaire se traduit par des douleurs siégeant à la plante du pied, prédominant le plus souvent en regard de la tubérosité postérieure et interne, irradiant le long du bord interne de l'aponévrose.
Les algies surviennent lors de la pratique sportive et progressivement lors de la marche.
A la palpation on retrouve une douleur à l'insertion de l'aponévrose sur la tubérosité postéro-interne du calcanéus et également le long du bord interne de cette aponévrose.
La dorsiflexion des orteils associée à la dorsiflexion de la cheville majore la douleur.
Le traitement passe par le repos sportif, aidé par des semelles plantaires visco-élastiques et de la physiothérapie. En cas d'échec, des infiltrations au point d'insertion de l'aponévrose peuvent être effectuées.

La rupture de l'aponévrose peut survenir de façon brutale et soudaine ou sur une aponévrose fragilisée, constituant ainsi le stade ultime d'une pathologie traumatique.
La rupture survient soit à la partie postéro-interne, près de l'insertion sur le tubercule calcanéen, soit à la partie moyenne, 3-4 centimètres en avant de son insertion.
Elle survient en plein effort violent (démarrage, impulsion, réception d'un saut). La douleur est d'emblée intense, associée à une sensation de déchirure obligeant à l'arrêt du jeu, l'examen peut objectiver un œdème local, parfois une ecchymose. Le repos avec mise en décharge est nécessaire, associé au glaçage, et à un traitement anti-inflammatoire.

E. Pathologies dermatologiques et unguéales du pied

Elles résultent de trois types de microtraumatismes répétés :

- pression excessive localisée, surtout en plantaire, secondaire à un trouble statique,
- friction ou frottement, sur les faces latérale, médiale et dorsale du pied, mettant en conflit une chaussure traumatisante et une saillie physiologique primitive (orteil en griffe, chevauchements, trouble statique) ou secondaire (cals vicieux, enthésophytose, ostéophytose…),
- percussion répétée au niveau d'un ongle qui bute à chaque pas sur le bout de la tige, favorisée par un orteil trop long (pied égyptien, pied grec).

Dans tous les cas, seul un traitement mécanique supprimant le microtraumatisme reste efficace à long terme.

1. Pathologies dermatologiques

a. La pseudo-chromhydrose ou « black heel » ou « talon noir »

Elle touche essentiellement les adolescents et les adultes jeunes pratiquant des sports exigeant des démarrages brusques, des sauts répétitifs ou des réceptions brutales sur des surfaces dures, ce qui est le cas du basket ball.

Il s'agit de plaques noires ou bleues ponctuées (Fig. 55), ovalaires ou allongées. Elles n'ont pas de symptomatologie fonctionnelle et sont situées sur les parties postérieures et postéro-latérales de l'un ou des deux talons juste au dessus de la lisère plantaire. L'hyperkératose associée est quasi constante.

Le diagnostic différentiel doit se faire avec une verrue plantaire ou un naevus. La disparition se fait lors de l'arrêt du sport. Elle ne justifie aucun traitement particulier.

Figure 55: La pseudo-chromhydrose

b. Les cors

Ils sont consécutifs à la pression de la chaussure comprimant la couche supérieure de tissu et se caractérisent par un épaississement de la couche cornée sans opacité centrale. En comprimant les extrémités nerveuses, les cors provoquent l'inflammation et deviennent douloureux et handicapants (Fig. 56).

Il existe plusieurs variétés selon le siège (cor pulpaire, dorsal, sous unguéal, péri unguéal).

Le traitement repose sur l'ablation de la couche cornée à l'aide d'un bistouri après application locale d'une préparation à base d'acide salicylique.

Le port d'orthèses plantaires permet de soulager les appuis défectueux et facilite leur élimination.

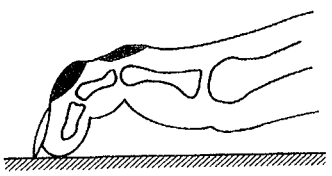


Figure 56 : Exemple de cors sur un orteil en griffe [36]

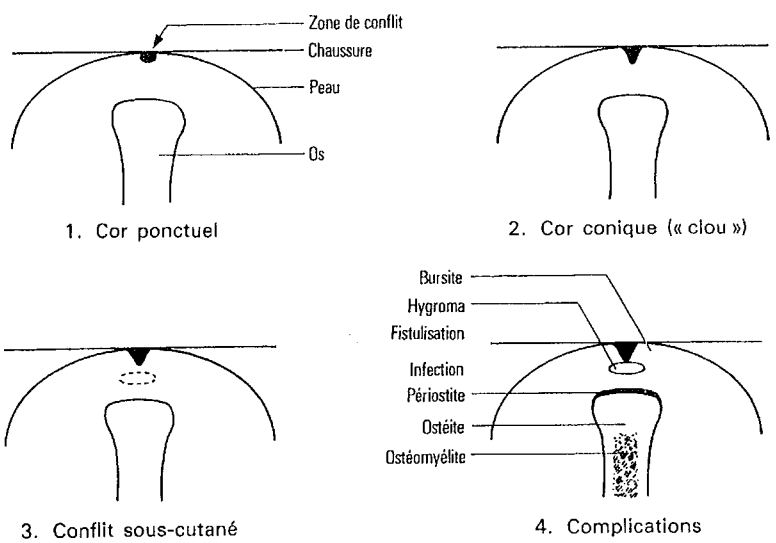


Figure 57 : Evolution d'un cor [36]

c. L'œil de perdrix

C'est un cor mou, interdigital siégeant entre deux saillies osseuses. Il survient sur un orteil en griffe, favorisé par une chaussure à tige étroite. L'humidité ramollit son centre qui s'ulcère et devient très douloureux.

Le traitement associe une pédicure et un écartement des orteils en conflit par un emplâtre ou une orthoplastie. Le chaussage doit bien sûr être amélioré.

d. Les durillons

Il s'agit d'un épaississement du derme avec hyperkératose, se développant dans des zones d'hyperpression plantaire.

Ils sont dus à la compression des parties molles au niveau du talon ou à une mauvaise répartition du poids du corps sur les têtes métatarsiennes. Ils se différencient des cors car ils se développent plus en largeur qu'en profondeur. L'examen permet une correction podologique qui éradique les mauvaises zones d'appui.

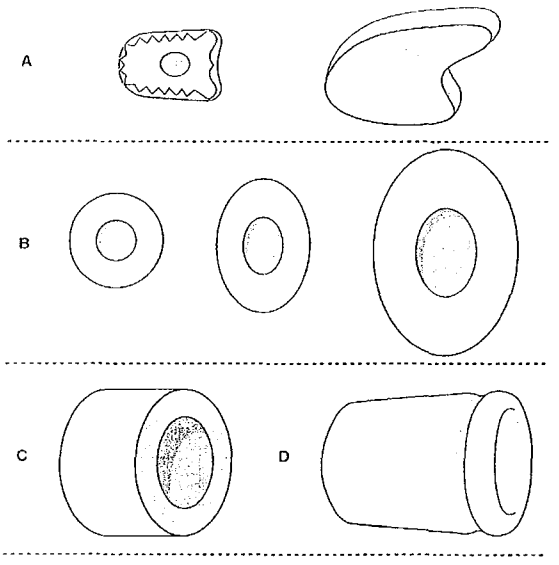


Figure 58 : Les orthèses d'orteils du commerce [37]
A : Séparateurs
B : Rondelles, anneaux
C : Bague
D : Manchon

Les soins de pédicure ont une place importante dans le traitement. Les orthèses d'orteils (Fig. 58) permettent de protéger les zones douloureuses. Elles isolent la zone de conflit avec la chaussure, notamment des cors, des oeils de perdrix, des durillons, des verrues, des bursites latérales de l'hallux, etc.

e. Les phlyctènes

Ce sont la conséquence de microtraumatismes localisés ou répétés par frottement dans les chaussures. La chaleur et l'humidité sont des facteurs favorisants. La bulle est intraépidermique. Du liquide clair et séreux ou sanguin sépare les amas de kératinocytes et s'accumule dans l'épiderme.

Il y a toujours un risque d'infection. L'application d'un pansement occlusif spécifique après utilisation d'un topique désinfectant permet d'accélérer la cicatrisation. Les pansements hydrocolloïdes peuvent être utilisés tant en curatif qu'en préventif.

Le traitement préventif reste primordial, avec l'utilisation surtout de bonnes chaussures et de bonnes chaussettes.

2. Pathologies unguéales

a. L'hématome sous unguéal

Celui du gros orteil est le plus courant. L'hématome peut survenir à la suite d'une pression exercée par la chaussure ou il peut être consécutif à un coup ou à la réception d'un adversaire sur le pied du joueur. La lésion est une tâche noirâtre souvent très douloureuse siégeant sous la lame unguéale et menant parfois à la chute de l'ongle qui peut être favorisée par les départs et mouvements brusques lors du jeu.

Il est important de différencier l'hématome sous unguéal d'un mélanome sous unguéal ou d'un naevus naevo-cellulaire.

L'évolution se traduit par une migration de l'hématome vers l'extrémité distale de l'ongle au fur et à mesure de sa croissance.

Le traitement consiste en un drainage par le biais d'une brèche punctiforme pratiquée avec une aiguille, soulageant ainsi la douleur.

b. L'ongle incarné

Il résulte d'un conflit douloureux entre la tablette unguéale et les parties molles qui l'entourent. Cette affection est souvent due à une incurvation exagérée de l'ongle, ses bords ayant été coupés trop courts ou trop obliquement, associée à une pression exagérée des chaussures, parfois trop étroites.

Le bord de l'ongle s'enfonce donc dans la peau entraînant une irritation importante avec parfois infection. L'ongle incarné peut devenir douloureux au point de devoir suspendre l'activité sportive.

Le traitement nécessite des soins antiseptiques locaux, et peut aller jusqu'à la chirurgie. Les orthonyxies, petits ressorts appliqués lors de soins de pédicure, permettent à l'ongle de repousser normalement.

La prévention passe par le port de chaussures correctes et adaptées et par une coupe des ongles nette et arrondie.

CONCLUSION

Les pathologies traumatiques et microtraumatiques du basket-ball sont majoritairement bénignes mais doivent faire l'objet d'une prise en charge médicale rigoureuse afin d'éviter les séquelles et d'assurer une reprise sportive dans les meilleures conditions.
Si le jeu en lui-même implique des départs et arrêts brusques, des sauts et des contacts inévitables pouvant être à l'origine de lésions, des règles élémentaires comme le chaussage correct, un bilan podologique en début de saison, une bonne hygiène de vie, des préparations physiques adaptées permettent de réduire le nombre et la gravité des blessures.

L'optimisation de ces critères est essentielle pour réduire de manière quantitative le nombre de blessés, et pour en diminuer l'impact économique : pour exemple, en France, il y aurait quotidiennement 6000 entorses représentant un coût de 1,2 millions d'euros par jour.

L'importance de la prévention des blessures liées au sport n'est donc plus à démontrer et le panel thérapeutique peut encore être élargi : certains spécialistes n'hésitent pas se tourner vers des domaines comme l'ostéopathie ou la posturologie. C'est ainsi qu'une démarche collective entre médecins, kinésithérapeutes, pharmaciens, podologues ou diététiciens et sportifs peut permettre de mieux prévenir et traiter les pathologies traumatiques ou microtraumatiques.

LISTE DES FIGURES

1 : Articulations de la cheville, du pied et leurs ligaments : vue latérale
2 : Articulation de la cheville, du pied et leurs ligaments, vue médiale
3 : Flexion/extension de l'articulation talo-crurale
4 : Les muscles fléchisseurs de l'articulation talo-crurale
5 : Les muscles extenseurs de l'articulation talo-crurale
6 : Articulations du pied
7 : Abduction et adduction du pied
8 : Rotations médiale et latérale
9 : Inversion et éversion du pied
10 : Les différents types de pieds
11 : Les différents types d'assises
12 : Arche médiale du pied, vue médiale
13 : Arche latérale, vue latérale
14 : L'aponévrose plantaire
15 : Canal tarsien et rétinaculum des fléchisseurs
16 : James Naismith
17 : Gymnase de Springfield
18 : Les zones du terrain du basket
19 : Phase taligrade/plantigrade lors de la marche
20 : Phase plantigrade/digitigrade lors de la marche
21 : Répartitions des consultations médicales selon les sports incriminés
22 : Répartition des consultations selon la topographie des lésions
23 : Répartition des lésions parmi 3 sports collectifs
24 : Nature des lésions
25 : Nature des lésions selon les sports pratiqués
26 : Anatomie d'une chaussure de sport
27 : Vue postérieure d'une jambe droite
28 : Analyse statique des 2 appuis avec Médicapteur®
29 : Analyse dynamique de la marche
30 : Fracture bimalléolaire par rotation
31 : Fracture bimalléolaire par abduction
32 : Fracture bimalléolaire par adduction
33 : La botte plâtrée
34 : Chevillère ligamentaire et malléolaire
35 : Fracture-séparation peu ou pas déplacée
36 : Fractionnement du corps du talus
37 : Fractures parcellaires du talus
38 : Attelle sur botte de marche
39 : Fractures à éliminer devant un tableau d'entorse
40 : Chevillère élastique de contention
41 : Chevillère ligamentaire
42 : Orthèse semi-rigide Hartmann®
43 : Manœuvre de Thompson
44 : Signe de Brunet
45 : Ténorraphie percutanée du tendon d'Achille
46 : Fractures-séparations/enfoncements du calcanéum
47 : Fractures du calcanéum : fractures extra-thalamiques
48 : Attelle postérieure rigide
49 : Strapping des fractures de métatarsiens
50 : Strapping d'une hypersollicitation antérieure du talus
51 : Strapping de la cheville lors du syndrome du carrefour postérieur
52 : Chevillère achilléenne
53 : Principaux canons des orteils
54 : Radiographie d'un éperon calcanéen
55 : La pseudo-chromhydrose
56 : Exemple de cors sur un orteil en griffe
57 : Evolution d'un cor
58 : Les orthèses d'orteils du commerce

LISTE DES TABLEAUX

1 : Nature des lésions en fonction de la topographie
2 : Lésions causées par la chaussure
3 : Les fractures du calcanéum
4 : Traitement des fractures du calcanéus

ANNEXES

Annexe 1 : Correspondance entre la nomenclature internationale et l'ancienne nomenclature des os et articulations du pied.

Nomenclature internationale	Ancienne Nomenclature
Articulation sous-talienne ou talo-calcanéenne	Articulation sous-astragalienne
Articulation tibio-fibulaire inférieure	Articulation péronéo-tibiale inférieure
Articulation tibio-crurale	Articulation tibio-tarsienne ou tibio-astragalienne
Calcanéus	Calcanéum
Fibula	Péroné
Malléole latérale	Malléole externe ou péronière
Malléole médiale	Malléole interne ou tibiale
Os naviculaire	Scaphoïde
Talus	Astragale
Tendon calcanéen	Tendon d'Achille

Annexe 2 : Correspondance entre la nomenclature internationale et l'ancienne nomenclature des ligaments et des muscles du pied.

Nomenclature internationale	Ancienne nomenclature
Ligament collatéral latéral	Ligament latéral externe
Ligament collatéral médial	Ligament latéral interne
Ligament interosseux talo-calcanéen	Ligament en haie
Ligament talo-calcanéen	Ligament astragalo-calcanéen externe
Ligament tibio-fibulaire antérieur	Ligament péronéo-tibial antérieur
Ligament tibio-fibulaire postérieur	Ligament péronéo-tibial postérieur
Muscle long fibulaire	Muscle long péronier latéral
Muscle court fibulaire	Muscle court péronier latéral
Muscle gastrocnémien	Muscles jumeaux de la jambe
Muscle long extenseur de l'hallux	Muscle extenseur propre du gros orteil
Muscle long fléchisseur de l'hallux	Muscle long fléchisseur propre du gros orteil
Muscle long fléchisseur des orteils	Muscle long fléchisseur commun des orteils
Muscle tibial antérieur	Muscle jambier antérieur
Muscle tibial postérieur	Muscle jambier postérieur

BIBLIOGRAPHIE

1. Agence Mondiale Antidopage, Site web : www.wada-ama.org, 28/10/08

2. AMZALLAG J., AMZALLAG M.; Orthopédie traumatologique, la collection des conférenciers, Editions Elsevier Masson, Paris 2007, 85p

3. ARNAULT A., Les compléments alimentaires : leurs usages par des sportifs lorrains, Th: Pharmacie, Nancy 2007, 120p

4. AUQUIER L., CAUCHOIX J.; Dictionnaire de l'appareil locomoteur, Editions Cilf, Paris 2001, 314p

5. AURE P.; Orthopédie, Mémotests, Editions Estem, Paris 2003, 404p

6. AURE P.; Traumatologie sportive, Mémotests, Editions Estem, Paris 2004, 335p

7. BAYOS ; Centre national de la Recherche scientifique, Anthropometric, body composition and somatotype differences of greek female basket ball, volleyball and handball players, 2006, 46, numéro 2

8. BESNIER J.P; La cheville : physiologie, pathologie, thérapeutique et rééducation, Editions Frison-Roche, Paris 1992, 244p

9. BOUYSSET M.; Pathologie ostéoarticulaire du pied et de la cheville, Editions Springer-Verlag, France 2004, 552p

10. BOYER T.; Sport et appareil locomoteur, Editions Masson, Paris 1989

11. BRUNET E., BRUNET B., GIRARDIER J., MOYEN B.; Médecine du sport, Editions Masson, Paris 2006

12. CALLANQUIN J., LABRUDE P.; Traité de podologie à l'usage des praticiens, Pharmathèmes éditions, Paris 2007, 327p

13. CALLANQUIN J., LABRUDE P.; La podologie pour le pharmacien orthésiste, Editions Masson, Paris 2000, 265p

14. CALMELS P., ABEILLON G., Contentions et aides techniques, guide à la prescription du petit appareillage, Editions Arnette, Paris 1993,183p

15. CHANUSSOT J-C., DANOWSKI R-G; Traumatologie du sport, 7e Edition, Edition Masson, Paris 2005, 249-317

16. CHANUSSOT J-C., QUESNOT A., DANOWSKI R-G; Rééducation de l'appareil locomoteur, tome 1: membre inférieur, Editions Masson, Paris 2006, 205p

17. CLAUSTRE J., SIMON L.; Les métatarsalgies statiques, Editions Masson, Paris 1990, 425p

18. CLAUSTRE J. SIMON L.; Le chaussage, Monographies de podologie, Editions Masson, Paris 1988, 246p

19. COMETTI G.; La préparation physique en Basket, Chiron Editeur, Paris 2002, 238p

20. DAUM B.; Cours d'Anatomie destiné aux étudiants du D.U. d'Orthopédie, Nancy 2007

21. DAUM B.; Cours de Podologie destiné aux étudiants du D.U. d'Orthopédie, Nancy 2007

22. DELMAS E.; Les pathologies traumatiques sportives du coude, du genou et de la cheville et leurs contentions, Th: pharmacie, Nancy 2001

23. DELPONTE P., POTIER L., POULPIQUET P., BUISSON P.; Traitement des ruptures sous-cutanées du tendon d'Achille par ténorraphie percutanée, Revue de chirurgie orthopédique, 1992; Site web: www.srvsofcot.com

24. DOROSZ; 26e édition, Editions Maloine, Paris 2006, 1891p

25. DUPAS P-H., DUPAS G.; Dents, Dos, Œil, vos problèmes, Editions Publi-Nord, Lille 2005, 84p

26. FEREISEN J.; L'entorse latérale de la cheville chez le basketteur adulte: revue de la littérature; Mémoire : UFR staps, septembre 1999

27. FFBB; Guide et salles et terrains, Site web: www.basketfrance.com

28. FFF; Site web: www.fff.fr

29. FFR; Site web: www.ffr.fr

30. FFT; Site web: www.fft.fr

31. GENETY J., BRUNET-GUED J.; Traumatologie du sport en pratique sportive médicale courante, 3e édition, Editions Vigot, Paris 1984, 340p

32. GIBAUD; Catalogue Général 2007 et site web: www.gibaud.com

33. GEOFFROY C.; Guide pratique des étirements, Collection Sport+, Barcelone 2008

34. GEOFFROY C., ROMAN L.; Guide pratique des contentions, Editions Sagrafic, S.L., Barcelone 2006, 126p

35. GOLDCHER A.; Concept d'amortissement des chaussures de sport, Site web: www.irbms.com, publication le 30 avril 2007

36. GOLDCHER A.; Podologie, 5e édition, Editions Masson SAS, Issy-les-Moulineaux, 2007, 297p

37. GOLDCHER A., NATAF E.; Podologie du sport, Collection Médecine du sport, Editions Masson, Paris 2002, 192p

38. Guide de l'OTM, Edité par la FFBB, 2006

39. GUILLIER M.; Suivi médico-sportif des basketteurs professionnels : étude locale et régionale, Th: médecine, Reims 2006

40. HERISSON C., ABOUKRAT P.; Pathologie du médio-pied, Editions Sauramps médical, Montpellier 2007, 227p

41. HERISSON C., ABOUKRAT P., RODINEAU J.; Pathologie micro-traumatique du pied, Editions Sauramps médical, Montpellier 2007, 227p

42. HERISSON C., ABOUKRAT P., RODINEAU J.; Le tendon d'Achille et sa pathologie, Sauramps médical, Montpellier 1999, 204p

43. HERISSON C., ABOUKRAT P., SIMON L.; Les traitements locaux du pied, orthèses plantaires exclues, Quatrième série, Editions Sauramps médical, Montpellier 1998, 256p

44. HERISSON C., RODINEAU J., SIMON L.; Pied et sports de loisir, Editions Sauramps médical, Paris 1997, 224p

45. HISTOIRE DU BASKET, Site web: www.histoire.basket.free.fr

46. HUGUET J.; Le basket, expérience d'un médecin du basketball, Editions Médicales et Universitaires, Paris 1977

47. KAMINA P.; Anatomie clinique, Tome 1, 3e édition, Editions Maloine, Paris 2006

48. KENTTÄ G., HASSMEN P.; Prévention du surentraînement, évaluation et techniques de récupération, Editions Masson, Paris 2002,131p

49. KOUVAKCHOUK J.F., RODINEAU J.; Les lésions ostéochondrales du dôme du talus, Site web: www.maitrise-orthop.com

50. LACOUTURE P.; Les équipements sportifs, programmation, conception et maintenance, Editions du CNFPT, Paris 2006, 257p

51. Liste des Prestations des Produits Remboursables, www.ameli.fr

52. LOHMANN RAUSCHER; Catalogue contention et compression en phlébologie et lymphologie, 2007

53. LONCHAMP D.; Les pathologies de la cheville et du pied chez la danseuse, Th: pharmacie, Nancy 2005

54. Mc DERMOTT E-P; Centre national de la recherche scientifique, Basket ball injuries foot ankle, 1993, 12, numéro 2

55. MENARINI; Site web: www.msport.net

56. MESURE S., LAMENDIN H.; Posture, pratique sportive et rééducation, Editions Masson, Paris 2001, 146p

57. MINEFI; Les sols sportifs, Site web: www.minefi.gouv.fr

58. MONITEUR DE PHARMACIES (LE); N°2519, 17 janvier 2004, Cahier II

59. MONITEUR DE PHARMACIES (LE); N°2699, 3 novembre 2007, Cahier II

60. MONITEUR DE PHARMACIES (LE); N° 2217, 7 juin 1997, cahier pratique

61. MONOD H., FLANDROIS R., Physiologie du sport, Editions Masson, 5e édition, Paris 2003,277p

62. NETTER M.D; Atlas d'anatomie, 2e édition, Novartis pharmaceuticals Corporation, 1997, non paginé

63. OWONA J.W; Le basketball professionnel masculin en France, analyse des données médicales de la ligue nationale de basketball, Pro A, saisons 05-06 et 06-07, Th: médecine, Bordeaux 2008

64. PATEL A., HONNART F.; Orthopédie de l'adulte, Editions Masson, Paris 1979, 263p

65. PERRIN David H.; Bandages et attelles en médecine du sport, Editions Maloine, Paris 2007, 120 p

66. PODOLOGIE, www.la-podologie.com

67. RAD L.; Les pathologies traumatiques et microtraumatiques du genou et de la cheville rencontrées chez femme sportive, et leurs traitements, Th: pharmacie, Nancy 2004

68. RODINEAU J., SAILLANT G.; Actualités sur les tendinopathies et les bursopathies des membres inférieurs, 19e journée de traumatologie du sport de la Pitié-Salpêtrière, Editions Masson, Paris 2001

69. RODINEAU J., SAILLANT G., Les lésions ligamentaires récentes du cou-de-pied, Editions Masson, Paris 1996, 212p

70. RODINEAU J., SAILLANT G.; Anomalies anatomiques et pathologie sportive, 22e journée de traumatologie du sport de la Pitié-Salpêtrière, Editions Masson, Paris 2004

71. RODINEAU J., SIMON L.; Micro-traumatologie du sport, Editions Masson, Paris 1990

72. SADDIKI R., HARRISBOURE A., NORMAND J., DEHOUX E.; Traitement des ruptures du tendon d'Achille par ténorraphie percutanée, 15e congrès européen de la Société d'Orthopédie et de Traumatologie de l'Est de la France, Nancy 2005, Site internet: www.sotest.org

73. SARAGALIA D.; Les fractures bimalléolaires, Faculté de médecine de Grenoble, Site web: www-sante.ujf-grenoble.fr

74. SIDAS, site web www.sidas.com, 06/11/2008

75. SPORT 2000, Fiches pratiques, Site web: www. Sport2000.fr

76. TAUVERON P., DUHARD E., LELIEVRE G.; Le pied et sa pathologie, Collection Conduite, Doin Editeurs, France 1999, 131p

77. THUASNE; Site web: www.thuasne.fr

78. VINCENZI J.P., GROSGEORGE B., RAIMBAULT N., RAT M.; Basket ball, approche totale, analyse technique et pédagogique, Editions Vigot, Paris 2008, 335p

79. VIEL E.; La marche humaine, la course et le saut, Editions Masson, Paris 2000, 267p

80. VIEL E., ESNAULT M.; Stretching, Editions Masson, Paris 2002, 172p

81. VIEL E., ESNAULT M.; Récupération du sportif blessé, de la rééducation en chaîne fermée au stretching en chaînes musculaires, Editions Masson, Paris 2003, 188p

82. WESTLIN N., Les lésions du pied chez le sportif, Editions Masson, Paris 1994

83. WOLFF M., GROSGEORGE B.; Détection, sélection, et expertise en sports collectifs, l'exemple du basketball, Les cahiers de l'INSEP, n°23, 1998, INSEP publications, 1998, 52p

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1

1ère PARTIE : ANATOMIE 2

I. La cheville 2

A. Os et articulations 2

B. Anatomie fonctionnelle 4

C. Les muscles extrinsèques 5

1. Les muscles de la loge antérieure : les fléchisseurs de la cheville 5
2. Les muscles des loges latérale et postérieure: les extenseurs de la cheville 6

II. Le pied 8

A. Os et articulations 8

1. La structure osseuse 8
2. Articulations des os du tarse 10

B. Anatomie fonctionnelle 12

C. Les muscles intrinsèques 14

D. Podologie 16

1. Les différents types d'assises 16
2. La voûte plantaire 18

E. L'aponévrose plantaire 19

III. La synovie et les bourses séreuses 20

IV. Innervation, vascularisation et zones topographiques importantes 21

A. Innervation 21

B. Vascularisation 21

1. Le réseau artériel 21
2. Le réseau veineux 22
3. Le drainage lymphatique 22

C. Zones topographiques 22

1. Le canal tarsien : la loge médiale 22
2. Le canal fibulaire : la loge latérale 23
3. Espace inter-capito-métatarsien 23
4. Région du cou-de-pied 23

PARTIE 2 : LES SPECIFICITES DU BASKET-BALL 24
I. Généralités 24
A. Bref historique 24
B. Le basketball en France 26
C. Le jeu 28
D. Le terrain 28
E. Les joueurs 29
F. Les arbitres 30
G. Les OTM ou Officiels de Table de Marque 30
H. L'équipe médicale 30
II. Les exigences du basket, qualités physiques et morphologiques requises 31
A. Les qualités physiques 31
B. L'adresse 31
C. Sollicitation du membre inférieur 31
D. Le pied lors de la marche et de la course 32
E. Biomécanique du saut 32
III. Epidémiologie 34
A. Comparaisons 34
1. Nature des sports mis en cause 34
2. Répartition des consultations en fonction de la topographie des lésions 35
3. Répartition selon les sports 35
4. Nature des lésions, tous sports confondus 36
5. Nature des lésions selon la topographie 36
6. Nature des lésions en fonction des sports pratiqués 37
7. Conclusions 37
B. Au basketball : études statistiques sur deux saisons de championnat de PRO A ... 38
IV. Facteurs de risque dans la survenue des blessures 39
A. Influence du type de terrain 39
B. Influence du poste de jeu 40
C. Importance de la qualité des maillots 40
D. Influence du gabarit des joueurs 40
E. Importance de la chaussure 40
1. La chaussure 40
2. La semelle amortissante 42
3. Chaussures et lésions microtraumatiques 43
4. Les chaussettes 44
F. Importance de l'examen podologique 45
1. Observation de la chaussure 45
2. Observation du patient 45

3. Examen au podoscope 46
4. Le bilan statique 46
5. Le bilan dynamique 47
6. Les orthèses plantaires 47
7. Intérêt de l'examen 49

G. La qualité de l'échauffement **49**

H. La préparation physique et la récupération **50**

I. Iatrogénie du pied **50**

J. Les bilans complémentaires **51**

K. Importance de l'équilibre hygiéno-diététique **52**

3e PARTIE : LES PATHOLOGIES TRAUMATIQUES **53**

I. Pathologies traumatiques de la cheville **53**

A. Les fractures **53**
1. Fractures bimalléolaires 53
2. Fractures de la malléole externe 57
3. Fractures du talus 58
4. Lésions ostéochondrales du dôme du talus 59

B. Les lésions ligamentaires **61**
1. Entorses graves isolées du ligament collatéral médial (LCM) 61
2. Entorses du ligament collatéral latéral 64
3. L'instabilité de la cheville 71

C. Les lésions tendineuses **72**
1. Rupture du tendon d'Achille 72
2. Luxation et rupture des tendons fibulaires 76
3. Luxation et rupture du tibial postérieur 77

II. Pathologies traumatiques du pied **77**

A. Les fractures **77**
1. Fractures du calcanéus 77
2. Fractures de fatigue du calcanéum 81
3. Fractures de la base du 5e métatarsien 81
4. Fractures de fatigue des métatarsiens 83

B. Les lésions ligamentaires traumatiques du pied **83**
1. Entorse de l'articulation de Chopart 83
2. Luxation de l'articulation de Chopart 84

4e PARTIE : PATHOLOGIES MICROTRAUMATIQUES **85**

I. Pathologies microtraumatiques de la cheville **85**

A. Pathologies osseuses **85**
1. Hypersollicitation antérieure du talus 85
2. Le syndrome de la queue du talus 86

B. Pathologies tendineuses **87**
1. Tendinopathies du tendon achilléen 87

2. Tendinopathies du muscle tibial antérieur 91
3. Tendinopathies du muscle tibial postérieur 91
4. Tendinopathies des muscles fibulaires 92

C. Pathologies neurologiques **93**
1. le syndrome du tunnel tarsien 93
2. Le syndrome des loges 93

II. Pathologies microtraumatiques du pied **94**

A. Les pathologies osseuses **94**
1. L'hallux rigidus 94
2. Les métatarsalgies statiques 95
3. L'aponévropathie plantaire d'insertion 96
4. Cas particulier de l'enfant : la maladie de Sever 97

B. Les pathologies ligamentaires : le syndrome du sinus du tarse **98**
1. Généralités 98
2. Diagnostic 98
3. Traitement 98

C. Pathologies neurologiques **99**
1. Le syndrome du canal intermétatarsien 99
2. Le syndrome du nerf musculo-cutané 100

D. Pathologies des éléments annexes **100**
1. La talonnade 100
2. Aponévrosite plantaire et rupture 101

E. Pathologies dermatologiques et unguéales du pied **102**
1. Pathologies dermatologiques 102
2. Pathologies unguéales 105

CONCLUSION **107**

LISTE DES FIGURES **108**

LISTE DES TABLEAUX **108**

ANNEXES **109**

BIBLIOGRAPHIE **110**

FACULTE DE PHARMACIE UNIVERSITE HENRI POINCARE - NANCY 1

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 23 FEVRIER 2009

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

présenté par Stéphanie MASSON

Sujet : PATHOLOGIES TRAUMATIQUES ET MICROTRAUMATIQUES DE LA CHEVILLE ET DU PIED LORS DE LA PRATIQUE DU BASKET-BALL

Jury :

Président : M. Pierre LABRUDE, Professeur

Juges : M. Thierry WEIZMAN, Médecin
M. Marvin MERKLING, Président Commission fédérale handibasket

Vu,

Nancy, le 22 janvier 2009

Le Président du Jury — Le Directeur de Thèse

M. LABRUDE P. — M. WEIZMAN T.

Docteur WEIZMAN Thierry
Médecine et Traumatologie du Sport
24, rue Foch
57050 BAN SAINT MARTIN
03 87 16 24 24
57 1 710367

Vu et approuvé,

Nancy, le 22 JAN. 2009

Doyen de la Faculté de Pharmacie
de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1,

Chantal FINANCE

UNIVERSITE HENRI POINCARE - NANCY 1 - FACULTE de PHARMACIE

Vu,

Nancy, le 26. 01. 2009.

Le Président de l'Université Henri Poincaré - Nancy 1,

Pour le Président
et par délégation,
le Vice-Président du
Conseil des Etudes et de
la Vie Universitaire,

Jean-Pierre FINANCE

N° d'enregistrement : 3203

N° d'identification : 5

TITRE

Pathologies traumatiques et microtraumatiques de la cheville et du pied lors de la pratique du basket-ball

Thèse soutenue le 23 février 2009

Par Stéphanie MASSON

RESUME :

La cheville et le pied sont des articulations complexes qui constituent la charnière lors de l'appui au sol et sont de ce fait très vulnérables.

Leur traumatologie chez le basketteur est riche et variée. Elle regroupe des lésions osseuses, ligamentaires, tendineuses et cartilagineuses, simples ou complexes, isolées ou associées, à l'origine de diagnostics lésionnels parfois imprécis, de traitements mal adaptés et de séquelles invalidantes pour la reprise sportive.

Il sera donc nécessaire de définir une démarche diagnostique cohérente, de préciser la place des examens complémentaires et de choisir les indications thérapeutiques adaptées aux joueurs.

MOTS CLES : Cheville/ Pied/ Basket-ball/ Entorse/ Fracture/ Tendinopathie/ Podologie/ Orthèse

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
Docteur Thierry Weizman		Expérimentale ☐ Bibliographique ☒ Thème ☐

Thèmes

1 – Sciences fondamentales
2 – Hygiène/Environnement
3 – Médicament
4 – Alimentation – Nutrition
5 - Biologie
6 – Pratique professionnelle