

Collège Ostéopathique de Bordeaux

« Prise en charge ostéopathique de la
périostite tibiale chez l'athlète. »

Lucas ABDELLI

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme en ostéopathie.

Soutenu publiquement à Bordeaux,

Le 23 juin 2017.

Sous la direction de Frédéric BOCHER, Ostéopathe D.O.

Sous la tutelle de Loïc LAFFORGUE, Ostéopathe D.O. MROF.

« Il n'y a pas une
méthode unique pour
étudier les choses »

Aristote.

Remerciements

- Avant tout à Loïc LAFFORGUE, mon maître de mémoire, pour m'avoir accompagné tout au long de ce mémoire, pour ses conseils avisés et sa disponibilité, pour sa confiance et la liberté qu'il m'a laissé dans les diverses prises de décisions.
- Au Collège Ostéopathique de Bordeaux et ses enseignants, pour la formation que j'ai reçue et pour m'avoir transmis leur passion du métier d'ostéopathe.
- Aux structures d'accueil qui m'ont reçu et permis de réaliser cette étude dans les meilleures conditions.
- À Audrey BOYER, ostéopathe D.O. , pour m'avoir accueilli de nombreuses fois au sein de son cabinet, pour m'avoir aiguillé et conseillé dans la réalisation de cette étude et pour m'avoir suivi tout au long de ma scolarité au Collège Ostéopathique de Bordeaux.
- À Agathe WATTIER et Chloé CHANCELIER, ostéopathes D.O. , pour m'avoir reçu dans leurs cabinets afin d'observer leurs prises en charge ostéopathiques.
- À Jeff LASTENNET, masseur-kinésithérapeute, pour ses conseils éclairés concernant la prise en charge des périostites tibiales.
- À Thomas PIERRE, pour son aide précieuse et l'infinie patience dont il a fait preuve pour m'expliquer les rudiments des analyses statistiques et l'utilisation du logiciel *Logistica*.
- À Chloé CRESPO, Léa COUREAU, Maï-Lin LABAN et Claire DUCAS, mes camarades de la première heure, pour m'avoir supporté quotidiennement pendant cinq ans et pour avoir traversé toutes les épreuves de la vie étudiante à mes côtés.

- À ma famille et mes amis les plus proches pour leur soutien indéfectible depuis le commencement de cette aventure ostéopathique.

- Aux membres du jury pour le temps consacré à juger ce travail.

- Et enfin, pour leur confiance, à tous les patients volontaires qui ont participé à cette étude et sans qui rien de tout cela n'aurait été possible.

Sommaire

. Introduction.....	8
1. Les grandes composantes de la périostite tibiale dans son ensemble	10
1.1. Présentation de la périostite et introduction au concept de globalité	10
1.2. La portion jambière, rappels anatomiques	13
1.2.1. La jambe dans son contexte ostéo-articulaire	13
1.2.2. L'importance du tissu conjonctif.....	15
1.2.3. Les muscles acteurs de la périostite tibiale	20
1.2.4. Les points essentiels de la vascularisation	22
1.2.5. L'innervation du périoste	25
1.3. La physiopathologie de la périostite tibiale	26
1.3.1. Le tissu osseux, constitution et physiologie	26
1.3.2. Le rôle physiologique du périoste	30
1.4. Les déterminants sémiologiques de la périostite tibiale.....	35
1.4.1. Les différentes étiologies de la périostite tibiale	35
1.4.2. Les caractéristiques cliniques de la pathologie	36
1.4.3. Les diagnostics différentiels	38
1.4.4. Le traitement classique de la périostite tibiale	42
2. Protocole expérimental	44
2.1. Les objectifs de l'étude	44
2.2. La population étudiée.....	44
2.2.1. Le recrutement des patients	44
2.2.2. Les critères d'inclusion et d'exclusion	45
2.2.3. Description des différents groupes de l'étude	46
2.3. Mise en place du protocole	47
2.3.1. Lieu de prise en charge, durée et fréquence de l'étude	47
2.3.2. Schéma détaillé de l'étude.....	48
2.3.3. Types de tests et de traitements utilisés, particularités et objectifs	49
3. Analyse des résultats et discussion	55
3.1. Analyse quantitative	55
3.1.1. Profil des patients étudiés.....	55
3.1.2. Cartographie des dysfonctions observées.....	58
3.2. Analyse qualitative	59
3.2.1. Comparaison avant et après traitement.....	59
3.2.1.1. Analyse des résultats du groupe témoin.....	59
3.2.1.2. Analyse des résultats des autres groupes	60
3.2.2. Comparaison et bilan d'efficacité	63
3.3. Discussion et critiques des résultats	72
3.4. Ouverture	74
. Conclusion	74
. Bibliographie.....	76
. Glossaire	81
. Annexes.....	83
. Résumé.....	94

Introduction :

« Le sport va chercher la peur pour la dominer, la fatigue pour en triompher, la difficulté pour la vaincre », affirmait Pierre de Coubertin, fondateur des Jeux Olympiques modernes. Alors que la tendance actuelle vise à la création d'un athlète parfait, complet, physiquement et psychologiquement conditionné à repousser toutes les limites que son corps semblait lui imposer, on accorde encore trop peu d'importance à la place dédiée à l'écoute du corps du sportif. Si beaucoup jugent aujourd'hui que c'est l'esprit qui commande, qu'il est capable de nous faire surmonter n'importe quelle épreuve physique, quand serait-il si au contraire nous concentrons toute notre énergie pour offrir au corps les meilleures conditions d'exercice, si nous lui faisons la part belle afin de l'aider à répondre aux diverses sollicitations de l'esprit ? C'est ici que l'ostéopathie, s'inscrivant dans un concept de prise en charge globale, présente un intérêt majeur avec cet important rôle à jouer dans la préparation, l'accompagnement et le suivi de l'athlète en quête de performance.

Le sportif, plus que tout autre, soumet son corps à d'importantes contraintes en faisant intervenir l'ensemble des structures biomécaniques de son organisme. Micro-traumatismes quotidien et micro-lésions à répétition, voici là le lot quotidien d'une majorité d'athlètes. Cette fragilisation, couplée à la fatigue due à l'intensité accrue de l'activité physique, conduira bien souvent aux complications et aux blessures, freinant par conséquent la progression des performances et altérant la qualité de l'entraînement. En athlétisme, la pathologie commune illustrant le mieux ces propos est la périostite tibiale* (cf : glossaire pour retrouver les mots marqués d'une astérisque) ce qui a d'ailleurs motivé toute l'étude que vous vous apprêtez à lire.

Avant de commencer, précisons pourquoi choisir de développer ce thème de la périostite tibiale chez l'athlète ? À vrai dire, il s'agit d'une raison plutôt simple. En effet, toute personne coutumière de la course à pied pourra en témoigner, il s'agit probablement du plus redoutable fléau de l'athlétisme. Quel athlète peut se vanter de n'avoir jamais enduré, au moins une fois au cours de sa carrière, ces douleurs si caractéristiques de la périostite tibiale ? Sournoise, latente et omniprésente, rien ni personne ne semble

l'arrêter, elle s'attaque aussi bien au plus expérimenté des champions qu'au parfait débutant. « Un remède miracle », vous demanderez-vous ? Aucun jusqu'ici, si ce n'est le repos et l'arrêt prolongé de la pratique sportive, comme le conseille généralement le corps médical. Or nous le savons, cela relève de l'exploit en terme de travail psychologique pour convaincre le véritable passionné ou encore le compétiteur à l'approche de ses championnats de s'immobiliser plusieurs jours, malgré le risque important de complications de cette pathologie. C'est donc pour ces personnes là, pour celles qui refusent de renoncer à leurs objectifs sportifs et qui bravent vaillamment la douleur au quotidien sur le stade, que l'étude suivante a été entreprise.

Comme ligne directrice, nous partirons du postulat que l'athlétisme est à l'origine de dysfonctions ostéopathiques récurrentes chez l'ensemble des pratiquants souffrant de périostites et que cela perturbe de manière globale la biomécanique des membres inférieurs ainsi que leur anatomie. Si à l'image du pionnier de l'ostéopathie, Andrew Taylor Still, nous considérons que la structure gouverne la fonction, cela pourrait expliquer la survenue et l'entretien de l'inflammation* du périoste avec toute la symptomatologie qui en découle.

Suite à une étude détaillée des composantes de la périostite tibiale (anatomiques, physiologiques et sémio-pathologiques), l'objet de cette recherche sera de comprendre au mieux à travers une série de tests le fonctionnement de cette pathologie, de la cerner et d'analyser minutieusement les divers éléments ostéopathiques qui la caractérisent. Une fois cette première tâche effectuée, l'objectif final sera alors de définir le traitement le plus adéquat pour tenter de soulager les maux et de prévenir les récives inflammatoires douloureuses du périoste.

1. Les grandes composantes de la périostite tibiale dans son ensemble :

1.1. Présentation de la périostite et introduction au concept de globalité :

Périostite tibiale : « C'est un syndrome de fatigue se développant généralement chez le sujet en mauvaise condition physique. La course sur des surfaces dures, une piste inclinée, l'épaulement d'une route et des chaussures inappropriées sont des facteurs favorisants. C'est l'inflammation du périoste suite à des tensions excessives de la membrane interosseuse et des cloisons aponévrotiques intramusculaires de la loge antérieure et de la loge postérieure profonde (fascia crural, septum intermusculaire antérieur, septum intermusculaire transverse). La douleur est située le long des deux tiers moyens du tibia ».

- Définition extraite de l'ouvrage *Cahiers d'Ostéopathie, ostéopathie du sport* ; Chantepie A. & Pérot J.-F. & Toussirot P. (2014)

En somme, nous pouvons qualifier la périostite tibiale de pathologie sportive provoquée par un surmenage micro-traumatique, responsable de micro-lésions au niveau des jonctions myo-aponévrotiques. Elle est le plus souvent due aux tensions excessives et répétées exercées par les muscles jambiers adjacents au périoste. Ce phénomène provoque alors une fatigue et des atteintes osseuses qui engendreront la rupture des capillaires sanguins contenus dans le périoste. Le saignement qui apparaîtra donnera lieu à une nécrose se traduisant par une inflammation périostée et l'apparition d'une symptomatologie caractéristique au niveau de la loge antéro-médiale de la jambe. Au point de vue palpatoire, une douleur exquise sera spontanément et systématiquement recréée si l'on exerce une pression sur cette zone richement innervée et vascularisée. Le plus souvent, les atteintes sensibles du périoste seront bilatérales et symétriques. Visuellement, nous observerons parfois une tuméfaction allongée de faible épaisseur le long du tibia, bien distincte de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané. Celle-ci s'accompagnera éventuellement d'une légère élévation de la température locale dans les cas aigus d'inflammation.

Physiopathologiquement, on différenciera deux types de périostites :

- La périostite tibiale antérieure : la plus fréquente chez l'athlète. Elle est due à l'action délétère du muscle tibial antérieur et entraînera des douleurs au tiers moyen de la face antérieure et antéro-médiale du tibia. On explique cette prédominance par l'action essentielle du muscle tibial antérieur lors de la course afin de relever la pointe du pied et d'éviter la chute. Le corps étant davantage en propulsion et s'inclinant plus vers l'avant, il est nécessaire de rattraper le déséquilibre créé et donc de solliciter particulièrement les muscles fléchisseurs de cuisses et extenseurs du pied.
- La périostite tibiale postérieure : moins rencontrée mais tout aussi douloureuse, elle est due à l'action délétère du muscle tibial postérieur. Le siège de la douleur sera cette fois-ci localisée au tiers inférieur de la partie médiale du tibia.

Concept de globalité : d'après le dictionnaire de l'Académie Française, elle correspond au « caractère de ce qui est global », c'est-à-dire à ce qui « se dit d'un ensemble que l'on considère sans faire cas de détails ou de variations ». En ostéopathie, cette notion de globalité se caractérise par la considération du corps dans tout son ensemble ainsi que dans son adaptation et ses interactions avec l'environnement. Les différentes symptomatologies prises en charge par l'ostéopathe devront donc être appréhendées en tenant compte du contexte médical, diététique, sanitaire, climatique, social, etc. On complète généralement cette notion par d'autres concepts généraux qui s'en rapprochent et sont parfois confondus entre-eux :

- Le holisme : défini par Jan Christiaan Smuts en 1926 comme étant la « tendance de la nature à constituer des ensembles qui sont supérieurs à la somme de leurs parties, au travers de l'évolution créatrice ». C'est ce concept qui explique qu'une cellule ou qu'un organe ne représentent rien s'ils ne sont pas reliés à l'ensemble de l'organisme pour les faire fonctionner.

- La totalité : qui correspond à la réunion de tous les éléments ou parties de l'organisme, tout en s'accommodant de l'absence de cohérence interne

- L'unité : qui est définie par les philosophes comme un attribut de l'être et qui représente un principe d'harmonie. D'après le dictionnaire Larousse édition 2008, elle est considérée comme « formant un tout dont les diverses parties concourent à constituer un ensemble indivisible ». Elle caractérise ce qui est homogène et non composite, source de cohérence contrairement à la totalité. On dit que le corps forme une seule et unique unité fonctionnelle indissociable avec une spécificité propre à chacune des composantes de ce réseau. Du fait de cette continuité tissulaire et fonctionnelle, la perturbation du fonctionnement d'une structure retentira sur le fonctionnement de toutes les autres structures à proximité directe ou à distance.

Nous noterons que ces différents concepts font tous échos à la définition de *la santé* apportée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), soit « un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité ». Le rôle de l'ostéopathe sera alors de prendre en charge le patient en considérant les moindres aspects de sa pathologie, en analysant méticuleusement son contexte et ses différentes composantes. Dans le cas de la périostite tibiale, nous nous attacherons à définir les causes, les effets et toutes les répercussions de la pathologie pour l'appréhender de la manière la plus globale possible.

- Tiré de l'ouvrage intitulé *Le concept de la globalité en ostéopathie* ; Eckert M. (2013)

1.2. La portion jambière, rappels anatomiques :

1.2.1. La jambe dans son contexte ostéo-articulaire :

Le périoste tibial, comme son nom l'indique, est intimement uni à la surface osseuse du tibia. Il s'agit de l'os principal de la jambe, il est antérieur et médial et présente un rôle clef dans la biomécanique du membre inférieur. En effet, il assure le lien entre les articulations du genou et de la cheville en présentant diverses surfaces articulaires répondant à celles du fémur, de la patella, de la fibula et du talus. On lui accorde un rôle important de transmission et de dispersion des contraintes ascendantes, notamment grâce au duo qu'il forme avec la fibula via l'intermédiaire de la membrane interosseuse. De même, il gèrera en grande partie les contraintes descendantes puisque les plateaux tibiaux absorbent les deux tiers du poids du corps.

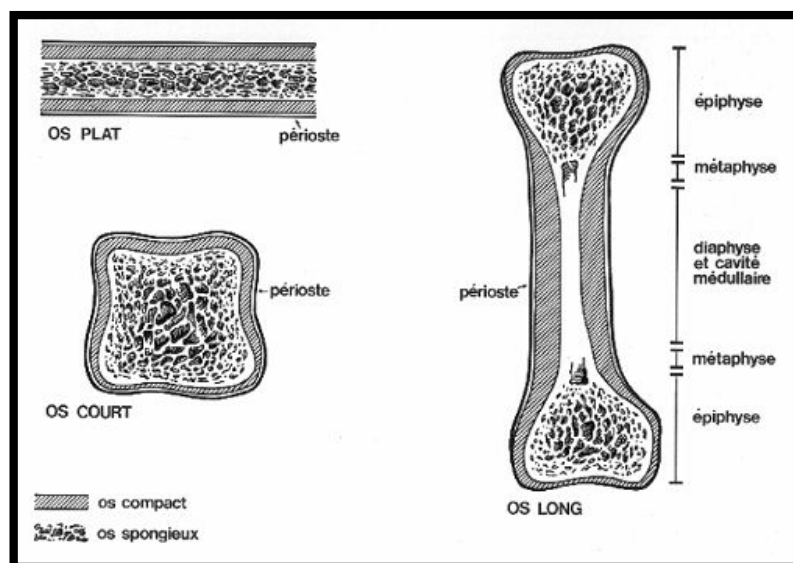
Anatomiquement, on lui décrit trois différentes parties :

L'épiphyse proximale : c'est un volumineux massif osseux à la partie supérieur du tibia. Il est formé par deux imposants condyles, latéral et médial. À la face supérieure de ces condyles, on trouve deux surfaces articulaires tibiales séparées par un espace inter-articulaire nommé « éminence inter-condyloire » et qui se divise en deux aires antérieure et postérieure pour l'insertion des ligaments croisés antéro-interne et postéro-externe. Ces surfaces articulaires tibiales répondent supérieurement aux condyles fémoraux ainsi qu'aux deux ménisques. Antérieurement, l'épiphyse proximale présente la tubérosité tibiale antérieure, unit à la pointe de la patella par le tendon patellaire qui trouve ici ses deux points d'insertion. Latéralement, une face convexe donne insertion aux faisceaux superficiel et profond du ligament collatéral médial du genou, unissant le tibia au fémur. Et enfin, postéro-latéralement, on retrouve une petite surface articulaire répondant à la celle de la tête fibulaire.

La diaphyse tibiale : à concavité latérale en haut et médiale en bas, on lui décrit classiquement 2 bords et 3 faces :

- Bord antéro-médial : saillant et sinueux, il correspond à la crête tibiale.
- Bord latéral : donnant insertion à la membrane interosseuse qui solidarise le tibia et la fibula.
- Face médiale : lisse, plate et présentant deux zones d'insertions musculaires.
- Face latérale : présente l'insertion du muscle tibial antérieur aux deux tiers supérieurs.
- Face postérieure : séparée en deux par la crête oblique du muscle soléaire. C'est en-dessous et latéralement à cette ligne que l'on retrouvera l'insertion du muscle tibial postérieur.

L'épiphyse distale : elle prolonge antérieurement la face latérale de la diaphyse et postérieurement la face postérieure de la diaphyse. En arrière de cette épiphyse, on retrouve une gouttière rétro-malléolaire profonde permettant le passage des tendons des muscles tibial postérieur et long fléchisseur des orteils, en plus des éléments vasculo-nerveux. La face médiale de l'épiphyse forme le relief de la malléole interne, légèrement plus haute que la malléole externe. La face latérale, quant à elle, est creusée par l'incisure fibulaire qui donne insertion aux ligaments tibio-fibulaires inférieurs, un antérieur et un postérieur. Inférieurement, on retrouve deux surfaces articulaires répondant au corps et à la surface malléolaire médiale du talus.



- **Figure 1** : représentation du tibia en coupes transversale et frontale. (Auteur inconnu, date inconnue ; disponible sur le lien www.tomberdanslespoires.com).

1.2.2. L'importance du tissu conjonctif :

Quelques rappels :

Notons au préalable que le périoste est une lame de tissu conjonctif qui entoure l'os, sauf au niveau du cartilage.

- Ce tissu présente différentes fonctions. Parmi les principales nous noterons : la fixation, le soutien, la protection, l'isolation et le transport de substances.
- Il existe différents types de tissus conjonctifs (embryonnaire, réticulé, interstitiel, fibreux et adipeux) mais nous retrouverons des propriétés communes à chacun d'entre-eux : ils ont tous une origine mésenchymateuse et présentent une matrice extra-cellulaire non vivante.
- Au contraire, on aura une certaine variabilité concernant le degré de vascularisation de ces tissus conjonctifs : ils peuvent être avasculaires, denses et peu vascularisés ou bien avoir une forte vascularisation.
- Parmi les différents éléments structuraux du tissu conjonctif, on retrouve :
 - La substance fondamentale : produite en partie par les cellules du tissu, son rôle est de combler l'espace inter-cellulaire et de permettre les échanges métaboliques entre les cellules et le sang. Elle est composée de liquide interstitiel, de fibronectine (protéine d'adhérence), de protéoglycanes (grands polysaccharides) et d'acide hyaluronique (polymère à forte viscosité prenant un aspect gélifié).
 - Les fibres : on retrouve principalement des fibres de collagène qui forment des éléments entrelacés et robustes donnant une force de traction à la matrice cellulaire (elles se situent surtout dans les tendons et dans certains fascias). Elles sont complétées par des fibres élastiques qui sont des protéines fibreuses irrégulièrement enroulées sur elle-mêmes pour apporter de la souplesse au tissu (on les localise principalement dans les artères coronaires et dans certains ligaments comme le ligament jaune). Enfin, on trouve les fibres réticulées qui sont de minces fibres de

collagène très ramifiées, dérivant des fibroblastes et formant des réseaux pour soutenir les petits vaisseaux et les organes.

- Les cellules : le tissu conjonctif présente des cellules matures ou immatures venant des souches indifférenciées. Parmi ces cellules, on observe la présence de cellules fixes (fibrocytes, cellules mésenchymateuses, cellules réticulaires, cellules à pigments, adipocytes) et des cellules libres (histiocytes, mastocytes, lymphocytes, plasmocytes, granulocytes).

Le périoste, rôles et constitution :

Il s'agit d'une membrane fibro-élastique entourant l'os sur toute son étendue sauf au niveau des cartilages. Il contient environ 2,1% d'élastine et il semble que cette variable reste fixe tout au long de la vie. On note que le périoste a la particularité de se confondre avec les insertions musculaires et fasciales, ce qui lui permet de se fixer solidement à l'os.

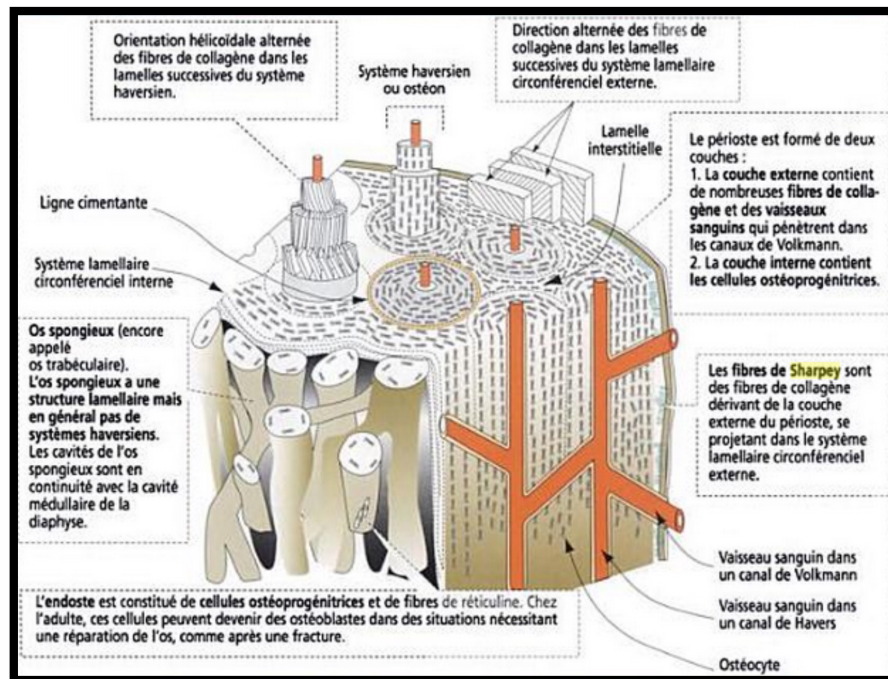
Le périoste joue un rôle fondamental dans la croissance en longueur et surtout dans la croissance circonférentielle des os. Il est très vascularisé et sert à la nutrition de l'os, si bien que l'on assiste à une nécrose osseuse systématique dans le cas d'une suppression du périoste. Lors d'une fracture osseuse, il est à l'origine de la connexion entre les fragments osseux et il est vecteur de revascularisation. Des troubles de la consolidation apparaîtront à chaque fois que cette continuité ne sera pas assurée par le périoste.

Au plan neurologique, un réseau très important de filets nerveux pénètre dans le périoste, ce qui explique sa grande sensibilité. On observera qu'une grande partie de ce réseau pénètre dans l'os avec le système vasculaire.

Au-delà de son rôle biologique, le périoste présente également un rôle biomécanique puisqu'il facilite le support des os et renforce les capacités biomécaniques lors des mouvements de flexion grâce à ses propriétés fibrotiques et élastiques.

- Au niveau du périoste, on décrit 2 faces :
 - Interne : elle porte à sa surface les ramifications vasculaires et nerveuses destinées à l'os. Cette face présente une couche de cellules médullaires entrant dans la croissance en épaisseur de l'os.
 - Externe : elle est en rapport avec les muscles, les tendons et les fascias. Par endroits, elle peut être en rapport avec la peau, la seule séparation entre les deux étant constituée par un mince fascia ou du tissu cellulaire peu dense (comme c'est le cas au niveau du tibia).

- Concernant le plan structurel, on retrouve quelques variations :
 - Chez l'enfant, il s'agit d'une membrane double formée d'une couche superficielle fibreuse en tissu conjonctif dense (constitué d'une matrice en fibres de collagène offrant une résistance à l'étirement) et d'une couche profonde (ou couche cambiale), plus mince, marquée par un réseau élastique plus serrée et par la présence de tissu ostéogénique (présence de cellules souches et de pré-ostéoblastes qui disparaîtront une fois la croissance achevée, mais qui pourront réapparaître à n'importe quel moment dans le cadre d'une atteinte osseuse nécessitant une restauration). De cette couche interne vont se détacher les fibres arciformes de Sharpey : il s'agit de fibres connectives et élastiques issues du périoste assurant la continuité avec les fascias et qui vont pénétrer l'os pour assurer la fixation de l'ensemble de ces structures entre-elles. Dans cette couche interne, au contact de l'os, on trouvera également des ostéoblastes matures cuboïdes ainsi que quelques ostéoclastes.



➤ **Figure 2** : schéma représentant les structures en interaction avec la face interne du périoste (Corporation des étudiants en médecine de Paris VI, 2014).

- Chez l'adulte, les deux couches sont difficilement différenciables l'une de l'autre et on considère qu'il ne subsiste qu'une seule couche externe de fibres de collagène. C'est uniquement en cas d'agression par un stimulus particulier (surmenage mécanique, action de la parathormone ou fracture osseuse) que se produira une stimulation de cellules souches capables de se différencier. Cela engendrera une hypermultiplication cellulaire aboutissant à l'hyperostéoblastose que l'on peut observer dans le cas des périostites tibiales.

La membrane interosseuse :

Il s'agit d'une membrane fibreuse unissant le tibia et la fibula. Elle est extrêmement solide et correspond au principal élément de stabilité transversale des articulations tibio-fibulaires. Plus épaisse dans sa partie moyenne, elle présente surtout des fibres tibio-

fibulaires obliques en bas et latéralement. On retrouve également en quantité plus restreinte des fibres fibulo-tibiales obliques en bas et médialement. Cette configuration anatomique va ici former un maillage solide de fibres convergentes permettant notamment la répartition des contraintes mécaniques ascendantes traversant la jambe.

- Son extrémité proximale : elle délimite avec les deux os de la jambe un espace ostéo-fibreux permettant le passage de l'artère tibiale antérieure et de ses veines satellites. À ce niveau, la membrane interosseuse peut être renforcée à sa face antérieure par un faisceau ligamenteux, oblique en bas et médialement, que l'on nomme « corde oblique de la jambe » ou « ligament de BARKOW ». Il est tendu du bord externe du tibia jusqu'au col de la fibula.
- Son extrémité distale : elle est poursuivie par le ligament interosseux tibio-fibulaire et présente l'orifice de passage du rameau antérieur de l'artère fibulaire.
- Les rôles et l'intérêt de la membrane dans le cas de la périostite tibiale :

Le rôle principal de cette membrane est la liaison tibia à la fibula. Il s'agit d'une structure particulièrement solide assurant l'un des meilleurs moyens de stabilité transversale des articulations deux tibio-fibulaires. Elle appartient au complexe articulaire de la cheville et son action est essentielle pour permettre une bonne orientation du pied et une bonne marche. Lors d'une rupture de cette membrane dans le cas d'entorses graves, nous parlerons de « diastasis tibio-fibulaire » qui correspond à la séparation pathologique des deux extrémités composant une articulation et appartenant à deux os parallèles.

Cette membrane sépare deux loges musculaires sur les trois qui sont présentes dans le segment jambier. Elle sépare la loge antéro-externe de la loge postérieure (la troisième loge étant la loge des fibulaires). Cependant, elle ne sert pas uniquement de cloison mais donne également insertion à un certain nombre de muscles jambiers, notamment au muscle tibial antérieur à la partie antérieure de la membrane et au muscle tibial postérieur à la partie postérieure. Ainsi, la tension exercée sur cette membrane lors de la contraction musculaire pourra entraîner des répercussions, aux niveaux osseux et vasculaire principalement.

On notera également d'importants rapports tissulaires puisque la membrane interosseuse tibio-fibulaire est en continuité directe avec le périoste tibial, qui lui-même offre un lien avec le reste des aponévroses jambières. On comprendra alors pourquoi des dysfonctions ostéopathiques affectant cette membrane engendreront des douleurs du périoste.

De plus, on remarquera le long de la membrane la présence de plusieurs foramens. Certains de taille peu importante permettent le passage de nombreux petits vaisseaux difficilement individualisables, alors que d'autres plus élargis permettent le passage d'artères plus larges comme l'artère anastomosique tibio-fibulaire ou l'artère fibulaire antérieure. Ainsi, les dysfonctions ostéopathiques entraînant des modifications de la tension sur les fibres de la membrane auront une influence sur le diamètre des artères, et donc sur l'apport sanguin de la région (les conséquences de ce phénomène seront l'apparition des crampes musculaires, la mauvaise vascularisation du périoste, etc.).

1.2.3. Les muscles acteurs de la périostite tibiale :

Au plan musculaire, la membrane interosseuse et le septum intermusculaire externe vont diviser la jambe en 3 loges distinctes :

- **La loge antérieure** : ou loge des extenseurs du pied. Ces muscles passent tous en avant de l'axe transversal de la cheville. Parmi eux, on compte les muscles longs extenseurs de l'hallux et des orteils, accompagnés par le muscle tibial antérieur qui va avoir un rôle prépondérant dans cette loge. C'est en effet le muscle extenseur le plus puissant à ce niveau car il aura une action sur tout le complexe articulaire de la cheville, contrairement aux longs extenseurs qui n'agiront que sur les orteils.
- **La loge latérale** : ou loge des fibulaires. Elle comprend les muscles court et long fibulaires qui sont les principaux muscles pronateurs du pied, mais qui interviennent également dans la flexion plantaire de la cheville en raison de leur position en arrière de l'axe de flexion-extension de la tibio-tarsienne.

- **La loge postérieure** : on retrouve ici les muscles fléchisseurs plantaires proprement dits que l'on pourra diviser en deux groupes, superficiel et profond. En superficie, le principal muscle fléchisseur de la zone est représenté par le muscle triceps sural (composé des deux chefs du muscle gastrocnémien et du muscle soléaire sous-jacent). Ce muscle aura également une composante dans le mouvement de supination du pied. À ce-dernier s'ajoute l'action du muscle plantaire dont l'action reste cependant limitée en comparaison. Dans le plan profond, on retrouve les muscles fléchisseurs antagonistes de la loge antérieure de la jambe : il s'agit des muscles longs fléchisseurs des orteils et de l'hallux mais surtout du muscle tibial postérieur qui possède également un puissant rôle de supinateur du pied. Dans cette loge postérieure, on prendra également en compte l'action du muscle poplité dont la position anatomique particulière en fait un puissant stabilisateur du genou.

→ **Le muscle tibial antérieur** :

<u>Origine</u>	<u>Trajet</u>	<u>Terminaison</u>	<u>Innervation</u>	<u>Rôles</u>
Face latérale du tibia, fascia crural, membrane inter-osseuse.	Oblique, bas, avant, dedans.	1 ^{er} os métatarsien, os cunéiforme médial.	Nerf fibulaire profond (n.ischitique).	Principal fléchisseur dorsal du pied, supinateur du pied.

→ **Le muscle tibial postérieur** :

<u>Origine</u>	<u>Trajet</u>	<u>Terminaison</u>	<u>Innervation</u>	<u>Rôles</u>
Membrane inter-osseuse, tibia, fibula.	Oblique, bas, arrière, dedans.	Tubérosité du naviculaire, face plantaire des os cunéiformes 1 à 3, os métatarsiens 2 à 4.	Nerf tibial (nerf ischiatique).	Fléchisseur plantaire du pied, supinateur le plus puissant du pied avec le triceps sural.

- Rappels myologiques inspirés des tableaux consultables dans l'ouvrage de Sobotta J. (2013). *Sobotta, Atlas d'anatomie humaine* (6^e éd.).

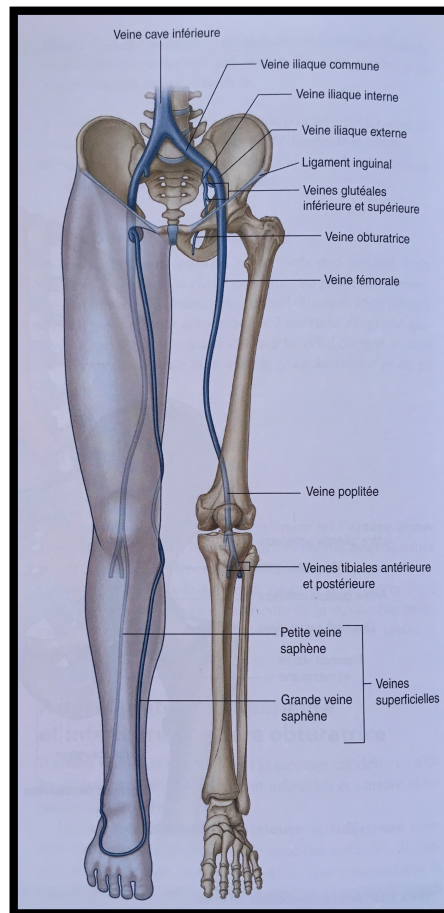
1.2.4. Les points essentiels de la vascularisation :

La vascularisation artérielle de la jambe est assurée par deux artères principales dérivant des divisions successives de l'artère iliaque commune en artère iliaque externe, puis fémorale et poplitée.

- **Artère tibiale postérieure** : elle naît de l'artère poplitée après sa traversée du canal des adducteurs et après passage sous l'arcade tendineuse du muscle soléaire, entre les plans profond et superficiel des muscles fléchisseurs de la jambe. Cette artère tibiale va elle-même se subdiviser en différentes branches pour la vascularisation de la jambe et du pied (artère fibulaire, rameaux malléolaires médiaux, rameaux calcanéens, artère plantaire et artère plantaire latérale). Parmi cette subdivision de l'artère tibiale postérieure, on notera également l'existence d'une artère nourricière du tibia qui jouera un rôle majeur dans la nutrition du périoste en donnant différentes petites artères périostées.
- **Artère tibiale antérieure** : elle naît elle aussi de la division de l'artère poplitée au niveau de l'arcade tendineuse du muscle soléaire et vascularisera toutes les structures musculaires et les fascias de la zone. Elle a d'abord une situation postérieure au niveau proximal de la jambe et se dirige en bas en avant sur environ 2 centimètres. Ici, elle va ensuite traverser la membrane interosseuse afin de rejoindre la région antérieure de la jambe où elle cheminera verticalement et caudalement jusqu'à s'engager sous le rétinaculum des muscles extenseurs du pied où elle deviendra l'artère dorsale du pied. On notera alors l'importance d'une bonne normalisation des tensions de la membrane interosseuse. Sur son trajet, cette artère donnera des rameaux vasculaires destinés aux muscles de la loge antérieure de la jambe ainsi que cinq branches collatérales : les artères

récurrentes tibiales antérieure et postérieure, l'artère récurrente fibulaire antérieure, les artères malléolaires antéro-latérale et antéro-médiale.

Concernant la vascularisation veineuse de la jambe, on rencontre deux systèmes veineux :

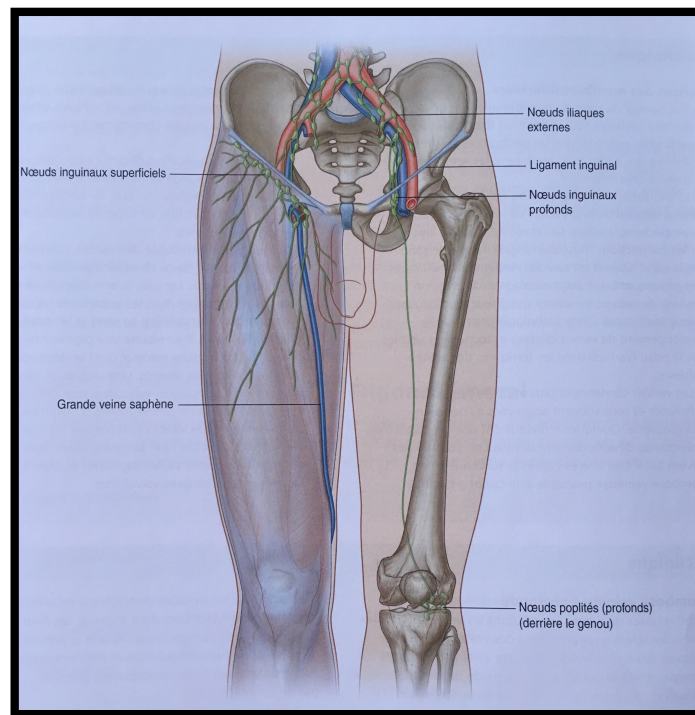


➤ **Figure 3** : Présentation des veines du membre inférieur (Drake, Mitchell, Vogl ; 2010).

- **Réseau veineux profond** : il est représenté par les deux veines tibiales antérieures qui suivent le trajet de l'artère du même nom. Elles se drainent toutes les deux dans une veine poplitée unique lorsqu'elles arrivent au niveau du genou.
- **Réseau veineux superficiel** : il est formé par deux troncs veineux principaux qui drainent le sang du dos et de la plante du pied. Au bord médial du pied, on trouve l'origine de la veine grande saphène juste en avant de la malléole interne. Elle va remonter superficiellement aux fascias le long du bord médial de la

jambe et de la cuisse jusqu'au hiatus saphène au niveau du pli inguinal. De manière opposée, on trouve la veine petite saphène qui elle naît au bord latéral du dos du pied en arrière de la malléole externe. Elle chemine en profondeur des muscles jusqu'au genou où elle s'abouche dans la veine poplitée qui se drainera à son tour dans la veine fémorale. On notera qu'il existe des anastomoses entre ces deux veines par le biais de branches perforantes assez variables. Par un système de valvules, 85% du sang veineux seront dirigés vers les veines profondes pour être ensuite acheminés jusqu'au cœur.

Pour ce qui est du système lymphatique, on distingue deux voies distinctes suivant le trajet des différents réseaux veineux :



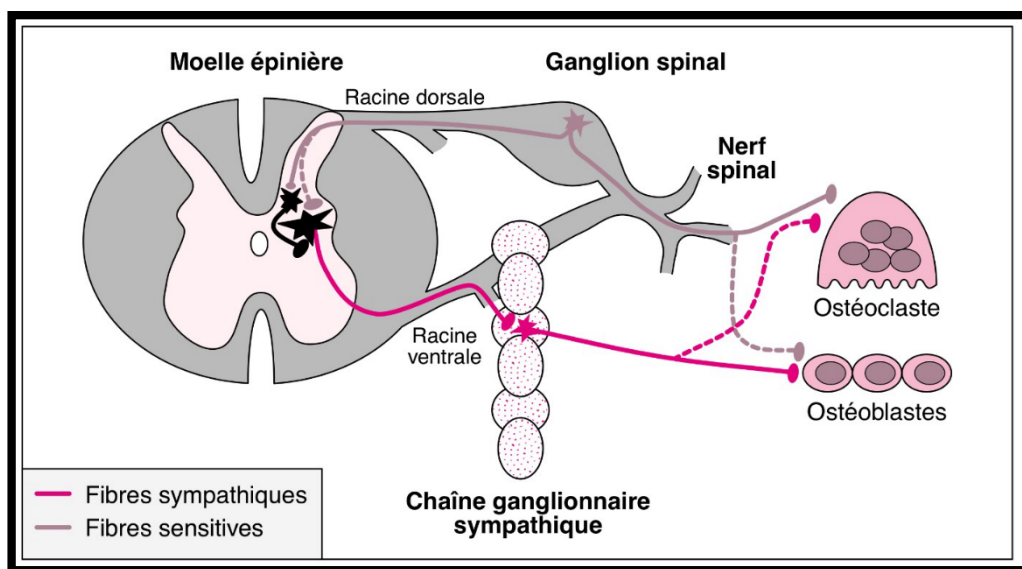
➤ **Figure 4** : Présentation du système de drainage lymphatique du membre inférieur (Drake, Mitchell, Vogl ; 2010).

- **Voies lymphatiques superficielles** : on retrouve ici un faisceau ventro-médial qui suit la veine grande saphène qui représente la principale voie de drainage lymphatique du membre inférieur. Ce faisceau se draine dans les nœuds lymphatiques inguinaux superficiels.

- **Voies lymphatiques profondes** : parallèlement au faisceau superficiel, on notera ici la présence d'un autre faisceau, dorso-latéral cette fois. Un peu moins important, il va suivre la veine petite saphène pour rejoindre les noeuds lymphatiques poplités superficiels et profonds.

Contrairement au sang veineux qui est plutôt drainé par les vaisseaux profonds, la lymphe sera elle majoritairement acheminée dans les collecteurs superficiels du membre inférieur.

1.2.5. L'innervation du périoste :



- **Figure 5** : Schéma montrant le rôle de l'innervation dans la constitution de la matrice osseuse (Chenu, 2001).

D'après des études datant du début des années 2000, un procédé de marquage histologique a pu démontrer, dans l'os et le périoste, la présence de fibres nerveuses (myélinisées ou non) en relation avec l'arbre artériel et les capillaires sinusoïdes. De même, par un système d'immuno-détection, on a mis en évidence l'existence de fibres nerveuses fonctionnelles au sein du périoste.

Il a été démontré par des expériences de dénervations sélectives (par voie chimique ou chirurgicale), que ces fibres nerveuses sont à la fois d'origine sensitive et autonome. Les fibres efférentes sympathiques destinées à l'os naissent dans les ganglions sympathiques, tandis que les fibres afférentes sensibles prennent leur origine dans les ganglions spinaux et trigéminaux.

Le périoste tibial est donc riche en fibres nerveuses et une partie d'entre-elles se terminent en varicosités au niveau de l'interface os-périoste. De plus, à la surface de l'os, les canaux de Havers* et les canaux de Volkmann* permettent le passage de certaines fibres nerveuses isolées qui vont rejoindre l'os cortical. Enfin, certains petits nerfs sont contenus au sein de l'endoste, à partir duquel plusieurs fibres pénètrent aussi l'os cortical.

On note également l'existence d'un tronc nerveux diaphysaire qui accompagne les vaisseaux nourriciers pour pénétrer dans le canal médullaire, et de nerfs épiphysaires qui passent eux par les canaux artériels et veineux de l'os.

Les fibres nerveuses sensibles et sympathiques sont surtout abondantes près de la plaque de croissance épiphysaire et dans la métaphyse des os longs, formant des réseaux parallèles très denses à proximité des vaisseaux sanguins adjacents aux travées osseuses.

- CHENU C. (2001). Innervation de l'os. Médecine/Sciences 2001 ; 17 : 1216-80

1.3. La physiopathologie de la périostite tibiale :

1.3.1. Le tissu osseux, constitution et physiologie :

Au sein de ce tissu osseux, on va décrire une organisation structurale particulière avec des éléments primaires (os fibreux et lamellaire) et secondaires (ostéons*) :

- **L'os fibreux** : il est caractérisé par une trame collagénique plus ou moins anarchique et irrégulièrement minéralisée. On y trouve des fibres de calibres

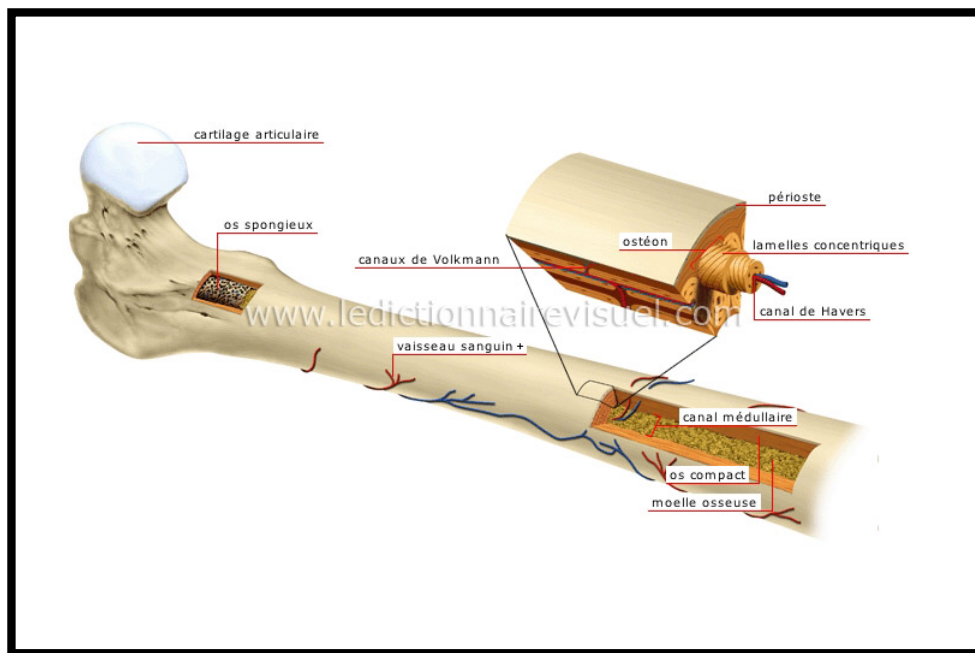
variables ainsi que des ostéocytes volumineux en quantité importante. Il faut rappeler que c'est le seul type de tissu osseux capable de se former de novo sans matrice préalable. Classiquement, on le retrouve dans l'os fœtal ou dans certains cas pathologiques : cals post-fracture, ossifications ectopiques, tumeurs ostéogéniques... Cet os fibreux sera progressivement remplacé par de l'os lamellaire durant le développement osseux.

- **L'os lamellaire** : contrairement au précédent, il présente une organisation de fibres parallèles représentées par des lamelles de 3 à 7 microns. À l'intérieur de cet os, on retrouvera des nombreux ostéocytes dont le grand axe est le plus souvent parallèles aux lamelles.
- **Les ostéons** : il s'agit d'une juxtaposition d'unités basales en forme de cylindres organisés longitudinalement. Chaque cylindre est composé de différentes lamelles osseuses concentriques formant un canal central nommé « canal de Havers » et qui offre un passage pour de petits capillaires sanguins et quelques fibres nerveuses. Ces ostéons sont reliés entre-eux par des canaux transversaux nommés « canaux de Volkman » qui permettent la communication sanguine et nerveuse entre le périoste, les canaux de Havers et le canal médullaire. Au contact du périoste, ces lamelles sont recouvertes d'ostéoblastes qui entourent les ostéons et forment l'os interstitiel.

Au niveau architectural, on subdivise l'os en deux parties :

- **L'os cortical (ou os compact)*** : il constitue 80% du squelette osseux, on le retrouve dans la paroi externe de toute pièce osseuse et dans la diaphyse des os longs. C'est lui qui présente le système Haversien décrit précédemment.
- **L'os trabéculaire (ou spongieux)*** : il constitue les 20% restants et il est caractérisé par la présence de travées osseuses reliées entre-elles et entourées de tissu adipeux et hématopoïétique très vascularisé. Cela forme un réseau tridimensionnel dont l'orientation est ajustée par les sollicitations mécaniques. Cet os participe à l'équilibre phosphocalcique grâce à sa grande surface

d'échange avec les liquides interstitiels, offrant ainsi un renouvellement bien plus rapide que l'os cortical. Il se trouve principalement dans les épiphyses et les métaphyses des os longs ainsi que dans les corps vertébraux à qui il procurent une capacité de résistance aux contraintes mécaniques, notamment en compression.



➤ **Figure 6** : représentation des différentes couches osseuses (Auteur inconnu, date inconnue ; consultable sur le site internet *Le dictionnaire visuel, La référence visuelle*)

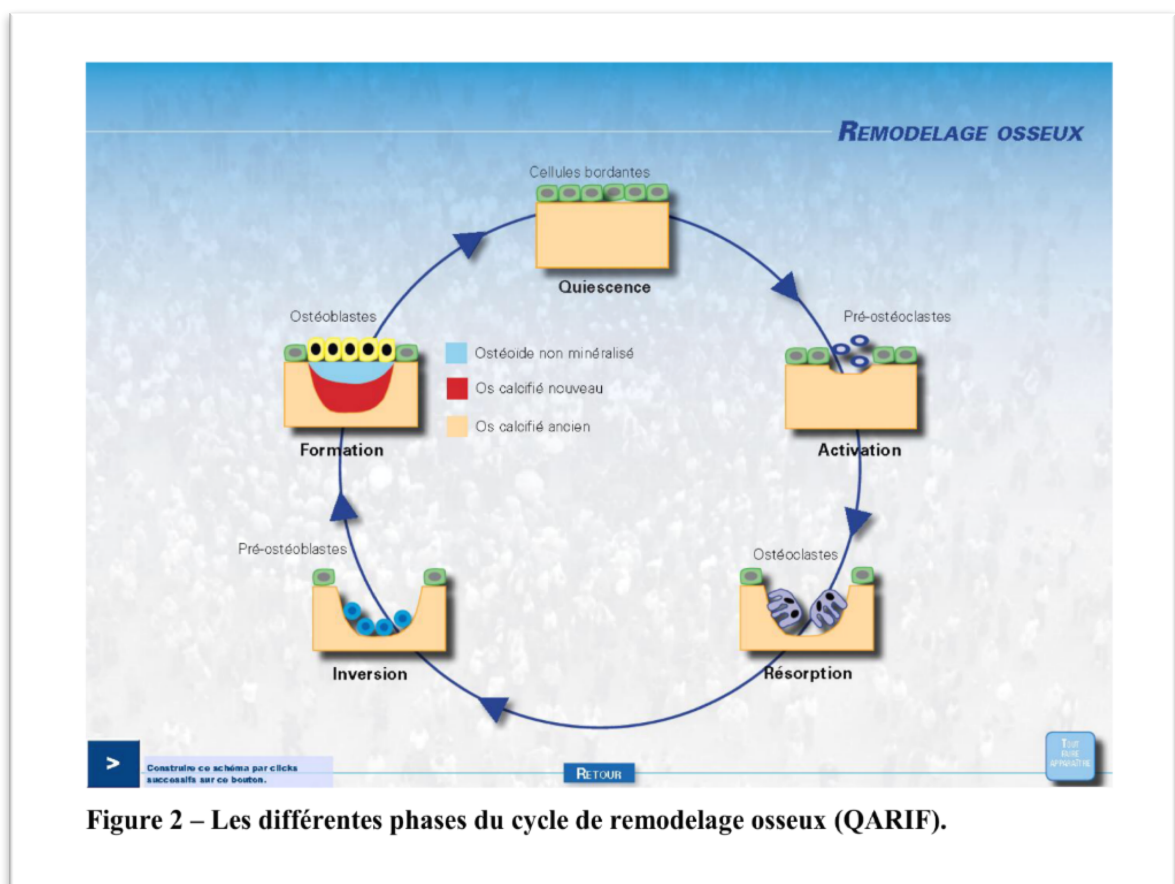
Le tissu osseux présente plusieurs rôles important dans l'organisme :

- **Protection** : à travers son rôle de contenant pour le système nerveux central, par le biais de la boîte crânienne et des vertèbres.
- **Métabolisme** : en intervenant dans l'équilibre phospho-calcique. Rappelons que le tissu osseux contient près de 99% du calcium et 90% du phosphore contenus dans l'organisme. Ici, le calcium joue un rôle essentiel dans la physiologie membranaire par le biais des canaux calciques, dans la transmission nerveuse, dans l'activité enzymatique et dans la coagulation.
- **Hématopoïèse** : à l'intérieur de l'os spongieux, on va retrouver les cellules hématopoïétiques à l'origine de la fabrication des cellules sanguines.

- **Biomécanique** : les propriétés mécaniques de l'os vont lui permettre des contrer les effets de la pesanteur et des contraintes externes, ainsi que de répondre à la force des contractions musculaires.

L'une des principales caractéristiques de ce tissu consiste en sa capacité de remodelage, due à l'action couplée et séquentielle des ostéoclastes qui vont résorber l'os ancien, ainsi que des ostéoblastes qui vont apposer une matrice ostéoïde prête à se minéraliser. Cela va permettre à l'os d'accomplir trois fonctions principales :

- **L'équilibre phosphocalcique** : il permet au corps de réguler l'équilibre minéral en assurant l'homéostasie du calcium et du phosphate.
- **L'adaptation aux contraintes mécaniques** : l'objectif sera ici de réduire le risque de fractures osseuses.
- **La réparation des dommages** : elle se fait par le renouvellement tissulaire des cellules osseuses.



- **Figure 7** : Schéma présentant les différents phases du cycle de remodelage osseux (Thomas, Martin, & Lafage-Proust, 2008)

1.3.2. Le rôle physiologique du périoste :

De manière générale, on a trop souvent tendance à considérer le périoste comme une simple membrane de protection transmettant les contraintes mécaniques et apportant plus de stabilité et de solidité à l'os. En effet, cela fait partie de ses particularités puisqu'il recouvre l'intégralité de la surface osseuse (hormis au niveau du cartilage) et qu'il présente un important rôle de contention, notamment dans les cas de fractures, où il permet de limiter les déplacements osseux et de maintenir l'hématome fracturaire. On lui accordera ici un rôle important dans la transmission des informations nociceptives.

Cependant, cette membrane particulière possède également d'autres propriétés, spécialement concernant la nutrition, la formation et la régénération de l'os :

La nutrition de l'os : le périoste est une membrane vascularisée contenant de nombreux vaisseaux sanguins qui apportent les nutriments indispensables à la réparation de l'os. Les artères périostées sont des rameaux qui appartiennent aux artères nourricières de l'os : les artères diaphysaires, les artères épiphysaires et les artères métaphysaires. Le sang, chargé de ses fonctions nutritives, arrive jusqu'au périoste osseux avant de se drainer dans les veines périostées qui présentent les mêmes propriétés que les artères. Il semblerait d'ailleurs qu'en l'absence de ce périoste, l'os serait incapable de se régénérer. On notera que ces capacités de régénération s'expliquent par l'apport vasculaire du périoste, mais pas seulement, ce qui nous conduit au point suivant.

Formation de l'os : pour cette partie, nous nous appuyerons spécifiquement sur les premières études et découvertes des savants des XVIII et XIX siècles.

- En France, le premier à se pencher sur le rôle du périoste fut Henri-Louis Duhamel-Dumonceau (1700-1782), brillant esprit du siècle des Lumières. Au cours de sa vie, il publia de nombreux ouvrages et présenta près de 1000 notes à l'Académie Royale des Sciences de Paris. Parmi ces publications, nous trouvons sept mémoires au sujet de l'os, tous publiés entre 1741 et 1743. Dans cette partie, nous nous intéresserons au *Quatrième mémoire sur les os*, publié en 1743. Dans ce mémoire, l'auteur remet en cause la « théorie des humeurs »

exposée par Galien au 2^{ème} siècle après J.C., théorie selon laquelle la formation de l'os se ferait par l'intermédiaire d'un liquide osseux capable de le faire croître ou de le restaurer par durcissement. Pour cela, il se basa sur ses études approfondies en botanique concernant la croissance de l'arbre, non pas par l'intérieur, mais par l'écorce. Ceci le mena donc à faire le parallèle avec la croissance de l'os par le périoste. Il effectua alors diverses expériences en ayant recours à la garance, une plante utilisée en teinturerie et qui présentait la particularité de donner un aspect rouge à l'os. Ainsi, Duhamel-Dumonceau nourrit trois porcs pendant plusieurs semaines en alternant alimentation normale et alimentation enrichie en garance, avant d'abattre les cochons et de couper leurs os en tranches. De cette façon, il put observer que plusieurs cercles de couleur rouge, alternés avec des cercles incolores, s'étaient formés autour de l'os à chaque fois que les animaux avaient consommé cette plante. Duhamel-Dumonceau venait alors de démontrer que le périoste était à l'origine de la croissance des os en largeur par addition de couches, périostées puis osseuses, à l'image des couches ligneuses se formant dans l'écorce des arbres. La conclusion de son travail fut que seul le périoste était capable de se convertir en os, et que tout ce qui est ossifié était d'abord périosté.

- C'est un siècle plus tard, en 1847, que le médecin Pierre Flourens reprit et mit en lumière les expériences de Duhamel-Dumonceau dans sa publication intitulée *Théorie expérimentale de la formation des os*. Dans le premier chapitre, par le biais d'une série d'expériences que nous ne décrirons pas ici (cf : annexes), il confirma et démontra six grandes caractéristiques de l'os :
 - 1 – L'os se forme à partir du périoste.
 - 2 – La croissance en largeur s'effectue par couches superposées de périoste.
 - 3 – La croissance en longueur s'effectue par couches juxtaposées.
 - 4 – Le canal médullaire du l'os s'agrandit par résorption des couches osseuses internes.
 - 5 – La tête des os sont successivement formées et résorbées pour être réformées tant que l'os croît.
 - 6 – Lag mutation continuelle de la matière appartient au grand ressort du développement osseux.

Dans le deuxième chapitre, Flourens mit en évidence les relations entre le périoste et la membrane médullaire, énonçant quatre grands principes :

- 1 – La membrane médullaire résorbe les couches internes de l'os.
- 2 – La membrane médullaire produit de l'os.
- 3 – Le périoste résorbe de l'os.
- 4 – Le périoste produit de l'os et donne la membrane médullaire.

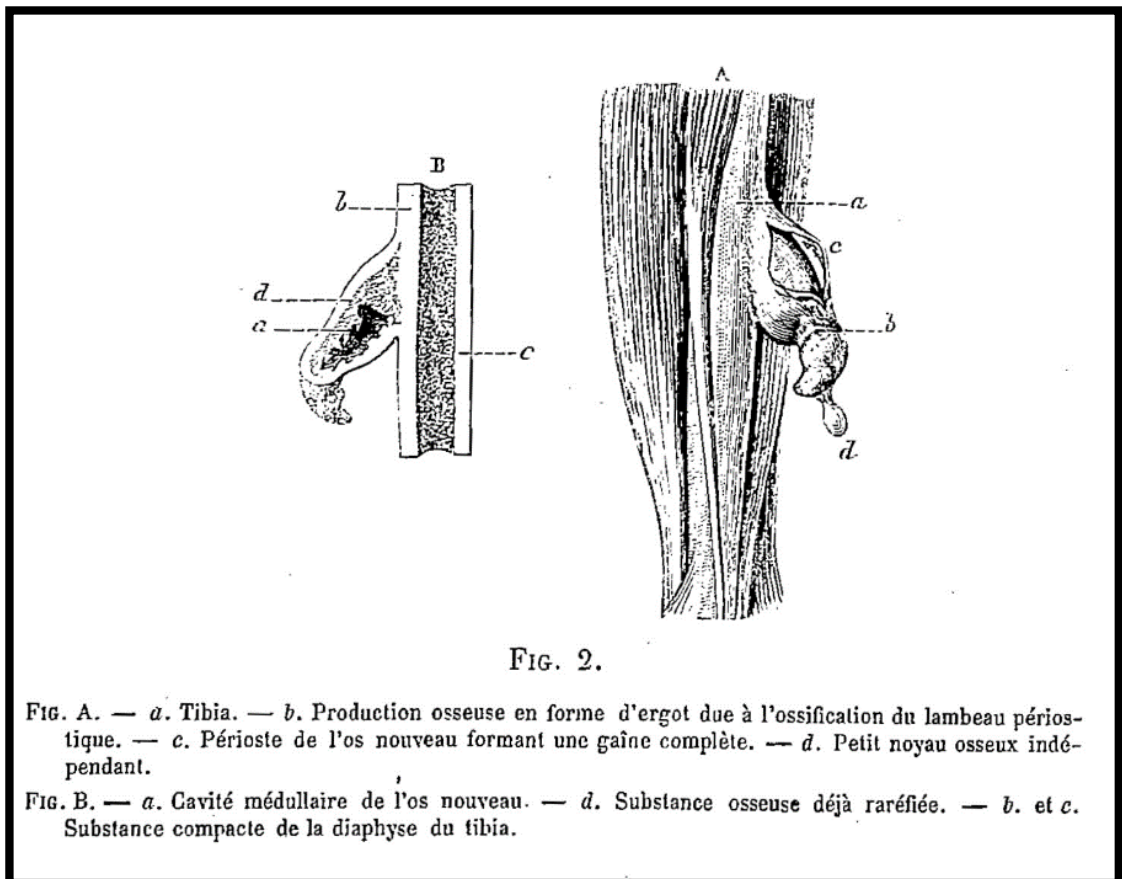
La conclusion de son travail fut alors que le périoste et la membrane médullaire forment un seul et même organe.

- À la même époque, un troisième homme poursuivit ces travaux de recherche sur les propriétés du périoste. Il s'agit de Louis Léopold Ollier (1830-1900), toujours considéré à l'heure actuelle comme le père fondateur de la chirurgie orthopédique moderne. Nous nous intéresserons tout particulièrement à sa publication de 1867 intitulée *Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux*, où il décrit trois séries d'expériences (réalisées à partir du périoste tibial des différents animaux) aboutissant à la transplantation de périoste dans le but de produire de l'os de manière artificielle.

- 1 – *Première série* : il dissèque sur un lapin un lambeau périosté laissé adhérent à l'os par une extrémité, puis l'enroule autour d'un muscle de la région en réalisant un point de suture pour le fixer dans sa nouvelle position. Il observe d'abord un gonflement du lambeau, puis, après quelques jours, une modification de la consistance du tissu opéré. Il décrit un cercle de néo-formation autour du point de suture qui devient de plus en plus distinct et acquiert graduellement une consistance osseuse. Cette expérience est ensuite reproduite en tendant excessivement le périoste, de manière à faire lâcher la suture au cours du processus d'ossification. Le lambeau se rétracte alors vers la partie adhérente et l'os nouveau prend une forme d'ergot faisant saillie sous la peau. À la découpe de cette apophyse néo-formée, on constate que le

périoste a produit du tissu médullaire en son centre (conformément à ce qu'avait Flourens).

➔ Bilan de l'expérience : on peut créer de l'os à partir du périoste et donner une direction à l'ossification, contre son gré.



➤ **Figure 8** : Schéma représentant la formation d'un ergot à partir de l'ossification d'un lambeau périosté (Ollier, 1867).

2 – *Deuxième série* : ici, on réalise la même opération mais cette fois en excisant le pédicule de communication à l'extrémité du lambeau, trois jours après l'opération. De ce fait, tout rapport direct entre le lambeau et l'os est interrompu. Malgré cela, on observe au 38^{ème} jour que le lambeau a survécu et continué de s'ossifier. En répétant cette expérience sur différents lapins, tantôt le périoste s'est ressoudé à l'os en deux points, tantôt il a obtenu la

création d'un nouvel os mobile sur tibia, simplement uni par quelques tractus fibreux.

➔ Bilan de l'expérience : la production de l'os peut s'effectuer indépendamment à partir des particularités ostéogéniques du périoste.

3 – *Troisième série* : dans un premier temps, Ollier dissèque un lambeau de périoste tibial et le réimplante à distance, en-dehors de toute influence osseuse, mais relié à un organe vascularisé par un faisceau de fibres musculaires. Au bout de quatre semaines, on peut voir que le périoste transplanté se transforme en un petit os de quelques centimètres. Dans un second temps, il répète l'expérience en séparant le lambeau de tout tissu, simplement en le positionnant dans une loge creusée sous la peau du front ou de l'aîne. Au final, le périoste se greffe à son nouveau milieu et s'ossifie une fois de plus, se repliant sur lui-même pour former une sorte d'os globuleux irrégulier.

➔ Bilan de l'expérience : le périoste est parfaitement autonome dans son processus de formation osseuse.

Régénération de l'os : en présence d'une fracture osseuse, le périoste aura pour rôle de consolider puis de réparer l'os. Il facilite le remaniement osseux et sert de membrane de confinement pour le dépôt de nouvelles cellules, s'assurant ainsi que le tissu osseux nouvellement formé s'additionne à l'os déjà existant. Sur le plan biologique, on dit qu'il est capable de produire des molécules bio-actives comme les facteurs de croissance et les cytokines (qui jouent un rôle important dans l'inhibition du développement et de la progression des tumeurs). Il faudra également ajouter aux propriétés du périoste la production de précurseurs ostéo-chondrogéniques et de cellules souches mésenchymateuses multipotentes ; cellules ayant la particularité de proliférer comme des cellules indifférenciées, puis de se différencier en différents types cellulaires (os, moelle, tendon, cellules neurales) alors capables de régénérer la matrice osseuse endommagée.

1.4. Les déterminants sémiologique de la périostite tibiale :

1.4.1. Les différentes étiologies de la périostite tibiale :

Le plus communément, on attribue aux surmenages micro-traumatiques la plus grande part de responsabilité dans la périostite tibiale. Les chocs répétés sur le tibia et son périoste lors de chaque foulée de l'athlète entraînent des vibrations qui, à terme, provoquent une fragilisation de l'os. Il va alors s'en suivre l'apparition de micro-fractures qui s'accompagneront de la rupture des capillaires nourrissant la zone. On pourra ainsi observer un saignement aponévrotique qui sera à l'origine d'un phénomène de nécrose. Cela déclenchera alors la réponse inflammatoire du périoste qui visera à évacuer le tissu nécrosé en le remplaçant par de nouvelles cellules de tissu conjonctif. À cela s'ajoute les tensions exercées directement par les muscles sur la zone périostée et qui seront à l'origine de micro-lésions au niveau des jonctions myo-aponévrotiques, augmentant ainsi le phénomène inflammatoire.

Les conséquences directes de ces micro-traumatismes vont se caractériser par un remodelage de l'architecture osseuse qui s'accompagnera le plus souvent d'une hypersollicitation des insertions musculaires sur le périoste, initiant ainsi un cercle vicieux inflammatoire.

En plus de l'architecture interne de l'os, l'équilibre postural et la position des différents os du membre inférieur semblent être impliqués dans l'entretien de la périostite. Dans les cas de périostites tibiales unilatérales, on recherchera principalement l'existence d'une différence de longueur entre les membres inférieurs, le plus long des deux absorbant plus de contraintes mécaniques. De manière plus générale, on recherchera également un défaut d'hyperpronation du pied qui sera à l'origine d'une tension excessive sur le muscle tibial postérieur et d'une diminution de l'absorption des chocs provoqués par la course. Elle causera de fait une augmentation des vibrations délétères qui transitent par le tibia.

Parfois, la périostite sera la manifestation d'une atteinte pathologique du tissu conjonctif comme par exemple le syndrome d'Ehlers-Danlos (regroupement de maladies

génétiques qui associent, entre autres, une hyperlaxité articulaire et une fragilité tissulaire due à l'altération des fibres de collagène) ou le syndrome de Marfan (hyperlaxité ligamentaire et hypermobilité articulaire conduisant à la survenue d'entorses à répétition et de douleurs articulaires aux niveaux des genoux, des chevilles et des pieds, ce qui constitue une porte d'entrée posturale pour la périostite tibiale). Par ailleurs, on attribue également un caractère sexuel à cette pathologie qu'est la périostite tibiale. En effet, elle semble s'attaquer principalement à l'athlète de sexe féminin.

Enfin, il peut dans certains cas s'agir d'étiologies concernant le registre hygiéno-diététique (mauvaise nutrition, mauvaise hydratation, surpoids, qualité de la chaussure) ou plus spécifiques à la technique et au placement en course.

1.4.2. Les caractéristiques cliniques de la pathologie :

Les signes cliniques et para-cliniques :

Le plus caractéristique des signes cliniques de la périostite tibiale est la présence d'une douleur intense, localisée sur une zone d'environ 15cm de long, s'étalant sur les tiers moyens et inférieurs des faces antérieure et antéro-médiale de la jambe, en longeant la crête tibiale. Il s'agit d'une douleur survenant uniquement à l'effort (notamment au début de l'activité sportive) et disparaissant spontanément au repos, ce qui signe le diagnostic dans la plupart des cas. Le sujet atteint de périostites tibiales pourra ressentir la douleur comme une insupportable brûlure le long de la crête tibiale à chaque pose de son pied au sol.

Le plus souvent, cette douleur sera bilatérale et majorée par la palpation ainsi que l'étirement ou la contraction contre-résistance des muscles tibiaux et longs extenseurs des orteils. On pourra aussi la mettre en évidence par un test d'appui unipodal ou par l'épreuve du sautillon (consiste à faire sautiller le sujet quelques secondes sur place à pieds-joints afin de redéclencher une douleur caractéristique de la périostite).

En plus de ces critères subjectifs, on pourra parfois observer localement les signes de l'inflammation : tuméfaction allongée de faible épaisseur et hausse de la température locale.

Concernant l'imagerie médicale, la radiographie (face, profil, $\frac{3}{4}$) sera souvent normale. On obtiendra simplement une image présentant un épaississement focal et hétérogène de la corticale antérieure du tibia, correspondant à une forme mineure d'apposition périostée. Dans d'autres cas, on aura parfois recours à la scintigraphie qui pourra révéler une hyperfixation osseuse dans le territoire douloureux. Elle est particulièrement utile dans l'établissement d'un diagnostic différentiel (fracture de fatigue, ostéome ostéoïde). La tomodensitométrie et l'IRM sont parfois utilisées. Elles montrent respectivement d'un côté une micro-activité avec un aspect strié de cette corticale, et de l'autre côté un œdème de la moelle osseuse en regard d'anomalies corticales ou un œdème périosté le long de la corticale du tibia. Enfin, la thermographie peut révéler une hausse de la température locale de 1 à 2 degrés.

La biologie du sang sera elle aussi normale le plus souvent, ne révélant aucun syndrome inflammatoire général.

Les signes associés :

Dans les cas avancés, les signes associés à la périostite se manifestent par une baisse de la performance physique ainsi qu'une boiterie pouvant aller jusqu'à l'impotence fonctionnelle temporaire.

Les facteurs aggravants :

Généralement, la survenue des périostites est plus fréquente en début de saison sportive, lors de la reprise de la course à pied. S'il s'agit d'un changement brutal d'activité (comme par exemple pour la personne sédentaire en surpoids qui décide soudainement de se mettre à la course à pied pour retrouver une bonne condition physique) ou la charge

d'entraînement est inadaptée au potentiel physique actuel de l'athlète, les douleurs n'en seront que plus vives.

L'augmentation du nombre de kilomètres parcourus par semaine ou de l'intensité des entraînements à l'approche des compétitions constituent eux aussi un des critères majorant l'inflammation du périoste.

Les efforts d'accélération et de décélération, la réception au sol et la propulsion au sol seront eux aussi souvent à l'origine d'une majoration de la douleur, surtout si l'échauffement n'a pas été de bonne qualité.

On notera que la douleur s'intensifie particulièrement lors des phases de récupération active après l'effort (footing léger) ou les appuis au sol se font souvent lourds et où l'amortissement devient très sensible. Au contraire, à vitesse plus élevée, on pourra parfois remarquer en comparaison une légère diminution des signes. Cela s'explique par le fait que la pose du pied au sol soit plus légère et plus rapide, limitant ainsi l'effet de la propagation des vibrations le long de l'os.

Outre ces facteurs-là, on attachera une importance particulière à la qualité de la chaussure utilisée par le coureur. Sont-elles encore en état et adaptées à la morphologie de son pied (pronateur, neutre, supinateur), à son poids et à l'usage qu'il en fait (course sur piste sur route, en montagne, etc.).

Enfin, il existe d'autres facteurs auxquels on pense parfois moins, comme dans le cas de foyers infectieux à distance (les foyers dentaires par exemple) ou dans le cas de fragilisation psychologique due à la chronicité de cette pathologie (appréhension de la douleur, moins bonne tolérance, peur des complications telles que la fracture de fatigue).

1.4.3. Les diagnostics différentiels :

Concernant le diagnostic de cette pathologie, il faudra bien différencier la périostite tibiale de deux autres pathologies principales qui sont la fracture de fatigue

(complication ultime de la périostite tibiale) et le syndrome des loges (ischémie musculaire par hausse de la pression sanguine) :

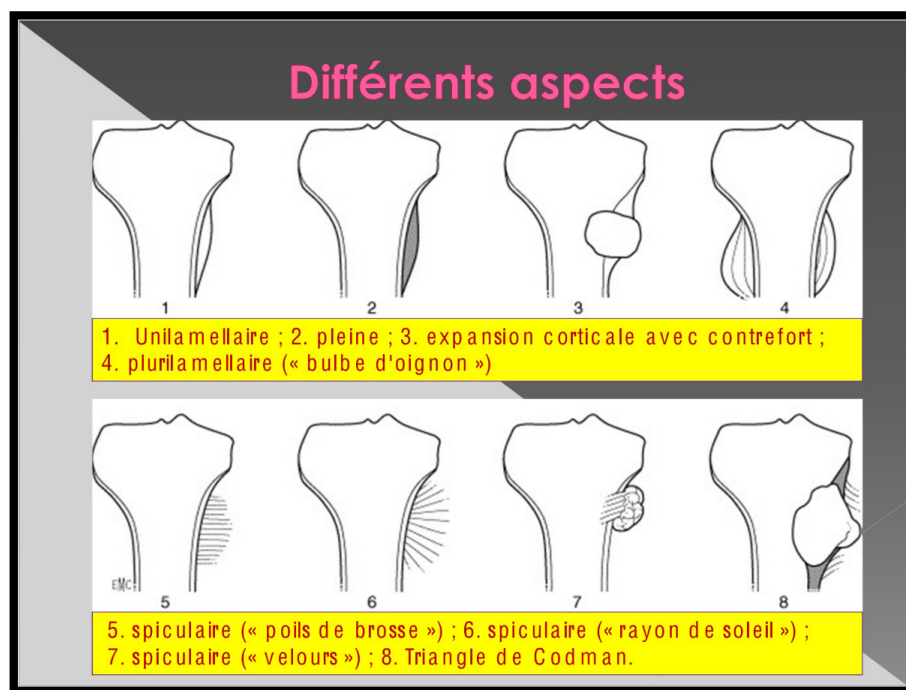
- Fracture de fatigue : ou fracture de stress, est un type de fracture incomplète des os causée par un stress répété ou inhabituel. Ce type de fracture peut être décrit comme une fine fissure d'un os et correspond à une rupture de la solution de continuité.
- Syndrome des loges : se caractérise par une augmentation de la pression qui s'exerce sur les tissus internes de ce que l'on appelle une loge musculaire (compartiment), située dans l'avant-bras ou le mollet, soit suite à une blessure (syndrome des loges aigu), soit lors d'une sursollicitation (syndrome des loges chroniques). Le syndrome se manifeste le plus souvent au niveau du mollet après une fracture du tibia ou du péroné.

TABLEAU 6.1. Tableaux cliniques comparatifs des fractures de fatigue, périostites, syndrome des loges

	Fractures de fatigue	Périostites	Syndrome des loges
Sport	Jogging	Idem	Idem
Siège	55 % tibia, 26 % fémur, 12 % péroné, 5 % métatarsien	Tibia	Loge antéro-externe de jambe le plus fréquemment
Signes fonctionnels	Douleur mécanique	Idem	Douleur à l'effort
Examen	Douleur exquise à la pression	Douleur à la pression sur plusieurs cm Parfois tuméfaction Parfois augmentation de la température cutanée	À distance de l'effort : normal Juste après l'effort : douleur à la pression de la loge avec discrète tuméfaction
Étiologie	Modification d'activités	Idem	Idem
Radiologie	À répéter Signes inconstants 1 fois sur 2 Trois stades : – fissure osseuse – apposition périostée – ostéocondensation Parfois plurifocale	Normale Exceptionnellement apposition périostée	Normale
Scintigraphie	Hyperfixation constante, intense, au temps précoce et tardif	Positive uniquement au temps tardif et ne concernant que le périoste	Normale
Diagnostic affirmé par	Scintigraphie	Clinique	Prise de pression dans la loge
Évolution	Fracture vraie	Chronicité	Arrêt de toute activité sportive avec possibilité de syndrome aigu
Traitement	Repos	Repos sportif 10 jours Cryothérapie Contention Massage Étirement	Modification des activités Physiothérapie Et, si échec, chirurgie avec aponévrotomie Dans les formes aiguës : intervention d'urgence (4 h pour l'intervention)

➤ **Figure 9** : Tableau clinique comparatif des fractures de fatigue, périostites, syndrome des loges (Chanussot et Danowski, 2012).

Outre ces deux pathologies, il ne faudra pas oublier de penser aux contextes tumoraux. D'après l'étude intitulée *Tumeurs périostées, L'invisible derrière le visible*, réalisée entre 2005 et 2011 et présentée par les Professeurs du service de chirurgie orthopédique du CHU de Blida au cours du 19^e Congrès National algérien (Oran, 2012), 17% des tumeurs périostées se localisent au niveau de la jambe et donc du périoste tibial. Le cas tumoral le plus connu reste le sarcome d'Ewing, qui tire son origine de la prolifération tumorale des cellules souches mésenchymateuses produites par le périoste.



- **Figure 10** : Diaporama présentant les différents aspects des tumeurs périostées (Oran, 2012).

Enfin, la douleur dans cette zone sera parfois la simple expression d'une tendinopathie des muscles tibial antérieur et tibial postérieur, voire dans certains cas du muscle triceps sural.

1.4.4. Le traitement classique de la périostite tibial :

Il aurait été bien appréciable de décrire ici le traitement miracle de cette pathologie, mais les progrès de la médecine n'ont malheureusement pas encore permis de pousser la science jusqu'ici. Nous allons donc établir une liste non-exhaustive des recommandations médicales actuelles :

- Repos sportif absolu (principal traitement).
- Kinésithérapie (ondes choc et massage transverse profond pour activer la néo-vascularisation sur le site lésionnel).
- Mésothérapie (stimule la calcitonine qui favorise l'intégration du calcium dans l'os).
- Cryothérapie et traitements anti-inflammatoires (pommades, gel, infiltration de corticoïdes afin de diminuer l'inflammation).
- Compléments nutritionnels (calcium + silice pour la cicatrisation / vitamine D pour l'absorption digestive de calcium afin de le redistribuer aux os).
- Recours au kinésio-taping neuro-musculaire, aux manchons ou aux chaussettes de compression (pour diminuer les vibrations parcourant le tibia).
- Bottes de marche, semelles avec amorti et orthèses plantaires avec des matériaux souples et amortissants (pour la correction des troubles statiques du pied).
- Meilleures chaussures (adaptées au pied et au terrain).
- Mesures hygiéno-diététiques : limitation de sodas/sucreries/sel (pour diminuer l'acidité du milieu interne) et favoriser les aliments alcalins, meilleure hydratation (préférer les eaux alcalines).
- Enfin, en traitement de dernière intention, on a parfois recours à la chirurgie dans les formes rebelles présentant des réactions périostées à la radiographie. Il s'agit d'un dépériostage large du tibia avec excision de l'éventuel amas graisseux pouvant gêner le recollement des deux feuillettes du périoste (travail proposé par le Professeur JH.JAEGER).

Comme nous pouvons l'observer ici, la prise en charge ostéopathique n'apparaît nulle part dans le traitement classique de la périostite tibiale. Cela constituera donc tout l'intérêt de la partie suivante, dans laquelle nous exposerons un protocole expérimental visant à mieux cerner les caractéristiques de cette pathologie. L'objectif final de l'étude

sera alors d'essayer d'apporter un nouvel élément de réponse à la symptomatologie du patient souffrant de périostites tibiales.

2. Protocole expérimental :

2.1. Les objectifs de l'étude :

Avant toute chose, l'objectif essentiel de cette étude est de comprendre au mieux ce qu'est la périostite tibiale et comment elle fonctionne. Que cela concerne le mode de survenue, les mécanismes physiopathologiques ou les caractéristiques sémiologiques de la périostite, chacune de ses composantes sera d'un intérêt capital pour nous aider à cerner la pathologie, pour savoir à quel mal nous avons affaire, pour recueillir le plus de renseignements afin d'élaborer un protocole répondant à cette symptomatologie si gênante.

En somme, au plan ostéopathique, la première partie de l'étude vise à dresser une cartographie des dysfonctions retrouvées chez les sujets atteints de périostites tibiales. À partir de ce premier constat, il sera possible d'élaborer un profil type et de mettre en évidence les zones essentielles à traiter ultérieurement.

Une fois cette première partie tests/analyses réalisée, la finalité du projet sera donc la prise en charge et la recherche d'améliorations objectivables concernant la douleur. Différents protocoles seront alors mis en place et les résultats de chaque groupe d'étude seront comparés dans le but de déterminer quelle conduite thérapeutique est la plus adaptée et la plus efficace dans la réduction de la douleur, visant ainsi une amélioration de la qualité d'entraînement et donc de la performance des athlètes.

2.2. La population étudiée :

2.2.1. Le recrutement des patients :

Le recrutement des patients a principalement été axé sur un système de réseautage par le biais d'une annonce diffusée sur divers réseaux sociaux, ainsi que sur le bouche-à-oreille qui en a découlé.

Dans un second temps, un courrier électronique s'adressant aux éventuels volontaires pour l'étude a été envoyé et diffusé aux entraîneurs ainsi qu'à l'ensemble des adhérents des deux plus gros clubs d'athlétisme de la région, l'US Talence Athlétisme et Bordeaux Athlé.

2.2.2. Les critères d'inclusion et d'exclusion :

Afin de participer à l'étude, la pratique de l'athlétisme sur piste au minimum trois séances par semaine était requise. La majorité des patients rencontrés étant plutôt des coureurs de fond ou demi-fond, au moins deux courses d'une distance supérieure ou égale à six kilomètres, parmi les trois entraînements hebdomadaires, étaient exigées chaque semaine pour les athlètes spécialistes d'une autre discipline (sprint, haies, sauts, lancers, épreuves combinées).

La période de réalisation de l'étude ayant principalement été concentrée entre les mois de décembre et février, période la plus chargée en compétitions, seuls les athlètes appartenant à une groupe « performance/compétition » ont été retenus, gage d'une certaine intensité de travail à l'entraînement.

En-dehors de cela, certains critères comme l'âge ou le sexe des patients ont été notés à titre indicatif, sans pour autant constituer de critère d'inclusion ou d'exclusion.

La démarche thérapeutique s'inscrivant dans un concept de globalité, il a été pris pour parti de traiter les patients souffrant de périostites tibiales antérieures aussi bien que ceux présentant des périostites tibiales postérieures. Notons cependant que 90% des patients observés souffraient d'une atteinte antérieure.

De la même manière, il a été choisi de traiter indifféremment les patients atteints de manière unilatérale ou bilatérale, cette pathologie ayant un important caractère réversible et migratoire d'une jambe à l'autre. La latéralisation de la douleur a cependant été soigneusement notée dans la première partie de tests, permettant ainsi de réaliser un

tableau résumant les pourcentages de dysfonctions retrouvées sur les jambes douloureuses (cf : partie résultats).

Pour des raisons pratiques et afin de respecter le temps imparti à la réalisation de l'étude, le nombre de participants a été limité à vingt personnes. Ont été retenus les vingt premiers athlètes à se manifester et répondant aux critères fixés précédemment. Aucune autre sélection parmi les volontaires « viables » n'a été effectuée.

2.2.3. Description des différents groupes de l'étude :

Dans le cadre de cette étude, les vingt participants ont été répartis par randomisation dans quatre groupes différents, composés de cinq patients chacun. Bien évidemment, aucun patient ne connaissait la composition de ces groupes, pas plus que celui auquel il appartenait. Afin de définir l'approche la plus efficace face aux périostites tibiales, une prise en charge différente a été réalisée dans chacun des quatre groupes.

La répartition s'est alors effectuée de la manière suivante :

- **Le groupe témoin (ou groupe 0)** : n'ayant reçu aucun véritable traitement. Afin que les patients de ce groupe ne soient pas influencés lors du remplissage du questionnaire post-traitement, ils ont tous reçu un traitement factice visant à démontrer si la part de subjectivité liée à l'effet placebo avait une place à part entière dans le traitement de la pathologie.

- **Le premier groupe test (ou groupe 1)** : ayant reçu un traitement tissulaire de type tissu mou – pompage - détente musculaire - déroulé fascial. L'un des objectifs principaux ici était la libération des différents fascias et aponévroses du membre inférieur, insistant alors en grande partie sur le travail de la membrane inter-osseuse jambière et des éléments myo-fasciaux du genou, de la cheville et du pied. Les muscles tibiaux, de même que le muscle triceps sural, auront été des éléments centraux dans le traitement de ce groupe. Étirements, trigger points et déroulés fasciaux auront été d'usage afin de relâcher ces zones musculaires incriminées.

- **Le deuxième groupe test (ou groupe 2)** : ayant reçu un traitement strictement structurel, de type traitement ostéopathique général - manipulations à haute vitesse basse amplitude - manipulation en paramètres mineurs. Le but ici était la libération des contraintes mécaniques exercées sur les membres inférieurs afin de pouvoir analyser l'importance de l'interrelation structure/fonction dans le cadre des périostites tibiales.
- **Le troisième groupe test (ou groupe 3)** : ayant reçu un traitement global du membre inférieur, combinant à la fois les techniques tissulaires et articulaires utilisées dans le traitement des groupes 1 et 2.

De cette manière, la subdivision en quatre groupes avait pour objectif de définir :

- Si la douleur relative aux périostites tibiales pouvait avoir une composante psychogène.
- Si l'on obtenait de meilleurs résultats en utilisant un traitement strictement tissulaire ou au contraire un traitement strictement articulaire.
- Si l'un de ces deux traitements pouvait n'avoir aucun effet significatif sur la douleur.
- Si la combinaison de ces deux types de traitement était indispensable pour apporter une amélioration de la symptomatologie.

2.3. Mise en place du protocole :

2.3.1. Lieu de la prise en charge, durée et fréquence de l'étude :

Concernant les lieux de prise en charge, deux sites nous ont accueillis afin de réaliser cette étude. Le plus souvent, les consultations se sont déroulées à l'infirmerie du stade Stéhélin, lieu d'entraînement privilégié des athlètes du Bordeaux Athlé.

Le reste du temps, les autres consultations se sont déroulées au sein de la clinique pédagogique du Collège Ostéopathique de Bordeaux.

Pour ce qui est de la durée de l'étude, cinq mois auront été nécessaires. L'ensemble des patients ayant été recruté au mois de novembre 2016, les deux phases du protocole ont pu se dérouler entre les mois de décembre et de février. Le début de cette période était consacrée à la partie « diagnostic ostéopathique », suivi d'une courte période d'analyses statistiques, avant de pouvoir poursuivre avec la mise en place des quatre protocoles élaborés et le traitement des patients. Le mois de mars aura été mis à profit pour analyser les résultats finaux obtenus et pour la rédaction définitive de ce mémoire.

Chaque patient a été rencontré deux fois au cours de cette étude : une fois pour la réalisation des tests, puis une seconde fois pour la réalisation du traitement qui lui a été attribué.

2.3.2. Schéma détaillé de l'étude :

Après recrutement, chaque patient a été rencontré individuellement. Le premier entretien nous a permis de présenter les objectifs de l'étude et les enjeux de l'ostéopathie dans le traitement de la périostite tibiale, tout en expliquant aux patients le déroulement de la suite du traitement. Au cours de cette première consultation, une anamnèse détaillée a été établie, insistant sur certains points clés tels que la description précise de la douleur, les antécédents traumatiques rencontrés sur les membres inférieurs, le port éventuel de semelles orthopédiques et les divers traitements entrepris jusqu'ici. À la suite de cela, un diagnostic ostéopathique complet du membre inférieur, tissulaire et articulaire, a été réalisé. L'ensemble des dysfonctions ostéopathiques identifiées ont soigneusement été répertoriées dans le but d'une analyse statistique ultérieure. Afin de clôturer cette première consultation, un questionnaire commun qui nous a servi de base de travail a été distribué à chaque patient. Il se présentait sous forme de tableaux (cf : **Annexe 1**) et avait pour but de recueillir les informations essentielles pour l'ostéopathe afin d'évaluer les répercussions de son traitement. Dans ce questionnaire, le patient devait remplir quotidiennement pendant deux semaines des cases renseignant sur ses jours d'entraînements, sur les jours où la douleur a été ressentie, ainsi que sur la localisation et l'intensité de la douleur (sur une échelle de zéro à dix).

Une fois les vingt consultations de la première série réalisées et après récupération de l'ensemble des questionnaires, l'analyse des résultats a pu débuter. Elle cherchait à mettre en évidence quelles dysfonctions pouvaient être potentiellement responsables de la symptomatologie douloureuse des patients, se basant alors sur la récurrence significative de certaines dysfonctions observées au cours de la phase de diagnostic.

À l'aide du logiciel Excel, une randomisation a été effectuée afin de répartir les patients dans les quatre groupes d'études qui avaient préalablement été définis.

Les dysfonctions nous intéressant ayant clairement été identifiées, nous avons pu prendre un second rendez-vous avec les vingt participants afin de passer à la phase de traitement. Durant cette consultation, un second bilan ostéopathique adapté au groupe testé a été réalisé, recherchant alors la présence des dysfonctions précédemment étudiées. Ces-dernières ont alors été traitées, respectant le type de techniques défini par le protocole destiné à chaque groupe.

À la fin de chaque consultation de la deuxième série, un second questionnaire, strictement identique à celui déjà recueilli précédemment, a été distribué aux vingt patients. Il couvrait ici les quatorze jours après traitement.

Deux semaines plus tard, nous avons une nouvelle fois recueilli l'intégralité des questionnaires. L'objectif ici était alors d'objectiver les effets de l'ostéopathie sur les périostites tibiales et de comparer l'efficacité des différents traitements entrepris, se basant sur la stricte analyse statistique des résultats obtenus auprès des athlètes participant à l'étude.

2.3.3. Types de tests et de traitement utilisés, particularités et objectifs :

2.3.3.1. L'intérêt des différents tests utilisés :

Afin de cerner au mieux les patients observés et de comprendre le plus possible le fonctionnement global de leurs membres inférieurs, nous avons eu recours à toute une

palette de tests ostéopathiques. Chacun évaluant des composantes différentes, de manière globale ou spécifique, tout a été mis en œuvre pour définir le plus précisément les dysfonctions rencontrées chez les sujets atteints de périostites tibiales. Après mise en évidence au travers d'une palpation attentive d'un état de tension excessive de certains muscles, nous avons eu recours à deux grands types de tests, tissulaire et articulaire, pour établir un diagnostic plus précis de la zone douloureuse (Cf : annexes, pour retrouver les différentes techniques utilisées au cours de l'étude).

Le diagnostic tissulaire :

« Système récepteur sensible, le fascia, dans la vie courante, est le siège de nombreuses distorsions dont l'origine peut être : traumatique, obstétricale, mauvaise posture, chirurgicale (cicatrices, adhérences), inflammatoire, accidentelle, tension, mauvaises attitudes (notamment professionnelles), faux mouvements, stress.

Ces agressions vont entraîner une modification biochimique au sein du tissu conjonctif se traduisant comme nous l'avons vu par une modification des propriétés viscoélastiques, elle-même à l'origine des modifications de la structure : densification et orientation des fibres de collagène suivant les lignes de force, perte de l'élasticité tissulaire. Tous ces dérangements au sein du fascia seront à l'origine de changements palpables, quantifiables, visibles parfois.

Le but du test fascial est donc de détecter grâce à l'extrême sensibilité de notre main les différents troubles apparus au sein des tissus afin, dans un deuxième temps, de leur apporter une réponse thérapeutique efficace ».

- S.Paoletti (2011). *Les fascias, Rôle des tissus dans la mécanique humaine*, Chapitre 7.

Le diagnostic structurel :

« Notre vie n'est que mouvement », disait Michel de Montaigne. Ostéopathiquement parlant, il ne pensait pas si bien dire. Mais qu'en est-il alors lorsque le mouvement est réduit, ou aboli ? L'un des rôles essentiels de l'ostéopathie, nous le savons, est de redonner la mobilité aux articulations. Néanmoins, avant de pouvoir réaliser une telle

chose, il faudra identifier ce que l'on peut et ce que l'on doit mobiliser. C'est ici tout l'intérêt du diagnostic ostéopathique structurel : tester, évaluer et comparer la mobilité des différentes articulations entre-elles. Chez le patient étudié, le côté droit sera toujours comparé au côté gauche afin de définir ce qui semble normal de ce qui ne l'est pas. Puis on comparera cet ensemble par rapport à un référentiel acquis par l'expérience et la pratique auprès d'autres patients. De cette manière, le diagnostic structurel permettra de mettre en évidence toutes les zones corporelles présentant un intérêt ostéopathique : les articulations hypo-mobiles ou hyper-mobiles, les tissus en perte d'élasticité, les structures victimes ou au contraire les structures responsables d'une limitation du mouvement, etc.

2.3.3.2. Particularités des différents traitements utilisés :

À l'image d'une serrure ne s'ouvrant qu'à l'aide d'une clef précise, seul un type de traitement peut correspondre à un type de diagnostic. De ce fait, nous allons ici retrouver des techniques de correction tissulaire ainsi que des techniques structurelles adaptées à celles utilisées lors des tests.

Rappel sur les principes du traitement tissulaire, selon S.Paoletti :

Lors d'une agression, nous pouvons observer dans l'organisme un ensemble de bouleversements biochimiques et mécaniques à l'origine de la survenue des dysfonctions fasciales qui modifieront le comportement physiologique de certains segments d'organes. Lorsque qu'une agression trop importante perdure, un dérèglement cellulaire va s'opérer, évoluant vers la chronicité et la morbidité. La modification du tissu conjonctif aura alors des répercussions sur le système sympathique et le système sensitif. On observa donc une perturbation des influx nerveux afférents qui entraîneront un phénomène de facilitation médullaire à l'origine de spasmes et de tensions musculaires, d'irritations tissulaires ou encore d'un état de sympathicotomie*. Les

principales répercussions de cette facilitation sympathique seront la perturbation de la sécrétion des glandes, de la vasomotricité et des fonctions viscérales. C'est la résultante de cet ensemble qui sera responsable de l'installation d'un cercle vicieux auto-entretenu. Alors que le test avait pour objectif de décrypter le message émis par le tissu, tout l'intérêt du traitement sera de dialoguer avec ce tissu afin d'apporter une réponse adéquate aux infos reçues. L'ostéopathe devra alors s'appliquer à rétablir la motilité et la mobilité tissulaire dans le but de restaurer les propriétés hémodynamiques et le tonus nerveux. Le fascia sera considéré comme une structure intelligente dotée d'une mémoire et connaissant le problème à résoudre. Seule l'intervention extérieure du praticien sera nécessaire pour lui donner l'impulsion utile au rétablissement de ses fonctions. Pour ce faire, deux types de méthodes pourront être employées :

- *L'induction* : qui consiste à suivre et accompagner le fascia dans la direction de son attirance préférentielle vers un ou plusieurs points de fixation, selon différents axes de mobilité.
- *Le traitement direct* : qui consiste à contacter la zone lésée pour la mobiliser, l'étirer ou l'inhiber pour arriver à la corriger. Ce type de technique s'appliquera principalement sur les structures telles que les ligaments et les mésos, ou sur les adhérences et les indurations d'un segment tissulaire fixé depuis longtemps et ne réagissant pas assez aux stimulations du traitement par induction.

Rappel sur les principes du traitement structure :

« Il concerne toutes les structures musculo-squelettiques, et les enveloppes des muscles ou des organes contenus dans les cavités du corps : crâne, thorax et abdomen. Il consiste en une articulation de la charpente osseuse et une mobilisation des tissus qui enveloppent les muscles et les organes. Il permet de diminuer et rééquilibrer les tensions de ces structures et de favoriser les échanges des liquides qu'elles contiennent : sang, lymphes, liquide céphalo-rachidien... Les techniques employées sont les mobilisations et les manipulations. Elles sont toutes les deux effectuées uniquement à l'aide des mains. Elles se différencient par l'amplitude et la vitesse de leur mouvement. Les mobilisations se caractérisent par leur grande amplitude de mouvement et leur faible vitesse

d'exécution. À l'inverse, les manipulations sont de très petite amplitude et effectuées très rapidement. On parle de techniques à haute vitesse et faible amplitude dans le jargon ostéopathique. Comme elles ne poursuivent pas le même objectif, un bon ostéopathe doit être capable de les réaliser toutes les deux et de déterminer quand l'une ou l'autre est le mieux adaptée.

Sur le plan technique, les deux peuvent être réalisées en s'opposant au sens de restriction de mobilité : on parle alors de techniques directes ou en accompagnant le sens du plus grand mouvement : on parle alors de techniques indirectes ».

➤ Registre des Ostéopathes de France (ROF).

« Les méthodes manipulatives, que les ostéopathes appliquent, s'adressent en général à des muscles restés dans un état permanent de contraction, incapables de se détendre spontanément même si l'excitation est supprimée. Une détente de ces muscles entraîne une augmentation passive de la longueur de leurs fibres, ce qui implique une diminution de la tension exercée sur les propriocepteurs des muscles et tendons ; la diminution de cette tension réduit le nombre d'influx envoyés à la moelle par les récepteurs et donc le niveau de facilitation du segment médullaire en question. Puisqu'une tension excessive des muscles et des tendons, due par exemple à quelque déplacement osseux, tend, par voie réflexe, à produire davantage de tension, les manipulations en diminuant la tension globale brisent un cercle vicieux ».

➤ Korr (1982). *Bases physiologiques de l'ostéopathie.*

On parle de techniques structurelles parce qu'elles mobilisent les structures articulaires, le plus souvent dans le sens opposé à la lésion. Un bruit ou craquement caractéristique se fait généralement entendre au cours de la manipulation. Ces techniques de haute vitesse et basse amplitude sont appelées « thrust ». Elles nécessitent de la force mais respectent toujours les limites physiologiques de l'articulation. La force doit être appliquée à un endroit précis, dans une direction strictement définie et avec la bonne vitesse pour provoquer un réflexe sur la boucle gamma, ce qui permet la récupération de la mobilité articulaire et la cessation des phénomènes algiques. En effet, lors du thrust, l'ostéopathe cherche à déprogrammer la boucle gamma qui, si elle est altérée,

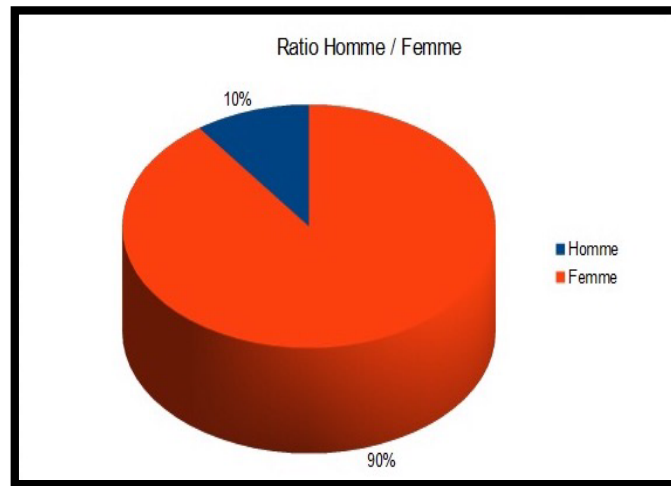
fixe les fuseaux neuro-musculaires en état de de contraction, créant ainsi une dysfonction ostéopathique.

La réalisation de l'ensemble de ce protocole devra nous permettre d'obtenir une série de résultats afin de créer une base de données exploitable au plan statistique. Par une série de tests spécifiques, il sera tenter de valider objectivement les hypothèses émises en début de recherche.

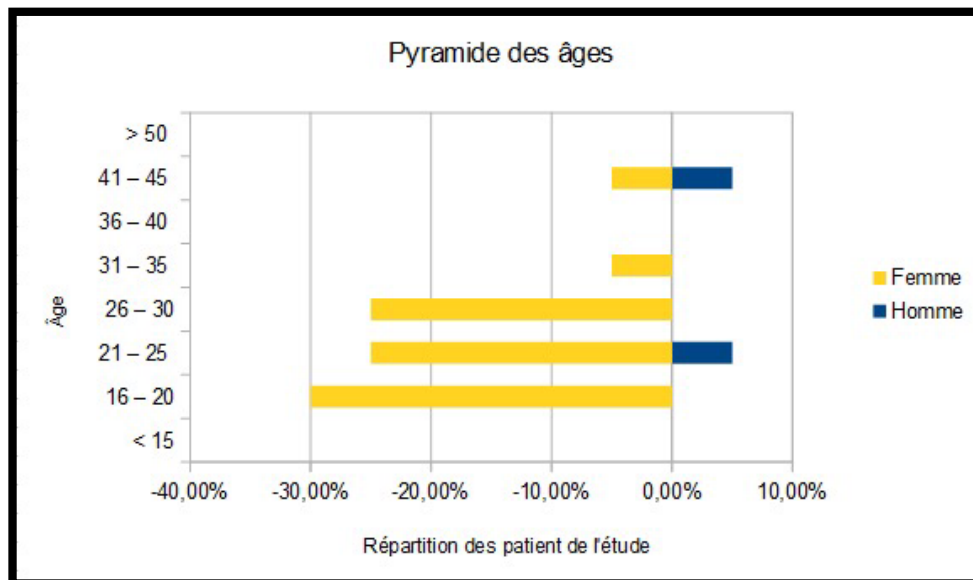
3. Analyse des résultats et discussion :

3.1. Analyse quantitative :

3.1.1. Profil des patients étudiés :



➤ **Figure 11** : Diagramme montrant la répartition homme/femme dans l'étude.



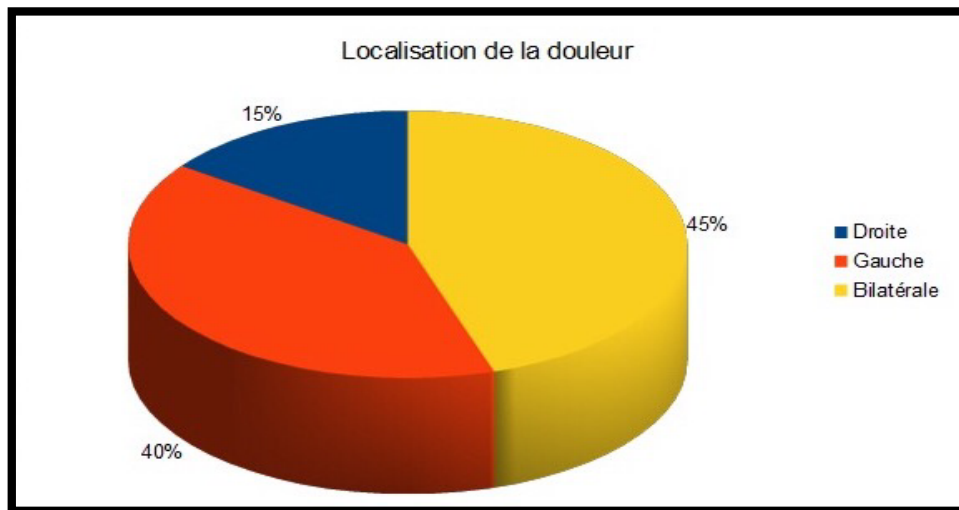
➤ **Figure 12** : Diagramme représentant la pyramide de âges des individus de l'étude.

À partir de ces deux diagrammes caractérisant l'échantillonnage de notre étude, nous constatons que la périostite tibiale chez l'athlète touche la femme avec une large majorité (90% dans notre cas), avec une prédominance massive entre 16 et 30 ans (les patientes de cette tranche d'âge représentant à elles seules 80% de la population totale étudiée).

→ **Explications** :

D'après Stéphane Brozicevic (2015, *La Périostite*), les hormones sexuelles ont ici un rôle essentiel. La testostérone chez l'homme et les oestrogènes chez la femme sont toutes deux des hormones anabolisantes qui stimulent la formation des tissus musculaires et osseux. Cependant, on observe une efficacité moins importante des oestrogènes, d'où le fait que la femme soit moins musclée et présente une densité osseuse plus faible. Chez la coureuse assidue et compétitrice, la minceur, la restriction alimentaire, la haute dépense énergétique et la pression inhérente à la compétition sont autant de facteurs à l'origine de stress. Pour y répondre, le corps souhaitant économiser de l'énergie aura tendance à faire impasse sur les fonctions de procréation et donc sur la synthèse des hormones sexuelles. De fait, la coureuse passionnée sera potentiellement plus exposée aux risques de périostites et de fractures de fatigue, d'autant plus dans un contexte de ménopause précoce où l'ostéoporose est une complication à envisager.

À ces facteurs physiologiques s'ajoute la large féminisation de la pratique de l'athlétisme. Il a d'ailleurs pu être observé au sein des groupes d'entraînement de l'US Talence et du Bordeaux Athlé que le ratio homme/femme penchait largement en faveur de ces dames, ce qui explique en partie la répartition de notre échantillonnage.



➤ **Figure 13** : Diagramme représentant la latéralisation de la douleur.

Maintenant que nous en savons plus la répartition de la douleur et le type d'athlète concerné par cette pathologie, quand est-il du profil de la douleur en elle-même ? D'après la diagramme ci-dessus, nous observons l'absence de prédominance d'un caractère unilatéral ou bilatéral de la périostite tibiale. En effet, nous retrouvons une équité presque parfaite entre les deux : 45% de périostites bilatérales contre 55% de périostites unilatérales.

En revanche, il sera intéressant de se pencher sur l'analyse de la répartition des périostites unilatérales qui elles, présentent des caractéristiques particulières. Nous observons qu'en réalité, l'atteinte de la jambe gauche représente globalement 40% des cas de périostites, mais également près de 73% des cas d'atteintes unilatérales.

➔ **Explications :**

En athlétisme, le coureur tourne systématiquement autour de la piste dans le sens anti-horaire. Lorsque l'intensité de l'entraînement augmente et que la rythme de course accélère, l'athlète doit déplacer son centre de gravité vers la gauche en s'inclinant légèrement pour contrer le phénomène de force centrifuge qui l'entraînerait vers l'extérieur de son couloir. Du fait de cette dissymétrie d'appuis, on constate des pressions et des contraintes différentes exercées sur la jambe gauche et la jambe droite.

Alors que la gauche subira un phénomène de compression plus important dans la virage, la jambe droite devra réaliser un plus grand effort de poussée vers l'extérieur.

On en déduit donc que le périoste tibial accepte plus aisément des contraintes en étirement qu'en compression et que le terrain et les conditions d'entraînement prédisposent à l'entretien de la douleur.

3.1.2. Cartographie des dysfonctions observées :

Suite à l'analyse des résultats obtenus lors du bilan ostéopathique décrit dans le protocole, un certain nombre de dysfonctions articulaires ont été mises en évidence de manière récurrente chez les athlètes participant à l'étude.

Il a été observé que les dysfonctions de rotation externe de la hanche et de rotation externe du tibia sous le fémur, associées à une hyperpronation du pied en lien avec les atteintes mécaniques du couple naviculaire/cuboïde semblaient majorer les contraintes sur la membrane interosseuse et le complexe musculaire avoisinants. Outre ces dysfonctions notables, nous avons retrouvé la présence de dysfonctions postéro-externes de la tête du talus dans 86% des cas (cf : **Figure 12** en **Annexe 2**). Ce constat nous a poussés à penser qu'un mauvais suivi d'entorse pouvait constituer un terrain propice au développement ultérieur de périostites tibiales, du au fait des perturbations anatomiques occasionnées localement au niveau de la cheville et de la jambe.

Concernant les dysfonctions relatives aux fixations fasciales et aux atteintes des tissus mous, les attirances tibia-tarsiennes sont majoritairement ressorties à 51%, accompagnées de tensions de la membrane inter-osseuse à hauteur de 75% des cas (cf : **figure 13** en **Annexe 3**). Enfin, 86% des jambes présentant une douleur au périoste affichaient un spasme du groupe musculaire antérieur de la jambe (muscle tibial antérieur principalement).

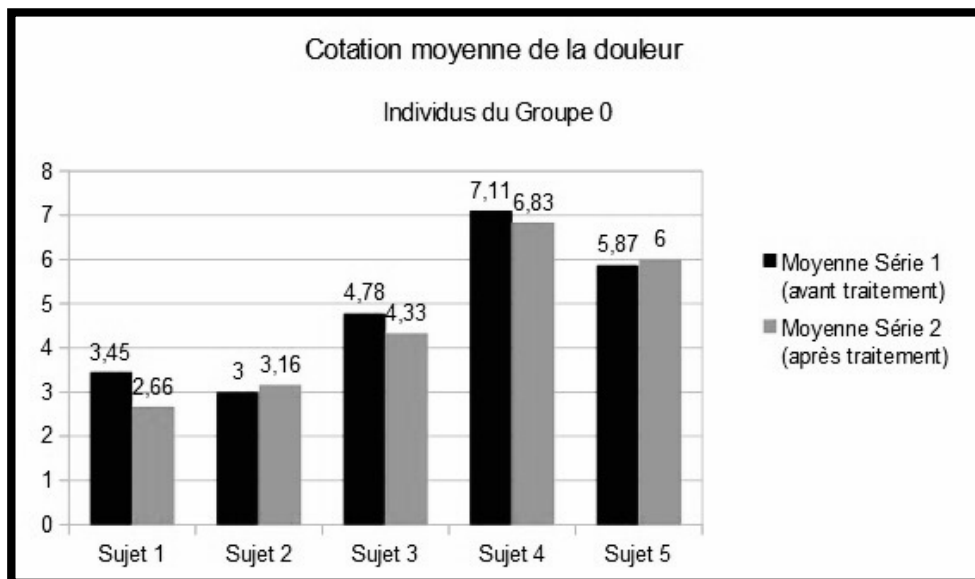
3.2. Analyse qualitative :

3.2.1. Comparaison avant et après traitement :

À partir du questionnaire distribué à l'ensemble des patients au début de l'étude et après le traitement, nous avons pu recueillir un ensemble de données mettant en évidence les effets de l'ostéopathie dans la prise en charge de la périostite tibiale. Pour réaliser les analyses statistiques suivantes, nous avons utilisé les moyennes des cotations quotidiennes de la douleur (notées sur 10) les jours d'entraînement. De cette manière, nous avons pu analyser l'évolution de la douleur pour les cinq sujets de chaque groupe au cours du traitement.

3.2.1.1. Analyse des résultats du groupe témoin :

À l'intérieur de ce groupe témoin, rappelons-le, les patients ont reçu un traitement placebo* basé sur l'utilisation de techniques sans aucune focalisation ni intention de traitement de la part du praticien.



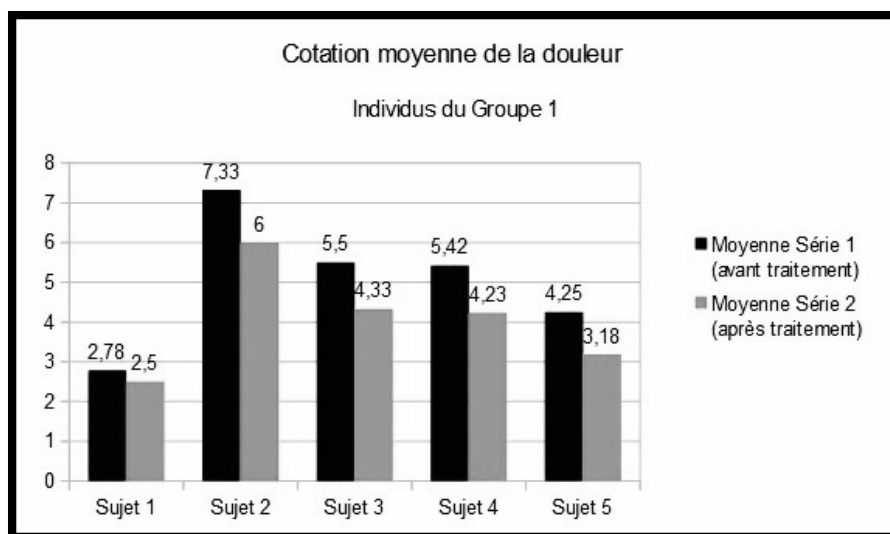
➤ **Figure 16 :** Diagramme représentant la cotation moyenne de la douleur du groupe 0.

➔ **Analyse des résultats** : nous observons ici que les résultats de ce groupe sont globalement mauvais. En effet, deux patients du groupe estiment au terme de la deuxième série d'évaluation que l'intensité de la douleur a augmenté, élevant ainsi à 40% le taux d'échec au sein de ce groupe. Pour les trois autres patients, seule une faible amélioration de la douleur a été rapportée avec de modestes variations de la moyenne des cotations.

De ce constat, nous tirons comme conclusion que l'effet « blouse blanche » dans le cadre de la prise en charge de la pathologie s'avère assez inefficace, voire nul. Comme nous pouvons l'imaginer, la périostite tibiale est un mal bien réel, bien identifiable et nécessitant une véritable prise en charge ostéopathique pour espérer obtenir un effet thérapeutique positif concret.

3.2.1.2. Analyse des résultats des autres groupes :

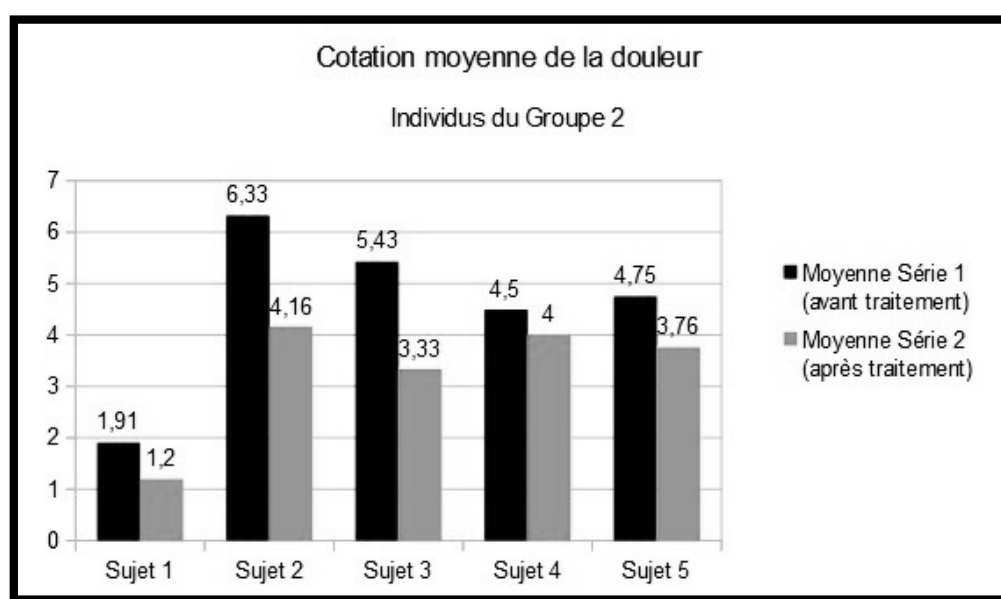
Pour rappel, cette étude se compose de trois groupes réellement testés, avec trois protocoles de traitement différents. Nous retrouvons dans le groupe 1 les individus traités à l'aide de techniques tissulaires ou tissus mous, alors que le groupe 2 se compose des individus ayant reçu un traitement structural. Dans le groupe 3, les deux procédés cités précédemment ont été utilisés pour tenter de répondre à la pathologie de la manière la plus globale possible.



➤ **Figure 17** : Diagramme représentant la cotation moyenne de la douleur du groupe 1.

➔ **Analyses des résultats** : contrairement au groupe précédent, nous observons ici une réussite générale du traitement avec une diminution de l'intensité de la douleur pour l'ensemble des individus du groupe. Si la différence de cotation moyenne du sujet 1 reste très modérée, nous constatons cependant une diminution de la douleur supérieure à un point pour les quatre autres sujets de ce groupe. Notons tout de même que le sujet 1 représente la plus faible « réussite » thérapeutique des groupes 1 et 2.

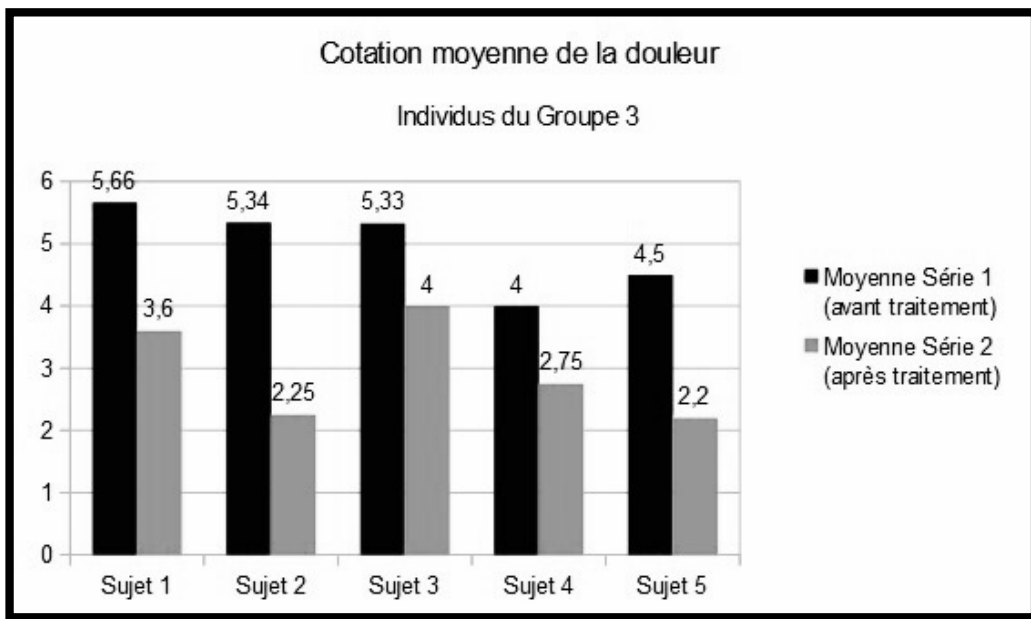
En somme, ces résultats témoignent donc de l'existence d'un effet thérapeutique positif du traitement ostéopathique tissulaire sur la périostite tibiale.



➤ **Figure 18** : Diagramme représentant la cotation moyenne de la douleur du groupe 2.

➔ **Analyse des résultats** : dans ce groupe traité de manière structurelle, nous observons (malgré une diminution générale de la douleur) un certain contraste dans les résultats. Si l'on considère les chiffres, trois des cinq patients ont connu une évolution de la douleur inférieure à un point, synonyme d'une efficacité modérée de la prise en charge ostéopathique. Malgré tout cela, nous devons nuancer ce bilan en prenant en compte une diminution de la douleur supérieure à deux points pour les deux autres sujets du groupe. Nous relèverons d'ailleurs que le sujet 2, avec une évolution de la douleur correspondant à -2,17 points, constitue la plus grande réussite parmi les groupes 1 et 2.

En conclusion de cette analyse, nous pouvons également affirmer la positivité de l'effet thérapeutique du traitement structurel sur la périostite tibiale. En terme de comparaison avec le groupe 1 et au vu des résultats des sujets 2 et 3 du groupe 2, nous pouvons conclure que le traitement structurel pourrait potentiellement offrir les meilleurs progrès, même si cela ne s'est concrètement avéré que dans 40% des cas.



➤ **Figure 19** : Diagramme représentant la cotation moyenne de la douleur du groupe 3.

➔ **Analyse des résultats** : après combinaison des deux traitements précédents, nous avons obtenu auprès des individus de ce groupe les résultats les plus encourageants. Cette fois encore, tous les patients ont connu une amélioration, avec des résultats assez parlants pour tous les sujets traités. Nous noterons qu'aucun sujet n'a estimé une diminution de la douleur inférieure à 1 point (-1,25 point pour le sujet le moins réceptif au traitement). Parmi les bons résultats généraux de ce groupe, l'attention se portera principalement sur les sujets 2 et 5 dont l'estimation de la douleur a été réduite de moitié, constituant ainsi les deux plus grandes amplitudes de cotation avant et après traitement.

Alors que nous venions de démontrer que le traitement structurel présentait potentiellement de meilleurs résultats que le traitement tissulaire sur la périostite tibiale, il apparaît clairement ici que la combinaison des deux traitements représente la

meilleure méthode pour apporter une réponse à la symptomatologie des patients atteints. Ainsi, nous nous rapprochons d'un concept de prise en charge plus globale de la pathologie en considérant l'intégralité des structures constituant ou entourant le complexe jambier.

Moyennes des cotations quotidiennes de la douleur (sur une échelle de 0 à 10).								
Individu évalué	Groupe 0 ; Série 1	Groupe 0 ; Série 2	Groupe 1 ; Série 1	Groupe 1 ; Série 2	Groupe 2 ; Série 1	Groupe 2 ; Série 2	Groupe 3 ; Série 1	Groupe 3 ; Série 2
Sujet 1	3,45	2,66	2,78	2,5	1,91	1,2	5,66	3,6
Sujet 2	3	3,16	7,33	6	6,33	4,16	5,34	2,25
Sujet 3	4,78	4,33	5,5	4,33	5,43	3,33	5,33	4
Sujet 4	7,11	6,83	5,42	4,23	4,5	4	4	2,75
Sujet 5	5,87	6	4,25	3,18	4,75	3,76	4,5	2,2

- **Figure 20** : Tableau récapitulatif des moyennes de cotations de la douleur pour les sujets de chaque groupe (base de données).

3.2.2. Comparaison et bilan d'efficacité :

À partir des résultats obtenus précédemment, il a été possible d'établir une évaluation statistique objectivant l'intérêt des différents protocoles de traitement mis en place.

Statistiques								
Valeur / Groupe	Groupe 0 ; Série 1	Groupe 0 ; Série 2	Groupe 1 ; Série 1	Groupe 1 ; Série 2	Groupe 2 ; Série 1	Groupe 2 ; Série 2	Groupe 3 ; Série 1	Groupe 3 ; Série 2
Moyenne	4,84	4,59	5,05	4,04	4,58	3,29	4,96	2,96
Variance	2,8	3,21	2,83	1,76	2,73	1,39	0,47	0,65
Écart type	1,69	1,79	1,68	1,32	1,65	1,18	0,68	0,8
Étendue	4,11	4,17	4,55	3,5	4,42	2,96	1,66	1,8
Médiane	4,78	4,33	5,42	4,23	4,75	3,76	5,33	2,75
Quartile 1	3,45	3,16	4,25	3,18	4,5	3,33	4,5	2,25
Quartile 3	5,87	6	5,5	4,33	5,43	4	5,34	3,6
Inter-quartile	2,42	2,84	1,25	1,15	0,93	0,67	0,84	1,35
Différence des moyennes	-0,79	-1,01	-1,29	-2				

- **Figure 21** : Tableau récapitulatif des valeurs étudiées

Présentation des données étudiées :

Variance : nous l'avons calculée à l'aide du logiciel *Statistica*. Elle sert à mesurer le niveau de dispersion d'une série de nombres par rapport à la moyenne. Plus l'écart par rapport à la moyenne est faible, moins la dispersion des données est élevée et plus le processus mesuré est stable. On dit que plus un processus mesuré est stable, plus il y a de probabilités d'obtenir des résultats près de la moyenne dans le futur, et donc de faire des prédictions fiables. En somme, plus la variance est faible, plus les résultats du groupe sont significatifs et laissent envisager une amélioration prévisible et quantifiable de la douleur. La diminution de la variance dans les groupes 1 et 2 confirme alors la fiabilité des traitements entrepris. Avec la variance la plus faible (0,65 après traitement), le groupe 3 pourrait se positionner comme groupe de référence avec les résultats les plus stables. Nous nuancerons cependant ce propos du fait de l'élévation observable de la variance après traitement, signant une certaine instabilité des résultats et donc un pronostic moins fiable lors du choix du traitement.

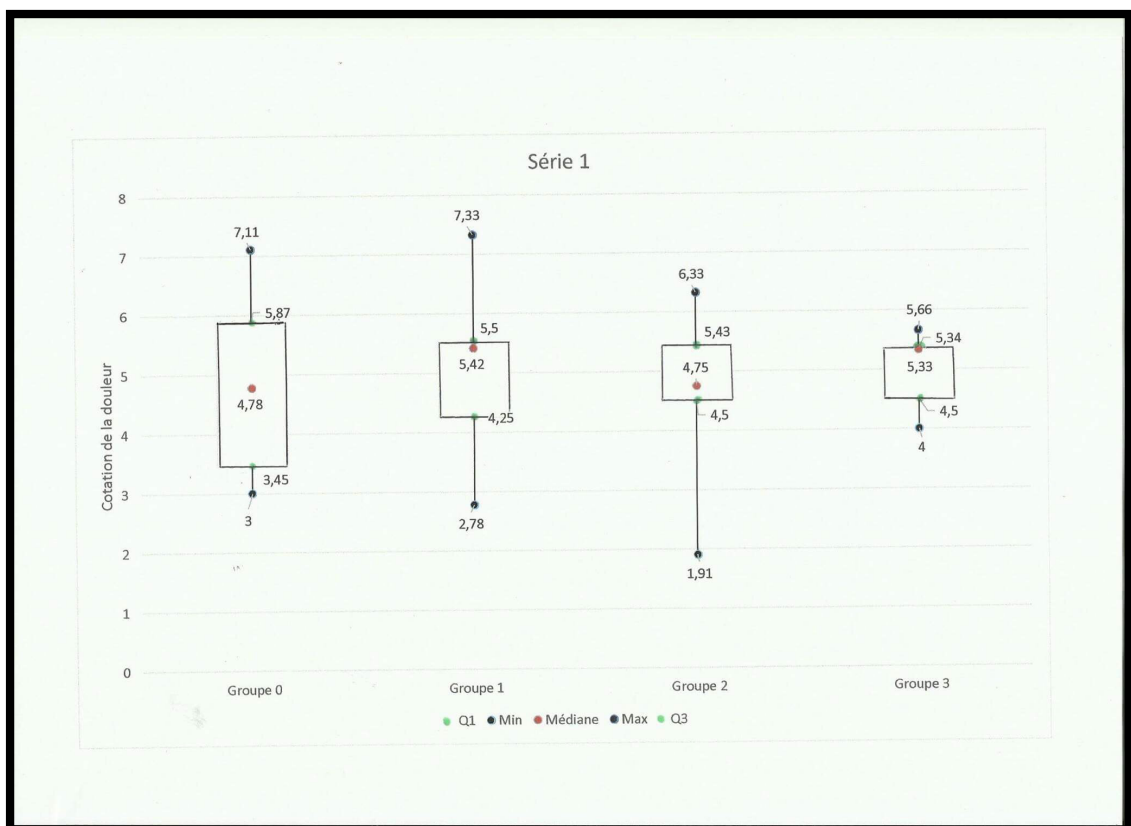
Écart type : utilisant des valeurs au carré, l'unité de mesure de la variance est différente de l'unité de mesure de notre série de nombres initiale. L'écart type, qui correspond à la racine carrée de la variance, permet de contourner cette difficulté et d'obtenir des résultats plus parlants encore. À l'instar de la variance, l'écart constitue un indicateur de dispersion renseignant sur la répartition des individus autour d'une valeur moyenne. Une fois encore, plus cet indicateur est faible, plus les résultats sont parlants. De cette manière, les données chiffrées confirment une nouvelle fois le statut de groupe de référence pour le groupe 3 avec un écart inférieur de moitié par rapport aux trois autres groupes. On observe également un écart type légèrement plus parlant pour le groupe ayant reçu un traitement structurel que pour le groupe ayant reçu un traitement tissulaire.

- ✓ Remarque : malgré l'amélioration modérée de la moyenne des cotations de la douleur, nous pouvons observer une élévation de la variance et de l'écart-type pour les sujets ayant reçu un traitement placebo. Ce constat nous permet alors de nuancer les variations de moyennes tout en appuyant la qualité des résultats obtenus dans les trois autres groupes.

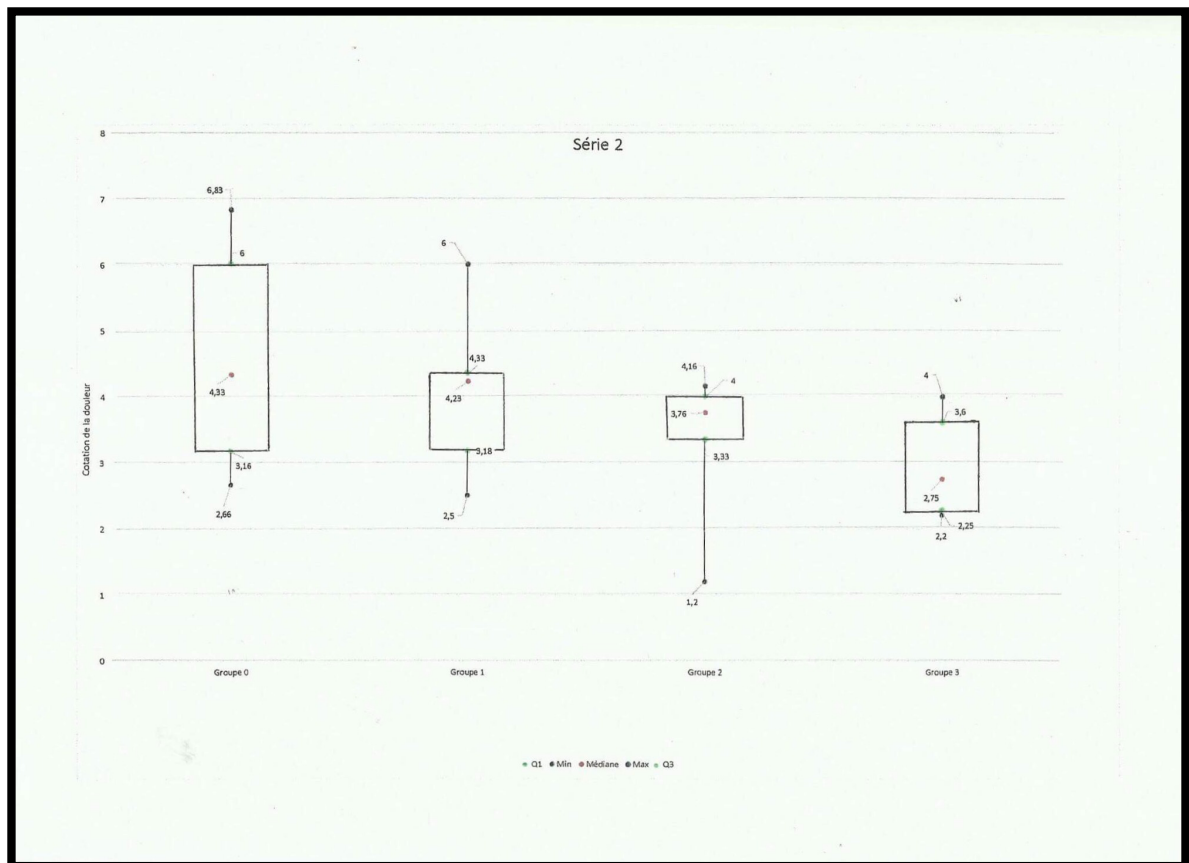
Étendue, médiane et quartiles : ces éléments que nous avons également calculés à partir des résultats recueillis auprès des patients nous renseignent sur la répartition générale des individus au sein des différents groupe d'étude. Pour rappel :

- Étendue : écart entre la plus petite et la plus grande valeur.
- Médiane : valeur séparant la série en deux groupes égaux de façon à ce que la moitié des valeurs de la série soit supérieure à la médiane et que l'autre moitié soit inférieure.
- Quartile 1 : nommé Q1, c'est la plus petite valeur de la série telle qu'un quart des valeurs de la série soit inférieur ou égal à Q1.
- Quartile 3 : nommé Q3, c'est la plus petite valeur de la série telle que les trois quarts des valeurs de la série soient inférieurs ou égaux à Q1.

Pour une meilleure visualisation de cette répartition, nous avons alors eu recours à la création des boîtes à moustaches suivantes :



➤ **Figure 22** : Boîte à moustache représentant la répartition des individus de chaque groupe au cours de la première série d'évaluation.



➤ **Figure 23** : Boîte à moustache représentant la répartition des individus de chaque groupe au cours de la première série d'évaluation.

○ Rappels :

Plus le corps de la boîte à moustaches est petit, plus les valeurs du milieu sont homogènes. Plus le corps de la boîte à moustaches est grand, plus les valeurs du milieu sont hétérogènes ou dispersées.

Plus l'étendue de la moustache est grande, plus les valeurs sont dispersées. À l'inverse, plus elle est petite, plus les valeurs sont homogènes.

➔ **Analyse des résultats** : au vu des résultats obtenus, nous pouvons affirmer que deux protocoles de traitements, le tissulaire et le structural (groupe 1 et 2), ont permis une homogénéisation de la douleur des patients. Nous constatons en effet un rapprochement de l'étendue et de l'espace inter-quartile pour ces groupes après traitement. Ce facteur pourra être pris en compte lors d'une prise en charge ostéopathique ultérieure afin

d'estimer les effets et les gains attendus pour le patient souffrant d'inflammation du périoste tibial. Concernant le groupe 3 dans lequel un phénomène inverse a été observé, il sera tout de même intéressant de noter que la valeur médiane s'est largement éloignée du troisième quartile pour retrouver une place plus centrale dans l'espace inter-quartile. Nous pouvons donc en déduire une harmonisation relative des résultats entre la première et la deuxième série de ce groupe.

Détail de l'évaluation statistique :

Différences de moyennes : pour cela, nous avons réalisé les deux moyennes des cotations de la douleur des cinq sujets de chaque groupe, avant et après traitement. On prenant les résultats bruts, on observe que la cotation de la douleur a plus diminué avec le protocole combinant les traitements articulaire et tissulaire, et que le traitement articulaire seul observe une meilleure amélioration que le traitement tissulaire seul. Cependant, la différence de moyennes des cotations de la douleur n'étant pas un élément suffisant pour affirmer une significativité statistique des résultats, nous avons dû recourir au logiciel *Statistica* pour effectuer une nouvelle série de calculs afin de tenter de justifier les effets de nos différents protocoles.

Loi normale (ou loi de Gauss) : avant de pouvoir utiliser des tests plus spécifiques, nous avons d'abord vérifié que les résultats obtenus suivaient une loi normale, signant ainsi une distribution significative des résultats. Pour cela, nous avons évalué deux paramètres : l'asymétrie et l'aplatissement.

- Rappel : pour appartenir à une loi normale, ces deux éléments doivent respectivement être compris entre [0 ; 1] et [0 ; 1,5].

Variable	Statistiques Descriptives (Feuil1 dans LucasStats)							
	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Variance	Ecart-type	Asymétrie	Aplatissement
Moy Douleur	40	4,292750	1,200000	7,330000	2,202123	1,48395	0,112855	-0,546237

➤ **Figure 24** : Asymétrie et aplatissement, résultats obtenus avec *Statistica*.

→ **Analyse des résultats** : comme nous parlons ici en valeurs absolues, on ne se préoccupe pas du signe négatif devant le résultat de l'aplatissement et nous pouvons dire que la distribution des données suit une loi normale. Cela nous permet donc de poursuivre avec les prochains tests.

Test de Levene : il s'agit d'un test permettant de calculer l'homogénéité des variances. Pour chaque variable dépendante, une analyse de variance est réalisée sur les écarts absolus des moyennes des groupes respectifs.

- Rappel : pour ne pas rejeter l'hypothèse, ce test ne doit pas être significatif et exige un $p > .5$

Test de Levene d'Homogénéité des Variances (Feuil1 dans LucasStats)				
Effet : "Traitement"				
Degrés de liberté pour tous les F : 1, 38				
	MC Effet	MC Erreur	F	p
Moy Douleur	0,008703	0,746583	0,011656	0,914592

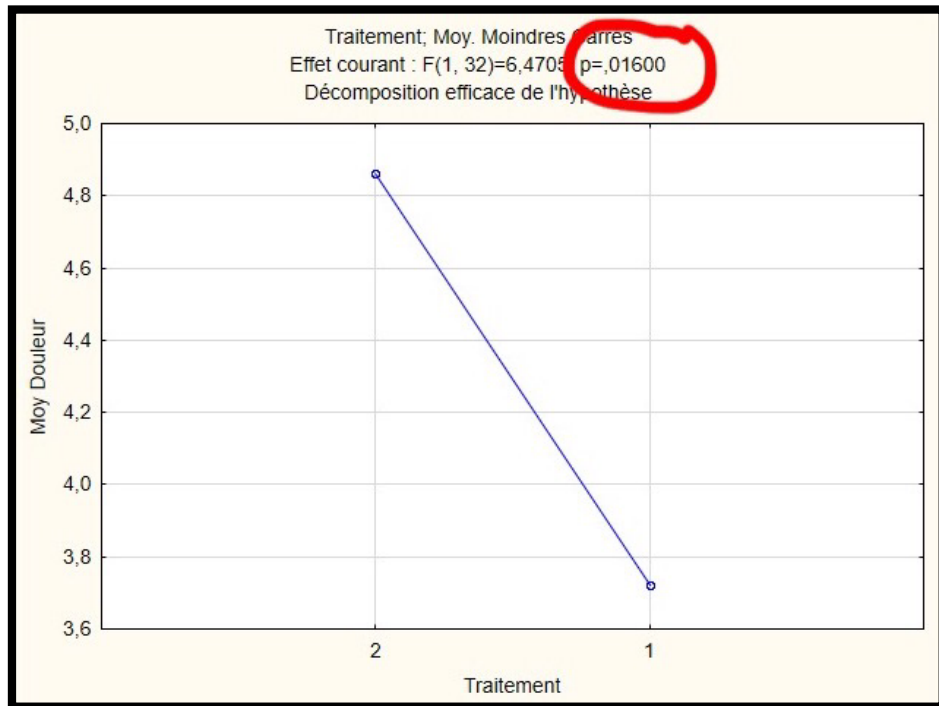
➤ **Figure 25** : test de Levene, résultats obtenus avec *Statistica*.

→ **Analyses des résultats** : avec $p = .914592$, le résultat de ce test n'est pas significatif et ne rejette donc pas l'hypothèse de l'homogénéité des variances. Cette information exclue ici un potentiel caractère aberrant des résultats obtenus auprès de chaque groupe et témoigne d'une certaine fiabilité de notre étude.

Anova : il s'agit ici d'un nouveau test d'analyse des variances, uniquement réalisable quand les deux tests précédents ont été validés et que l'observation des variables soit indépendante (c'est-à-dire que la sélection d'une observation pour un échantillon ne doit pas biaiser les chances de sélectionner une autre observation pour cet échantillon). Ce

test nous permettra de définir si oui ou non il existe une différence significative entre l'avant et l'après traitement, tous groupes confondus.

- Rappel : pour obtenir des résultats significatifs, il faut que $p < .5$



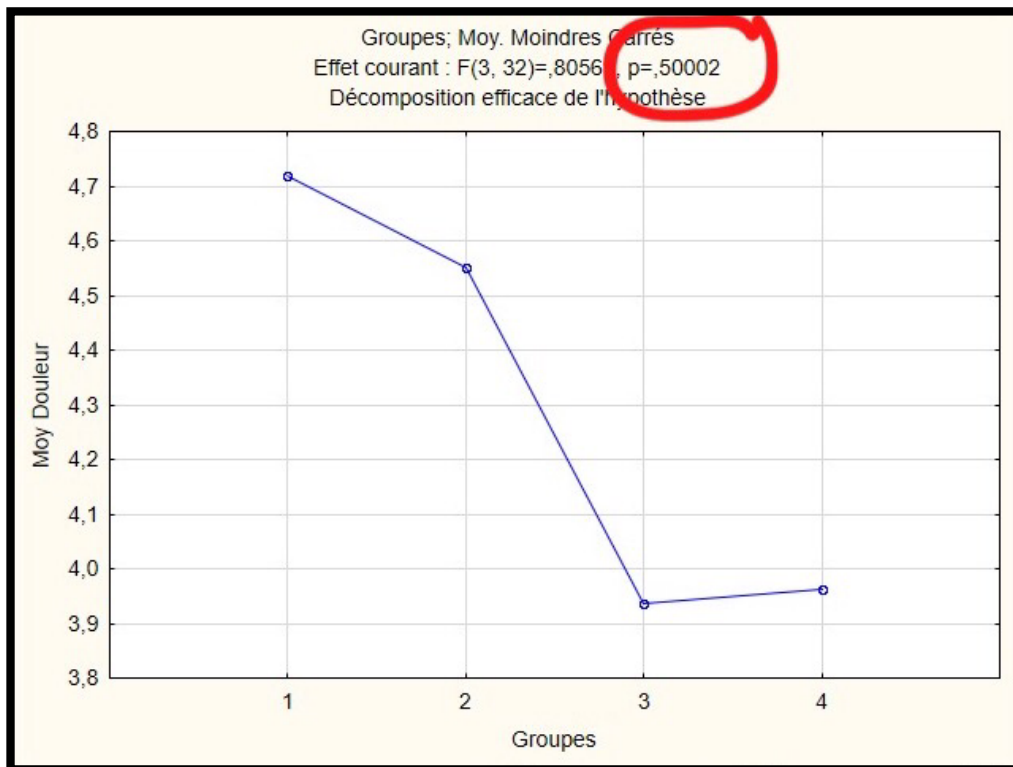
➤ **Figure 26** : Anova, résultats obtenus avec *Statistica*.

- Remarque : sur la ligne des abscisses correspondant au traitement, le 2 correspond à l'avant et le 1 à l'après traitement.

➔ **Analyse des résultats** : avec $p = .1600$, les résultats obtenus suite à l'Anova sont significatifs. Ils témoignent ici d'une différence objectivable entre les résultats obtenus avant et après traitement ostéopathique, tous groupes confondus.

Anova multi-factorielle : maintenant que la significativité générale des résultats après traitement a été démontrée, ce nouveau test va nous permettre d'évaluer la significativité ou non des résultats en tenant compte des variables selon chacun des quatre groupes de l'étude.

- Rappel : pour obtenir des résultats significatifs, il faut que $p < .5$



➤ **Figure 27** : Anova multi-factorielle, résultats obtenus sur *Statistica*.

➔ **Analyse des résultats** : avec $p = .5002$, les résultats de l'Anova multi-factorielle ne sont pas significatifs. En l'absence de différence objectivable avant et après traitement selon chaque groupe, nous pouvons dire que nous avons atteint la limite de fiabilité de nos résultats. Toutefois, nous tenterons tout de même de mettre en évidence une certaine significativité en analysant plus précisément les résultats de l'Anova multi-factorielle avec le test suivant.

LSD de Fischer (ou test de Différence Significative Minimale) : il s'agit d'un test post-hoc de l'Anova multi-factorielle (ou test de comparaisons multiples) déterminant les différences significatives entre les moyennes des groupes dans une analyse de variances.

- Rappel : apparaissent en rouge les résultats pour lesquels nous observons une différence significative ($p < .5$).

Test LSD ; variable Moy Douleur (Feuil1 dans LucasStats)										
Probabilités des Tests Post Hoc										
Erreur : MC Inter = 2,0032, dl = 32,000										
Cellule N°	Groupes	Traitement	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}
1	1	2	4,8420	4,5960	5,0560	4,0480	4,5840	3,2900	4,9660	2,9600
2	1	1	0,785225		0,610865	0,544738	0,989387	0,154319	0,682115	0,076943
3	2	2	0,812579	0,610865		0,268510	0,601631	0,057203	0,920541	0,025595
4	2	1	0,381695	0,544738	0,268510		0,553533	0,403402	0,312804	0,233089
5	3	2	0,775037	0,989387	0,601631	0,553533		0,158021	0,672423	0,079029
6	3	1	0,092582	0,154319	0,057203	0,403402	0,158021		0,070326	0,714814
7	4	2	0,890694	0,682115	0,920541	0,312804	0,672423	0,070326		0,032096
8	4	1	0,043471	0,076943	0,025595	0,233089	0,079029	0,714814	0,032096	

➤ **Figure 28** : LSD de Fisher, résultats obtenus sur *Statistica*.

- Remarques : dans la colonne traitement, le 2 correspond une nouvelle fois à la série avant traitement et le 1 à la série après traitement. En raison de la non-reconnaissance du 0 par le logiciel, les groupes d'études jusqu'ici nommés 0, 1, 2 et 3 ont été rebaptisés 1, 2, 3 et 4.

➔ **Analyse des résultats** : nous observons ici que seulement trois résultats présentent une différence significative parmi les quatre groupes de l'étude. En effet, on note une significativité des résultats du groupe 4 traité (articulaire + tissulaire) par rapport aux groupes 1 (témoin), 2 (tissulaire) et 4 non-traités. Nous nous intéresserons alors particulièrement à ce rapport entre le groupe 4 traité et non-traité qui justifie l'existence d'une différence significative entre l'avant et l'après traitement avec l'usage du protocole de traitement combiné articulaire/tissulaire.

Ce constat positif, une fois recoupé avec les résultats bruts précédemment calculés à partir des différences des moyennes de cotations de la douleur, corrobore donc le

fait que le traitement combiné semble s'imposer comme le traitement le plus efficace et le plus fiable en vue du soulagement des périostites tibiales.

3.3. Discussion et critiques des résultats :

Au terme de ces plusieurs semaines d'observations et d'analyses auprès des athlètes participant à l'étude, il est maintenant possible de valider les hypothèses de départ ainsi que le plan de recherche mis en place. Comme démontré plus tôt dans la partie concernant la cartographie des dysfonctions observées, un schéma dysfonctionnel typique semble se dégager, expliquant l'apparition et l'entretien des périostites tibiales. Malgré l'absence de résultats statistiques significatifs, les trois traitements entrepris prouvent (dans diverses mesures) que l'ostéopathie a un rôle à jouer sur la douleur et qu'une réharmonisation des structures locales peuvent engendrer de réelles répercussions bénéfiques sur la physiologie du périoste.

Avec une diminution globale de la douleur, nous pouvons aujourd'hui affirmer que le principal objectif est atteint et que l'étude est conforme à nos attentes initiales. Dès lors il ne restera plus qu'à poursuivre sur cette voie dans le but de se rapprocher d'un soulagement total de la douleur.

En dépit de ces encourageants constats, l'apparente réussite de l'étude reste à nuancer par certains facteurs ignorés jusqu'ici mais qui ont pu avoir un effet biaisant sur les résultats obtenus.

Avant toute chose, le point le plus évident, si l'on considère chaque individu comme un être unique, il en est naturellement de même pour sa manière de s'entraîner. Si nous avons tenté de respecter un certain nombre de critères d'inclusion ou d'exclusion pour border les limites de l'étude, il est impossible d'ignorer certaines disparités d'implication et de charges d'entraînement parmi les athlètes retenus. De plus, l'obtention des meilleurs résultats peuvent être remis en cause si l'intensité de l'entraînement du sujet testé a diminué au cours des évaluations de la deuxième série.

Un autre facteur à prendre en compte est le fait qu'aucun autre praticien n'a réalisé les tests diagnostics ou le traitement. Ayant mené la prise en charge du début à la fin de

l'étude, il se peut que mon propre ressenti palpatoire ou que mon affinité avec certaines techniques aient légèrement biaisé les résultats.

En restant dans le temps de l'affinité, il faut également noter qu'après presque 15 ans à arpenter les différents stades de la région, l'immense majorité des patients étudiés était constituée d'amis proches ou de longue date. Même si la plus grande objectivité au cours du remplissage des questionnaires leur a été demandée, il faut espérer que leur bienveillance n'a pas interféré avec l'amélioration apparente des résultats de la deuxième série d'évaluation de chaque groupe.

Pour finir, le principal biais de cette étude : le temps. Si beaucoup d'idées fusaient lors de l'élaboration de base de ce mémoire et que l'envie de traiter un maximum de patient était présente, la contrainte du temps nous a forcés à revenir sur un protocole plus réalisable avec un nombre de participants plus raisonnable dans le cadre du temps imparti. De plus, cette contrainte nous a seulement permis d'apprécier l'évolution de la douleur dans les deux semaines suivant le traitement. Une troisième évaluation à distance aurait pu nous informer de la tenue du traitement dans le temps ou des éventuels cas de rechutes. Dans la partie suivante, nous proposerons en ouverture les différentes pistes qui avaient été envisagées initialement.

Mis de côté les considérations précédentes, nous espérons que cette étude permettra une nouvelle approche de la pathologie tibiale et apportera une modeste contribution à l'ostéopathie moderne. À l'heure actuelle, n'ayant trouvé qu'une seule véritable source ostéopathique traitant de ce sujet (à savoir le mémoire de Jean-Pierre Archier : *La place de l'ostéopathie dans la prévention et le soin des périostites tibiales unilatérales*, réalisé puis soutenu en 2003), il est encore difficile de comparer nos résultats à ceux de nos prédécesseurs. Alors que l'approche thérapeutique de Jean-Pierre Archier (comprenant un traitement très global de toutes les sphères du corps) visait principalement à rétablir l'amorti et le « ressort humain » dans le cadre de la transmission des contraintes liées au sport, nous nous sommes attachés à analyser en détail les caractéristiques de la pathologie afin d'apporter un traitement plus précis répondant à ces diverses contraintes.

3.4. Ouverture :

Considérant les déterminants ostéopathiques de la pathologie mis en évidence par cette étude, un nouveau protocole de traitement encore plus complet, plus global, pourrait être envisagé. En combinant les résultats de notre recherche avec l'approche globale du corps précédemment employée par notre confrère ostéopathe, il serait alors possible d'incorporer un traitement précis de la périostite tibiale au cœur d'un schéma dysfonctionnel global. Les preuves apportées par notre étude excluraient alors le fait que le soulagement des douleurs pourrait exclusivement être du à des causes à distance (crâniennes, viscérales, rachidienne, etc.).

Tout en poursuivant cette volonté de prise en charge globale de la pathologie, une mise en commun des connaissances et des moyens techniques avec d'autres praticiens de santé pourrait également avoir son intérêt. Parmi les pistes que nous avons envisagées puis finalement écartées pour diverses raisons, nous avons pensé à l'utilisation d'une balance de podologie pour analyser la répartition des forces et des contraintes au niveau des membres inférieurs. Cela nous aurait permis d'accéder à une nouvelle dimension de la prise en charge de la pathologie avec une approche posturale combinée à l'approche ostéopathique ou médicale classique.

Conclusion :

Hormones, terrain, sur-entraînement, chaussures inadaptées, voilà autant de facteurs susceptibles d'influencer l'apparition et l'entretien de la périostite tibiale, cette pathologie si bien connue des athlètes. En l'absence de consensus et d'avancée majeure de la médecine dans ce domaine, le traitement de choix préconisé par le corps médical reste encore le repos et l'arrêt total de la pratique sportive jusqu'à la cessation de la douleur.

Par une série de tests ostéopathiques à valeur diagnostique, nous avons pu établir un profil type avec un schéma dysfonctionnel caractéristique retrouvé chez une majeure

partie des patients souffrant de ce mal. De cette manière, nous avons pu mettre en évidence que l'ostéopathie, encore absente de tout ouvrage abordant le sujet, pouvait avoir elle aussi un rôle à jouer dans la prise en charge thérapeutique de cette pathologie sournoise et insidieuse.

À travers l'établissement de trois protocoles de traitement différents, nous avons pu évaluer et comparer les effets de chacun auprès de nos groupes d'athlètes atteints. Si les résultats obtenus sont perfectibles et manquent encore de significativité statistique pour tirer des conclusions fiables, nous avons tout de même pu mettre en évidence que l'alliance des deux types de traitements, structurel et tissulaire, paraît représenter la plus juste conduite thérapeutique à tenir.

Maintenant que les premières pierres de l'édifice sont posées et que la pathologie tibiale a pu être passée au crible, le nouveau défi qui semble se dégager de cette étude serait d'intégrer la périostite tibiale dans un schéma lésionnel global, avec une approche thérapeutique pluridisciplinaire et collaborative dans le but de repousser un peu plus loin les limites auxquelles nous avons pu nous heurter au cours de cette recherche.

Bibliographie

Liste des ouvrages :

- Belon J.-P. & Lacour B. (2015). *Physiologie*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson.
- Chanussot J.-C. & Danowski R.-G. (2012). *Traumatologie du sport* (8^e éd.). Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson.
- Chantepi A. & Pérot J.-F. (2013). *Cahier d'ostéopathie n°3 – Ostéopathie du sport*. Paris : Maloine.
- Delamare V. & Garnier M. (2002). *GANIER-DELAMARE - Dictionnaire des termes de médecine*. Paris : Maloine.
- Eckert M. (2013). *Le concept de la globalité en ostéopathie*. Louvain-la-Neuve : De Boeck.
- Huteau B. & Le Bourdais F. & Usureau O. (2011). *Diagnostic ostéopathique – Rachis et Squelette appendiculaire*. Paris : Maloine.
- Kamina P. (2009). *Anatomie clinique* (4^e éd. Tome 1 - Anatomie générale – Membres). Paris : Maloine.
- Korr I. M. (1982). *Bases physiologiques de l'ostéopathie*. Paris : Frison-Roche.

- Netter F.H. (2011). *Atlas d'anatomie humaine* (5^e éd.). Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson.
- Paoletti S. (2011). *Les fascias, Rôles des tissus dans la mécanique humaine* (3^e éd. revue et augmentée). Vannes : Sully.
- Sobotta J. (2013). *Atlas d'anatomie humaine* (6^e éd.). Cachan : Lavoisier.
- Tricot P. (2002). *Approche tissulaire de l'ostéopathie, Un modèle du corps conscient*. Vannes : Sully.

Liste des mémoires :

- Archier, J.-P. (2003). La place de l'ostéopathie dans la prévention et le soin des périostites tibiales unilatérales. [mémoire de fin d'études]. Aix-en-Provence : Institut privé Supérieur d'Ostéopathie.
- Duhamel-Dumonceau, H.-L. (1743). *Quatrième mémoire sur les os*. Paris.
- Flourens, M.P. (1847). *Théorie expérimentale de la formation des os*. Paris : imprimerie de L.Martinet.
- Ollier, L.L. (1867). *Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux*. Paris : Victor Masson et fils.

Liste des publications en ligne :

- Bompard, N. (date inconnue). La périostite tibiale.
medecindusport.fr/HTLM/articleperioistite.html

- Brozicevic, S. (2015). Pharmacie de la Licorne.
<http://pharmaciedelalicorne.pharminfo.fr/news/detail/1699698629>

- Carrio, C. (2015). CTS Christophe Carrio performance sans blessure.
www.christophe-carrio.com/fr/blog/douleur-au-tibia-en-finir-avec-les-périostite-tibiales--n22

- Chenu, C. (2001). Médecine/Sciences.
www.medecinesciences.org/fr/articles/medsci/pdf/2001/12/medsci20011712p1276.pdf

- Chiavassa-Gandoi H., Combelles S., Denis A., Lapegue F., Railhac J.-J., Richardi G., Pey F., Sans N., & Vial J. (Date inconnue). Un sport, une lésion, une image (PDF en ligne).
pe.sfrnet.org/Data/ModuleConsultationPoster/pdf/2008/1/fafd49de-07bf-47e2-8336-a5627ef76f81.pdf

- Constantin, A. (2013). Cours DFG SM – Module 10 – Appareil locomoteur.
www.medecine.ups-tlse.fr/poem2/sémiologie/doc/Physiologie_Tissu_Osseux_2013.pdf

- Crielaard, J.M., & Godon, B. (2005). Syndrome des loges en traumatologie du sport.
orbi.ulg.ac.be/handle/2268/28218

- Hamidami M., Kara Z., & Ould-Rouis A. (2012). Tumeurs périostées, l'invisible derrière le visible. (Lien URL désormais indisponible).

- Laurent (date inconnue). Périoste tibiales (PDF en ligne).
Nailfox.free.fr/K3/K3/2e%20SEMESTRE/Sport/Dr%20Laurent%20-%20Périostites%20Tibiales.pdf

- Laily E. (2015). MyoActif Santé&Performance.
Myoactif.com/fr/2015/09/29/la-periostite-tibiale-un-mal-bien-connu-des-coueurs/

- Lavernhe P. (date inconnue). LL-Therapy.
www.ll-therapy.com/syndrome-tibial-médial-d'effort-stem-ou-periostite-tibiale-chez-le-footballeur/

Liste des illustrations :

- **Figure 1 :** Tomber dans les poires. *Coupe d'un os long ?*
www.isto.ucl.ac.be/safe/images/08907040.jpg . Date inconnue.

- **Figure 2 :** CEMP6 Corporation des Étudiants en Médecine Paris VI. *Tissu squelettique tissu osseux.*
forum.cmp6.org/viewtopic.php?t=4782&p=52331 . 2014.

- **Figure 3** : Drake R.L. & Mitchell A.W.M & Vogl A.W. *GRAY'S Anatomie pour les étudiants* (2^è éd.). 2010

- **Figure 4** : Drake R.L. & Mitchell A.W.M & Vogl A.W. *GRAY'S Anatomie pour les étudiants* (2^è éd.). 2010

- **Figure 5** : Chenu C. *Innervation de l'os*.
www.medecinesciences.org/fr/articles/medsci/pdf/2001/12/medsci20011712p1276.pdf . 2001.

- **Figure 6** : Dictionnaire visuel, la référence visuelle. *Structure d'un os long*.
www.ikonet.com/fr/ledictionnairevisuel/être-humain/anatomie/squelette/structure-un-os-long.php . Date inconnue.

- **Figure 7** : Thomas T., Martin A., Lafage-Proust M.-H. *Physiologie du tissu osseux*. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-002-B-10, 2008.

- **Figure 8** : Ollier L.L. *Traité expérimental et clinique de la régénération des os et de la production artificielle du tissu osseux*. 1867.

- **Figure 9** : Chanussot J.-C. & Danowski R.-G. *Traumatologie du sport* (8^è éd.). 2012.

- **Figure 10** : Hamidami M., Kara Z., & Ould-Rouis A. *Tumeurs périostées, l'invisible derrière le visible*. 2012.

Glossaire

- Tibia : « s.m. (lat. tibia) Os principal et médial de la jambe, articulé en haut avec le fémur, en dehors avec la fibula, en bas avec le talus ».
- Périoste : « s.m. (gr. péri, autour ; ostéon, os) Membrane fibreuse recouvrant l'os, à l'exception des surfaces articulaires ; elle sert à la nutrition, à la croissance et éventuellement à la réparation osseuse ».
- Périostite (p.9) : « s.f. [angl. periosteitis] Nom générique des inflammations aiguës ou chroniques du périoste ; elle s'accompagne généralement d'ostéite ».
- Inflammation (p.10) : « s.f. (lat. inflamarre, brûler) Ensemble des phénomènes réactionnels se produisant au point irrité par un agent pathogène (G.H.ROGER). Elle se traduit traditionnellement par quatre symptômes cardinaux : chaleur, douleur, rougeur et tuméfaction (quadrilatère de Celse) – Ce terme désigne aussi un processus général réactionnel de tout ou partie de l'organisme à une agression, qu'elle soit chimique, physique, bactérienne, virale, antigénique. Il comporte des phénomènes vasomoteurs (rougeur, oedème) puis cellulaires (réactions des leucocytes, diapédèse) et afin tissulaires (organisation, prolifération des fibroblastes, cicatrisation). La réaction inflammatoire met en jeu des phénomènes immunologiques, des médiateurs chimiques (histamine, kinine, etc.), des cytokines, des radicaux libres, le complément, les prostaglandines, les leucotriènes. Elle s'accompagne d'accélération de la vitesse de sédimentation, d'élévation du taux sanguin du fibrinogène, de la protéine C réactive et de diverses glycoprotéines. Elle peut être aiguë, subaiguë ou chronique. C'est un processus de défense de l'organisme qui parfois évolue de façon anormale et déclenche des maladies auxquelles on oppose des médicaments anti-inflammatoires soit stéroïdiens, soit non-stéroïdiens ».
- Canal de Havers (p.25) : « conduit longitudinal central de l'ostéon, renfermant des vaisseaux sanguins et des nerfs ».

- Canal de Volkmann (p.25) : « conduits transversaux de l'os compact renfermant des vaisseaux sanguins et des nerfs, reliant les canaux de Havers entre-eux, avec le canal médullaire et le périoste ».
- Ostéon (p.25) : « structure cylindrique élémentaire de l'os compact, constituée de 4 à 20 lamelles osseuses concentriques entourant le canal de Havers ».
- Os compact (p.26) : « tissu osseux dense, composé d'ostéons, résistant à la pression et aux chocs, et protégeant le tissu spongieux. Il constitue notamment la diaphyse des os longs ».
- Os spongieux (p.26) : « tissu fait de travées osseuses séparées par des cavités remplies de moelle osseuse, de vaisseaux sanguins et de nerfs. Cette structure donne sa légèreté à l'os ».
- Sympathicotonie (p.48) : « dystonie neurovégétative dont les manifestations prédominent au niveau du système sympathique. Elle se manifeste par une tachycardie, un éréthisme et une sécheresse de la peau ».
- Placebo (p.55) : « utilisé à la place d'un médicament pour son effet psychologique ».

Annexes

Nom / Prénom :		Date de naissance :					
	Lundi 06/01	Mardi 07/01	Mercredi 08/01	Jendi 09/01	Vendredi 10/01	Samedi 11/01	Dimanche 12/01
Entraînement (X)							
Douleur (X)							
Unilatérale (D/G)							
Bilatérale (X)							
Cotation de la douleur (/ 10)							
	Lundi 13/01	Mardi 14/01	Mercredi 15/01	Jendi 16/01	Vendredi 17/01	Samedi 18/01	Dimanche 19/01
Entraînement (X)							
Douleur (X)							
Unilatérale (D/G)							
Bilatérale (X)							
Cotation de la douleur (/ 10)							

- Merci de préciser vos éventuels antécédents et l'année à laquelle ils sont survenus (entorse cheville ou genou / fracture d'un os du membre inférieur / troubles circulatoires / autres pathologies touchant le membres inférieur) :

.

.

.

➤ Annexe 1 : fiche de renseignements personnels.

DYSFONCTIONS TESTÉES	NOMBRE DE FOIS OÙ LA DYSFONCTION A ÉTÉ RETROUVÉE SUR UNE JAMBE SYMPTOMATIQUE (/29)	POURCENTAGES
Glissement supérieur du métatarse	16	55,00%
Glissement inférieur du métatarse	5	17,00%
Rotation interne du métatarse	8	27,00%
Rotation externe du métatarse	4	13,00%
Glissement supérieur des cunéiformes	19	65,00%
Glissement inférieur des cunéiformes	3	10,00%
Rotation externe du cunéiforme 1	4	13,00%
Rotation interne du cunéiforme 1	5	17,00%
Rotation externe du naviculaire	24	82,00%
Rotation interne du cuboïde	22	75,00%
Hyperpronation du pied	26	89,00%
Tibia antérieur	14	48,00%
Recul du bloc talo-calcaneén	12	41,00%
Dysfonction du talus postéro-externe	25	86,00%
Abduction du calcaneum	13	44,00%
Adduction du calcaneum	3	10,00%
Abduction du genou	12	41,00%
Adduction du genou	4	13,00%
Glissement antérieur du genou	3	10,00%
Glissement postérieur du genou	1	3,00%
Glissement interne du tibia	15	51,00%
Glissement externe du tibia	5	17,00%
Hyper-extension du genou	3	10,00%
Tête fibulaire supérieure	4	14,00%
Tête fibulaire inférieure	10	34,00%
Tête fibulaire antérieure	6	20,00%
Tête fibulaire postérieure	14	48,00%
Rotation externe du genou	21	72,00%
Rotation interne du genou	5	17,00%
Coxo-fémorale en flexion	4	13,00%
Coxo-fémorale en extension	2	6,00%
Abduction de coxo-fémorale	7	24,00%
Adduction de coxo-fémorale	4	13,00%
Rotation externe de coxo-fémorale	16	55,00%
Rotation interne de coxo-fémorale	8	27,00%
Coxo-fémorale en antériorité	13	44,00%
Pincement antéro-interne	5	17,00%
Pincement postéro-externe	9	31,00%
Iliaque antérieur	20	68,00%
Iliaque postérieur	6	20,00%
Iliaque supérieur	0	0,00%
Iliaque inférieur	0	0,00%
	(/ 20)	
Torsion antérieure du sacrum	9	45,00%
Torsion postérieure du sacrum	5	25,00%
Sacrum en flexion	3	15,00%
Sacrum en extension	1	5,00%
Fixation Post-Traumatique du sacrum	1	5,00%
TFD positif	13	65,00%
TFA positif	4	20,00%

➤ Annexe 2 : Tableau récapitulatif des dysfonctions structurelles observées.

DYSFONCTIONS TESTÉES	NOMBRE DE FOIS OÙ LA DYSFONCTION A ÉTÉ RETROUVÉE SUR UNE JAMBE SYMPTOMATIQUE (/29)	POURCENTAGES
Attirance fasciale vers la cheville	15	51,00%
Attirance fasciale vers le genou	8	27,00%
Attirance fasciale vers la coxo-fémorale	5	17,00%
Tension de la membrane inter-osseuse	22	75,00%
Spasme groupe musculaire antérieur de la jambe	25	86,00%
Spasme groupe musculaire postérieur de la jambe	16	55,00%
Spasme groupe musculaire antérieur de la cuisse	5	17,00%
Spasme groupe musculaire postérieur de la cuisse	13	44,00%
Spasme des muscles psoas-iliaques	20	68,00%

➤ Annexe 3 : Tableau récapitulatif des dysfonctions tissulaires observées.

➤ **Annexe 4 : Diagnostic tissulaire global du membre inférieur selon Pierre Tricot**

Approche tissulaire de l'ostéopathie, Un modèle du corps conscient (2002).

<p>LE MEMBRE INFÉRIEUR</p> <p>Ceinture pelvienne</p> <p>Le bassin a déjà été traité, notamment dans le chapitre sur les techniques essentielles. Nous n'y reviendrons donc pas.</p> <p>Membre inférieur : approche globale (1)</p> <p>L'approche présentée ci-dessous permet de déterminer quel membre doit être traité et à quel niveau de ce membre se trouve la densité. Elle permet également de traiter les densités mineures.</p> <p>Mise en place : Patient allongé sur le dos. Le praticien, debout à ses pieds, saisit les deux chevilles, juste au-dessus du talon, sans serrer, se servant du talon du patient comme butée pour la main.</p> <p>Leviers et points d'appui : Le point d'appui principal est au sol au niveau des pieds du praticien.</p>	 <p>Membre inférieur, prise globale (1).</p>	<p>Test : Comme pour la technique sur les disques lombaires, le praticien équilibre densité, tension (en serrant doucement, très progressivement les chevilles du patient) et poids du membre, jusqu'à perdre la sensation de poids. Les membres semblent se soutenir seuls. En se laissant partir en arrière, il initie alors une très légère traction, plutôt un petit à-coup, et analyse la propagation de cette impulsion le long du membre. Il discerne très vite si un côté</p>
<p>est plus dense que l'autre et, sur ce côté, si l'impulsion s'arrête tout de suite (cheville), plus loin (le genou) ou encore plus loin (la hanche). Cela lui permet de focaliser la zone la plus dense du membre.</p> <p>Technique : Profitant de sa position et du contrôle des deux membres, le praticien peut commencer à relaxer les membranes.</p> <p>Paramètres subjectifs : Le praticien prend le temps d'assurer emménagement et lâcher prise (présence). Il prend conscience de ses points d'appui et bras de levier. L'attention et l'intention sont focalisées et verbalisées sur l'ensemble des deux membres inférieurs. En utilisant les informations qu'il reçoit des tissus (notamment les zones de résistance à la traction), le praticien modifie la focalisation de l'attention et de l'intention au fur et à mesure du déroulement de la technique.</p> <p>Paramètres objectifs : Une fois les paramètres d'allègement mis en place, le praticien se laisse simplement partir en arrière très lentement et suit les réponses des structures générées par cette traction.</p> <p>Remarque : douceur et lenteur de la mise en place des paramètres objectifs donnent au praticien une sensation plastique. Si la sensation devient dure, c'est que ces paramètres ne sont pas justes par rapport aux tissus du patient.</p> <p>Réalisation de la technique : Analysant les réponses et résistances tissulaires dans les membres inférieurs, le praticien suit tout mouvement qu'il perçoit, en focalise et verbalise attention et intention sur les zones d'où il semble partir le mouvement. Plusieurs cycles se succèdent, la plupart du temps centrés sur des zones différentes. Chaque cycle se termine par un still-point et une sensation de relâchement, de grandissement du membre qui se libère.</p> <p>Remarque : Malgré la longueur des leviers utilisés, cette technique ne génère pas de grands mouvements. Ce sont des mouvements intra-tissulaires, lents et peu amples, mais profonds.</p> <p>Phénomène final : Après un retour au neutre, un arrêt tissulaire et un still-point plus ou moins long, une sensation de continuité sans résistance entre les mains du praticien et les hanches du patient, accompagnée d'une sensation d'allongement homogène des deux membres inférieurs. Si une zone reste perçue comme dense, elle ne libère plus rien. Le praticien ne perçoit plus d'information de résistance émanant des membres inférieurs ou celle qu'il perçoit ne se</p>	<p>modifie plus, et toute tentative pour initier un nouveau cycle est vaine.</p> <p>Remarques : Cette technique pour atteindre les lombaires, basses, par focalisation, verbalisation de l'attention et de l'intention et contrôle de la traction tissulaire.</p> <p>Membre inférieur : approche globale (2)</p> <p>Indication tissulaire : Traction longue vers le bas à partir du bassin, sensation de densité plus forte dans un membre que dans l'autre lors du test ci-dessus, histoire ou symptômes évoqués par le patient.</p> <p>Mise en place : Patient allongé sur le dos. Le praticien, debout du côté à traiter, saisit le membre inférieur avec une main sous le genou et l'autre sous le talon.</p> <p>Leviers et points d'appui : Le point d'appui principal est au sol au niveau des pieds du praticien.</p>	 <p>Membre inférieur, prise globale (2).</p> <p>Paramètres subjectifs : Le praticien prend le temps d'assurer emménagement et lâcher prise (présence). Il prend conscience de ses points d'appui et bras de levier. Attention et intention sont focalisées et verbalisées sur l'ensemble du membre inférieur à traiter. L'intention est d'entrer en communication avec la structure tissulaire, afin de libérer de l'énergie. Des cycles d'intention successifs s'enchaînent pour se synchroniser avec la densité et la tension des structures.</p> <p>Paramètres objectifs : Comme déjà décrit, le praticien prend le temps d'équilibrer le poids du membre, jusqu'à disparition de la sensation d'effort. Lentement, il déverrouille le genou en le soulevant de la table, il serre progressivement les tissus du patient, pour s'ajuster à leur tension.</p> <p>Réalisation de la technique : Dès qu'un mouvement se manifeste, il le suit, focalisant et verbalisant attention et intention au niveau où se centre le mouvement,</p>
<p>Jusqu'à retour au neutre et sensation de relâchement. Plusieurs cycles sont en général nécessaires, le recours aux aides habituelles que sont apnée exploratoire et incitation au reflux peut être utile.</p> <p>Phénomène final : Retour du membre en position neutre, still-point plus ou moins long, sensation de relâchement et d'allongement du membre. Toute tentative pour initier un nouveau cycle est vaine.</p> <p>Remarques : Le praticien peut ne pas obtenir le phénomène décrit, mais au contraire la sensation qu'une zone apparaît de plus en plus dense, ne lâche pas lorsque l'on focalise attention et intention dessus, et malgré les tentatives, ne change plus, ce qui pose l'indication d'une technique spécifique sur cette zone.</p> <p>Après la technique : Si la libération est complète, bassin global, puis crâne global, sinon, travail sur la zone spécifique, retour à l'approche globale et lorsqu'elle est terminée, bassin/crâne.</p>	<p>Membre inférieur : hanche</p> <p>Indication tissulaire : À partir du bassin, traction latérale longue ; à partir des tissus mous du bassin, sensation de densité profonde qui ne se libère pas par abord externe ; histoire ou plainte du patient.</p> <p>Mise en place : Patient allongé sur le côté, hanche à traiter au-dessus, membre inférieur côté table prolongement du corps, membre inférieur côté table semi-fléchi.</p> <p>Leviers et points d'appui : Le praticien, debout face à lui, se penche en écartant les coudes et prend contact à trois endroits : un appui avec la main céphalique sur la crête iliaque, un appui avec la main caudale sur la face latérale de la cuisse, et un appui médian avec le thorax sur la région trochantérienne. Le point d'appui principal est au sol au niveau des pieds du praticien.</p> <p>Paramètres subjectifs : Le praticien prend le temps d'assurer emménagement et lâcher prise (présence). Il prend conscience de ses points d'appui et bras de levier. Attention et intention sont focalisées et verbalisées sur la hanche à traiter. L'intention est d'entrer en communication avec la structure tissulaire, afin de libérer de l'énergie. Des cycles d'intention successifs s'enchaînent pour se synchroniser avec la densité et la tension des structures.</p> <p>Paramètres objectifs : La densité est trouvée en faisant doucement converger l'ensemble des appuis vers l'articulation de la hanche : les deux mains sont rapprochées l'une de l'autre et le tronc appuie sur le</p>	

➤ **Annexe 5 : Diagnostic tissulaire spécifique du membre inférieur (d'après Huteau B. & Le Bourdais F. & Usureau O. (2011). *Diagnostic ostéopathique – Rachis et Squelette appendiculaire*)**

DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Test d'attraction tissulaire de la cheville et du pied

Patient
En décubitus dorsal, les pieds en dehors de la table.


Praticien

- Aux pieds du patient.
- La main externe empaume le calcaneus et place le pouce sur la face antérieure de la malléole fibulaire.
- La main interne circonscrit la face interne du pied en plaçant le pouce sur la face plantaire et les doigts sur la face dorsale, avec le V à la racine du pied, au niveau de la tête du talus.

Mise en place du test
Phase d'écoute : percevoir le mouvement d'attraction tissulaire de la région à la recherche d'une zone myofasciale en dysfonction.

Interprétation du test
Si les mains sont attirées vers une zone myofasciale, celle-ci est en dysfonction.

TEST D'ATTRACTION TISSULAIRE DE LA CHEVILLE ET DU PIED



DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Test d'attraction tissulaire de la région fibulaire

Patient
En décubitus dorsal.


Praticien

- Du côté de la fibula testée.
- La main craniale saisit la tête fibulaire par une prise en pince pouce-index.
- La main caudale saisit la malléole fibulaire par une prise en pince pouce-index.

Mise en place du test
Phase d'écoute : percevoir le mouvement d'attraction tissulaire de la région à la recherche d'une zone myofasciale en dysfonction.

Interprétation du test
Si les mains sont attirées vers une zone myofasciale, celle-ci est en dysfonction.

TEST D'ATTRACTION TISSULAIRE DE LA RÉGION FIBULAIRE



DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Test d'attraction tissulaire de la région fibulaire

Patient
En décubitus dorsal.


Praticien

- Du côté de la fibula testée.
- La main craniale saisit la tête fibulaire par une prise en pince pouce-index.
- La main caudale saisit la malléole fibulaire par une prise en pince pouce-index.

Mise en place du test
Phase d'écoute : percevoir le mouvement d'attraction tissulaire de la région à la recherche d'une zone myofasciale en dysfonction.

Interprétation du test
Si les mains sont attirées vers une zone myofasciale, celle-ci est en dysfonction.

TEST D'ATTRACTION TISSULAIRE DE LA RÉGION FIBULAIRE



DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Test d'attraction tissulaire du genou

Patient
En décubitus dorsal.


Praticien

- Du côté du genou testé.
- La main craniale circonscrit la face supérieure de la rotule avec le I sur le condyle externe et le II sur le condyle interne.
- La main caudale empaume le plateau tibial avec le pouce sous l'interligne interne et le II sous l'interligne externe.

Mise en place du test
Phase d'écoute : percevoir le mouvement d'attraction tissulaire de la région à la recherche d'une zone myofasciale en dysfonction.

Interprétation du test
Si les mains sont attirées vers une zone myofasciale, celle-ci est en dysfonction.

TEST D'ATTRACTION TISSULAIRE DU GENOU



➔ Diagnostic structurel spécifique du membre inférieur : (mêmes références)

DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Test du cunéiforme médial

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- Aux pieds du patient.
- La main crâniale prend le naviculaire en pince avec les I et II pour le maintenir.
- La main caudale prend le cunéiforme médial en pince avec les I et II.

Mise en place du test
Mobiliser le cunéiforme médial : en rotation interne, en pivotant la face supérieure vers le dedans.

Interprétation du test
- Si le cunéiforme médial ne se mobilise pas en rotation interne : dysfonction du cunéiforme médial en rotation externe.

Test du cunéiforme médian


Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- Aux pieds du patient.
- La main crâniale prend le naviculaire en pince avec les I et II pour le maintenir.
- La main caudale prend le cunéiforme médian en pince avec les I et II.

Mise en place du test
Mobiliser le cunéiforme médian : en glissement inférieur, en l'amenant vers le bas.

Interprétation du test
Si le cunéiforme médian ne se mobilise pas en infériorité : dysfonction du cunéiforme médian en supériorité.

TEST DES CUNÉIFORMES



LA CHEVILLE

Test du cunéiforme latéral

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- Aux pieds du patient.
- La main crâniale prend le naviculaire en pince avec les I et II pour le maintenir.
- La main caudale prend le cunéiforme latéral en pince avec les I et II.

Mise en place du test
Mobiliser le cunéiforme latéral : en glissement inférieur, en l'amenant vers le bas.

Interprétation du test
Si le cunéiforme latéral ne se mobilise pas en infériorité : dysfonction du cunéiforme latéral en supériorité.

Test du premier métatarse

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- Aux pieds du patient.
- La main crâniale prend le cunéiforme médial en pince avec les I et II pour le maintenir.
- La main caudale prend le premier métatarse en pince avec les I et II.

Mise en place du test
Mobiliser le premier métatarse : en rotation interne, en pivotant la face supérieure vers le dedans.

Interprétation du test
Si le premier métatarse ne se mobilise pas en rotation interne : dysfonction du premier métatarse en rotation externe.

TEST DU PREMIER MÉTATARSE



DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Test des deuxième, troisième et quatrième métatarses


Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- Aux pieds du patient.
- La main crâniale prend en pince avec les I et II le cunéiforme latéral, le cunéiforme médian ou le cuboïde pour les maintenir.
- La main caudale prend en pince avec les I et II le deuxième, le troisième ou le quatrième métatarse.

Mise en place du test
Mobiliser le métatarse : en glissement inférieur, en l'amenant vers le bas.

Interprétation du test
Si le métatarse latéral ne se mobilise pas en infériorité : dysfonction du métatarse en supériorité.

TEST DES DEUXIÈME, TROISIÈME ET QUATRIÈME MÉTATARSES



LA CHEVILLE

Test du cinquième métatarse


Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- Entre les pieds du patient.
- La main crâniale prend le cuboïde en pince avec les I et II pour le maintenir.
- La main caudale prend le cinquième métatarse en pince avec les I et II.

Mise en place du test
Mobiliser le cinquième métatarse : en rotation externe, en pivotant la face supérieure vers le dehors.

Interprétation du test
Si le cinquième métatarse ne se mobilise pas en rotation externe : dysfonction du cinquième métatarse en rotation interne.

TEST DU CINQUIÈME MÉTATARSE



Test du cuboïde

Patient

En décubitus dorsal.

Praticien

- Aux pieds du patient.
- La main crâniale empaume le calcanéus avec le pouce sur la tête du talus.
- La main caudale prend le cuboïde en pince avec les I et II.
- La cheville est amenée en position neutre par l'appui de la voûte plantaire sur la face interne de la cuisse caudale du praticien.

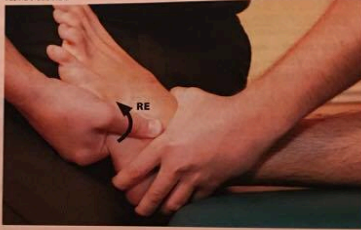
Mise en place du test

Mobiliser le cuboïde : en rotation externe, en pivotant la face supérieure vers le dehors.

Interprétation du test

Si le cuboïde ne se mobilise pas en rotation externe : dysfonction du cuboïde en rotation interne.

TEST DU CUBOÏDE



Test du naviculaire

Patient

En décubitus dorsal.

Praticien

- Aux pieds du patient.
- La main crâniale place la première commissure sur la tête du talus.
- La main caudale prend le naviculaire en pince avec les I et II.
- La cheville est amenée en position neutre par l'appui de la voûte plantaire sur la face interne de la cuisse caudale du praticien.

Mise en place du test

Mobiliser le naviculaire : en rotation interne, en pivotant la face supérieure vers le dedans.

Interprétation du test

Si le naviculaire ne se mobilise pas en rotation interne : dysfonction du naviculaire en rotation externe.

TEST DU NAVICULAIRE



Test de l'articulation subtalaire

Patient

En décubitus dorsal, pieds en dehors de la table.

Praticien

- À côté du patient.
- La main crâniale place la première commissure sur la tête du talus.
- La main caudale empaume le calcanéum avec l'avant-bras au contact de la voûte plantaire.

Mise en place du test

Mobiliser le calcanéus :

- en varus, en l'amenant vers le dedans ;
- en valgus, en l'amenant vers le dehors ;
- en antériorité, en l'amenant vers l'avant ;
- en postériorité, en l'amenant vers l'arrière.

Interprétation du test

- Si le calcanéus ne s'antéroïse pas et ne se mobilise pas en valgus : dysfonction du talus antéro-interne par rapport au calcanéus.
- Si le calcanéus ne se postéroïse pas et ne se mobilise pas en varus : dysfonction du talus postéro-externe par rapport au calcanéus.
- Si le calcanéus ne se mobilise pas en valgus : dysfonction du calcanéus en varus.
- Si le calcanéus ne se mobilise pas en varus : dysfonction du calcanéus en valgus.

Les mouvements dans lesquels le calcanéus est restreint en fonction des dysfonctions ostéopathiques sont cochés :

	Antériorité	Postériorité	Valgus	Varus
Talus antéro-interne par rapport au calcanéus	X		X	
Talus postéro-externe par rapport au calcanéus		X		X
Calcaneus en varus			X	
Calcaneus en valgus				X

TEST DE L'ARTICULATION SUBTALAIRE



Test de l'articulation tibio-talaire

Patient

En décubitus dorsal.

Praticien

- À côté de la cheville du patient.
- La main caudale empaume le calcanéus et place la cheville en neutralité à l'aide de l'avant-bras placé contre la voûte plantaire.
- a) Glissement postérieur du tibia par rapport au talus : La main crâniale place la première commissure sur la face antérieure du tibia, au plus près de l'articulation tibio-talaire.
- b) Glissement antérieur du tibia par rapport au talus : La main crâniale se place sur la face postérieure du tibia, au plus près de l'articulation tibio-talaire.
- c) Glissement antéro-externe du talus par rapport à la mortaise tibio-fibulaire : La main caudale place le pouce au niveau de la tête du talus, au plus près de l'articulation tibio-talaire, avec les autres doigts sur la face postérieure du calcanéus.
- La main crâniale maintient le tibia au plus près de l'articulation tibio-talaire.

Mise en place du test

- a) Glissement postérieur du tibia par rapport au talus : Effectuer un glissement du tibia vers l'arrière par rapport au talus pour le postéroïse.
- b) Glissement antérieur du tibia par rapport au talus : Effectuer un glissement du tibia vers l'avant par rapport au talus pour l'antéroïse.
- c) Glissement antéro-externe du talus par rapport à la mortaise tibio-fibulaire : Effectuer un glissement du talus vers l'arrière et le dedans par rapport au tibia.

Interprétation du test

- Si le tibia ne se postéroïse pas : dysfonction du tibia en antériorité.
- Si le tibia ne s'antéroïse pas : dysfonction du tibia en postériorité.
- Si le talus ne se mobilise vers l'arrière et le dedans : dysfonction du talus antéro-externe par rapport à la mortaise tibio-fibulaire.

TEST DE L'ARTICULATION TIBIO-TALAIRE



LA CHEVILLE

TESTS SPÉCIFIQUES

Test de l'articulation tibio-fibulaire inférieure

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien


- Aux pieds du patient.
- La main interne maintient la partie inférieure du tibia avec le I (face antérieure) et les II, III, IV et V (face postérieure).
- La main externe prend la malléole fibulaire en pince avec les I et II.

Mise en place du test
Effectuer des glissements de la malléole fibulaire par rapport au tibia vers l'avant et l'arrière.

Interprétation du test

- Si la malléole fibulaire ne se postérise pas : dysfonction de la tibio-fibulaire inférieure en antériorité.
- Si la malléole fibulaire ne s'antérise pas : dysfonction de la tibio-fibulaire inférieure en postériorité.

TEST DE L'ARTICULATION TIBIO-FIBULAIRE INFÉRIEURE



LE GENOU

Test de l'articulation tibio-fibulaire supérieure

Patient
En décubitus dorsal, jambes fléchies.

Praticien


- Aux pieds du patient.
- La main interne maintient la partie supérieure du tibia avec le I (face antérieure) et les II, III, IV et V (face postérieure).
- La main externe prend la tête fibulaire en pince avec les I et II.

Mise en place du test
Effectuer des glissements de la tête fibulaire par rapport au tibia vers l'avant et l'arrière.

Interprétation du test

- Si la tête fibulaire ne se postérise pas : dysfonction de la tête fibulaire en antériorité.
- Si la tête fibulaire ne s'antérise pas : dysfonction de la tête fibulaire en postériorité.

TEST DE L'ARTICULATION TIBIO-FIBULAIRE SUPÉRIEURE



Palpation musculaire

Les ischio-jambiers
Les adducteurs
Le poplité
Le triceps sural
Le TFL

DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

TESTS SPÉCIFIQUES

Tests de l'articulation fémoro-tibiale

Test des rotations interne et externe

Patient
En décubitus dorsal, genou et hanche fléchis à 90°.

Praticien

- Homolatéral au genou testé.
- La main crâniale empaume la face antérieure du fémur (partie inférieure) avec les I et II respectivement sur les interlignes externe et interne.
- La main caudale empaume la face antérieure du tibia (partie inférieure).

Mise en place du test
Effectuer les mouvements de rotation du genou :

- rotation interne : pivoter la face antérieure du tibia vers le dedans ;
- rotation externe : pivoter la face antérieure du tibia vers le dehors.

Interprétation du test
Ce test permet d'évaluer précisément une restriction de mobilité du genou en rotation :

- si le genou ne se mobilise pas en rotation interne : dysfonction du genou en rotation externe ;
- si le genou ne se mobilise pas en rotation externe : dysfonction du genou en rotation interne.

TEST DES ROTATIONS INTERNE/EXTERNE



LE GENOU

Test d'abduction/adduction

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien

- À côté du patient, homolatéral au genou testé.
- Placer le genou en dehors de la table, tibia maintenu entre les cuisses avec :
 - la main interne sur la face interne du genou ;
 - la main externe sur la face externe du genou.


Mise en place du test
Placer le genou en légère flexion (5° à 10°) :

- la main interne pousse vers le dehors : test de l'adduction ;
- la main externe pousse vers le dedans : test de l'abduction.

Interprétation du test

- Si le genou ne se mobilise pas en adduction : dysfonction du genou en abduction.
- Si le genou ne se mobilise pas en abduction : dysfonction du genou en adduction.

TEST D'ABDUCTION/ADDUCTION



DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Test des translations du tibia sous le fémur

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- Homolatéral au genou testé.
- Prendre le genou en dehors de la table, tibia maintenu entre les cuisses :
- la main fémorale est un contre-appui ;
- la main tibiale teste.

a) Translation interne
- La main interne sur la face interne de la partie inférieure du fémur.
- La main externe sur la face externe de la partie supérieure du tibia.

b) Translation externe
- La main externe sur la face externe de la partie inférieure du fémur.
- La main interne sur la face interne de la partie supérieure du tibia.

c) Translation antérieure
- La main crâniale sur la face postérieure de la partie inférieure du fémur.
- La main caudale sur la face antérieure de la partie supérieure du tibia.

d) Translation postérieure
- La main crâniale sur la face antérieure de la partie inférieure du fémur.
- La main caudale sur la face postérieure de la partie supérieure du tibia.

Mise en place du test

a) Translation interne
La main externe pousse vers le dedans.

b) Translation externe
La main interne pousse vers le dehors.


c) Translation antérieure
La main caudale pousse vers l'avant.

d) Translation postérieure
La main caudale pousse vers l'arrière.

Interprétation du test

- Si le tibia ne se mobilise pas en dedans : dysfonction du tibia sous le fémur en translation externe.
- Si le tibia ne se mobilise pas en dehors : dysfonction du tibia sous le fémur en translation interne.
- Si le tibia ne se mobilise pas en avant : dysfonction du tibia sous le fémur en translation postérieure.
- Si le tibia ne se mobilise pas en arrière : dysfonction du tibia sous le fémur en translation antérieure.

TEST DE LA TRANSLATION INTERNE DU TIBIA SOUS LE FÉMUR




DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU MEMBRE INFÉRIEUR

TESTS SPÉCIFIQUES


TESTS DE L'ARTICULATION COXO-FÉMORALE

	Abduction/adduction	Rotation interne/externe	Extension
Patient	En décubitus dorsal, hanche fléchie à 90°.		
Praticien	- Homolatéral à la hanche testée. - Sternum contre la face latérale de la cuisse. - Le membre supérieur caudal empoume la jambe et la cuisse avec la main en se plaçant sur la face antérieure de cuisse. - La main crâniale est sur l'EIAS en contrôle.		
Mise en place du test	Effectuer les mouvements d'adduction/abduction de la coxo-fémorale.	Effectuer les mouvements de rotation interne/rotation externe de la coxo-fémorale.	Effectuer le mouvement d'extension de la coxo-fémorale.
Interprétation du test	- Si la coxo-fémorale ne se mobilise pas en adduction : dysfonction en abduction. - Si la coxo-fémorale ne se mobilise pas en abduction : dysfonction en adduction.	- Si la coxo-fémorale ne se mobilise pas en rotation interne : dysfonction en rotation externe. - Si la coxo-fémorale ne se mobilise pas en rotation externe : dysfonction en rotation interne.	- Si la coxo-fémorale ne se mobilise pas en extension : dysfonction en flexion.

TEST DE L'ADDUCTION/ADDUCTION, ROTATIONS INTERNE/EXTERNE



TEST DE L'EXTENSION



DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU BASSIN

TESTS SPÉCIFIQUES DE L'ILIAQUE

Test de dépression antéro-postérieure

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
À hauteur du bassin du patient.

a) Glissement antérieur :
- Une main est placée postérieurement avec les doigts crochétant l'EIPS et la paume sur la crête iliaque.
- L'autre main est en contre-appui sur l'iliaque opposé.

b) Glissement postérieur :
Les deux paumes des mains sur les EIAS, avec l'une qui teste et l'autre en contre-appui.

Mise en place du test


a) Glissement antérieur :
Effectuer un glissement antérieur en poussant vers l'avant et le dehors avec la main qui teste.

b) Glissement postérieur :
Effectuer un glissement postérieur en poussant vers l'arrière et le dedans avec la main qui teste.

Interprétation du test

- Restriction du glissement antérieur : dysfonction de l'iliaque en postériorité.
- Restriction du glissement postérieur : dysfonction de l'iliaque en antériorité.

TEST DU GLISSEMENT POSTÉRIEUR DE L'ILIAQUE GAUCHE



DIAGNOSTIC OSTÉOPATHIQUE DU BASSIN

Test de l'ouverture et de la fermeture

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
À hauteur du bassin du patient.

a) Fermeture :
Les deux paumes des mains sont placées latéralement sur les crêtes iliaques.

b) Ouverture :
Les deux paumes des mains sont placées en dedans des EIAS (bras croisés).

Mise en place du test


a) Fermeture :
Une main pousse vers le dedans avec l'autre en contre-appui.

b) Ouverture :
Une main pousse vers le dehors avec l'autre en contre-appui.

Interprétation du test

- Restriction en fermeture : dysfonction de l'iliaque en ouverture.
- Restriction en ouverture : dysfonction de l'iliaque en fermeture.

TEST DE FERMETURE DE L'ILIAQUE GAUCHE



Palpation musculaire

Les ischio-jambiers

Le plancher pelvien

Muscles du plancher pelvien s'insérant sur l'iliaque

- Ischio-coccygien.
- Élévateur de l'anus.
- Transverses superficiel et profond.

Le moyen fessier

Le TFL

L'iliaque

Test de la mobilité fasciale de la sacro-iliaque

(Cf. tests spécifiques du sacrum)

DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU BASSIN

Test de mobilisation passive du sacrum selon ses axes

Patient
En décubitus ventral.

Praticien
- À hauteur du bassin.
- Pouce de la main crâniale dans un sillon.
- Eminence thénar de la main caudale sur l'AIL, homolatérale puis controlatérale.


Mise en place du test
- Effectuer une dépression homolatérale puis controlatérale sur l'AIL.
- Évaluer les répercussions au niveau des deux sillons du sacrum.

Interprétation du test

	INTERPRÉTATIONS DU TEST DU SACRUM SELON LES AXES OBLIQUES	
	Appui sur AIL G	Appui sur AIL D
Sillon controlatéral en antériorité	Sacrum G/G (rebond négatif)	Sacrum D/D (rebond négatif)
Sillon controlatéral en postériorité	Sacrum G/D (rebond positif)	Sacrum D/G (rebond positif)

	INTERPRÉTATIONS DU TEST DU SACRUM SELON L'AXE HORIZONTAL	
	Appui sur AIL G	Appui sur AIL D
Sillon homolatéral en antériorité	Sacrum en flexion G (rebond négatif)	Sacrum en flexion D (rebond négatif)
Sillon homolatéral en postériorité	Sacrum en extension G (rebond positif)	Sacrum en extension D (rebond positif)

TEST SELON L'AXE HORIZONTAL



Palpation musculaire

Le piriforme

Le plancher pelvien

Muscles du plancher pelvien s'insérant sur le sacrum

- Ischio-coccygien.
- Élévateur de l'anus.
- Piriforme.

DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU BASSIN

TESTS SPÉCIFIQUES DU COCCYX

Test de mobilité passive

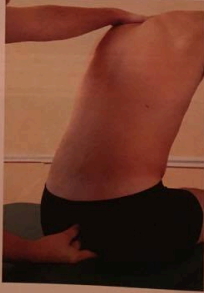
Patient
- Assis.
- Légèrement penché en avant, les mains en appui sur le bord de la table.

Praticien
- Derrière le patient.
- La main crâniale repose sur l'épaule du patient.
- Le pouce de la main caudale est en appui sur la face postérieure du sacrum, juste au-dessus de l'articulation sacro-coccygienne.
- Le III de la main caudale se place sur la pointe du coccyx.
- Les II et IV se placent sur les faces latérales du coccyx.

Mise en place du test
- Tester la flexion en poussant le coccyx vers l'avant.
- Tester l'extension en tractant le coccyx vers l'arrière.
- Tester l'inclinaison droite en amenant le coccyx vers la droite.
- Tester l'inclinaison gauche en amenant le coccyx vers la gauche.

Interprétation du test
- Si le coccyx ne se mobilise pas vers l'avant : dysfonction du coccyx en extension.
- Si le coccyx ne se mobilise pas vers l'arrière : dysfonction du coccyx en flexion.
- Si le coccyx ne se mobilise pas en inclinaison droite : dysfonction du coccyx en inclinaison gauche.
- Si le coccyx ne se mobilise pas en inclinaison gauche : dysfonction du coccyx en inclinaison droite.

TEST DE MOBILITÉ PASSIVE DU COCCYX



DIAGNOSTIC SPÉCIFIQUE DU BASSIN

TESTS SPÉCIFIQUES DU PUBIS

Test de mobilité active

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- À hauteur du bassin, regardant vers les pieds du patient.
- La pulpe des doigts sur la face supérieure du pubis.

Mise en place du test

a) Élévation :
Demander au patient une flexion active de la cheville ce qui, par la mise en tension du plan postérieur du membre inférieur, rétroverse le bassin et élève ainsi le pubis.

b) Abaissement :
Demander au patient une extension active de la cheville ce qui, par la mise en tension du plan antérieur du membre inférieur, antéverse le bassin et abaisse ainsi le pubis.

Interprétation du test
- Restriction en élévation : dysfonction du pubis en infériorité.
- Restriction en abaissement : dysfonction du pubis en supériorité.

Test de mobilité passive

Patient
En décubitus dorsal.

Praticien
- À hauteur du bassin, regardant vers les pieds du patient.
- Prise en pince pouce-index de chaque branche pubienne au plus près de l'articulation.


Mise en place du test

a) Glissement supérieur :
À tour de rôle, une des mains sert de contre-prise et l'autre exerce une poussée vers le haut.

b) Glissement inférieur :
À tour de rôle, une des mains sert de contre-prise et l'autre exerce une poussée vers le bas.

Interprétation du test
- Restriction en glissement supérieur : dysfonction du pubis en infériorité.
- Restriction en glissement inférieur : dysfonction du pubis en supériorité.

TEST DE MOBILITÉ PASSIVE DU PUBIS



Résumé

En dépit des multiples approches thérapeutiques ayant tenté de résoudre le problème de la périostite tibiale, aucun consensus médical n'est encore établi quant à la prise en charge de cette pathologie. À travers toute cette recherche, nous étudierons ce mal en détail auprès d'une population de sportifs pratiquant l'athlétisme en compétition.

À la suite d'une présentation des déterminants anatomiques, physiologiques et cliniques de la pathologie, la périostite tibiale sera alors analysée avec un abord strictement ostéopathique. Un diagnostic complet des membres inférieurs sera alors effectué dans le but de démontrer l'existence d'un schéma dysfonctionnel caractéristique, puis différents protocoles de traitement seront ensuite élaborés. L'objectif de ce mémoire sera alors de comparer les effets de ces différents protocoles et de définir la conduite ostéopathique la plus efficace pour répondre à la douleur.

Summary

In spite of many therapeutic approaches attempting to resolve the tibial periostitis problem, no medical consensus has been reached on the management of this disease yet. Throughout this research, we will study this pain in detail with a population of people practicing athletics in championship. After a presentation of the anatomical, physiological and clinical determinants of the pathology, the tibial periostitis will be analyzed with a strictly osteopathic approach. A complete diagnosis of the lower limbs will then be carried out in order to demonstrate the existence of a characteristic dysfunctional pattern, then different treatment protocols will be developed. The aim of this thesis will be to compare the effects of these different protocols and to define the most effective osteopathic behaviour to respond to the pain.