



L'avant pied (métatarses et phalanges) constitue la partie distale du membre inférieur, c'est l'équivalent de la main, par opposition à l'arrière pied, comparable au poignet. Alors qu'au membre supérieur la distinction entre la main et le poignet est physiologiquement très nette, au niveau du membre inférieur le pied est constitué de toutes les parties anatomiques situées après la cheville.

1 ANATOMIE

L'avant pied comprend les métatarses, les phalanges et les muscles courts s'insérant sur la dernière rangée du tarse.

1 1 OSTEOLOGIE

+ Métatarses

Les métatarses sont des os longs, prismatiques qui relient la deuxième rangée du tarse (base) aux phalanges (tête). Cette dernière est aplatie sur la face plantaire. Le premier métatarse, épais et trapu s'articule par sa base au premier cunéiforme. Il donne insertion au long péronier latéral sur le tubercule externe et à un faisceau du jambier antérieur sur le tubercule interne. Le deuxième métatarsien est généralement le plus long de tous (pied grec). Le cinquième métatarsien présente sur le côté externe de sa base une apophyse destinée à recevoir le tendon du court péronier latéral.

+ Phalanges

Les phalanges sont des os longs au nombre de trois pour les quatre derniers doigts et de deux pour le premier. Elles donnent insertion aux extenseurs communs et propre du I sur leur face dorsale, au court fléchisseur du I et du V, long et court fléchisseurs communs, abducteur du I au niveau de leur face plantaire.

+ Os sésamoïdes

Les os sésamoïdes se trouvent sur la face plantaire. Deux seulement sont constants au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne du I. Ces os, inclus dans du tissu fibreux et tendineux, s'articulent avec les facettes situées sur la face inférieure du premier métatarsien. Ils peuvent être fragmentés en deux ou trois morceaux.

1. 2 MUSCLES

+ Muscles plantaires

= **Muscles interosseux**. Ces muscles sont situés dans les espaces intermétatarsiens. Il existe des interosseux dorsaux et plantaires.

Ce sont des fléchisseurs de la première phalange. Les IOD écartent les orteils de l'axe du pied, les IOP réalisent le mouvement inverse.

= **Chair carrée de Sylvius** : Il s'agit d'un muscle profond, quadrilatère, situé à la partie postérieure de la voûte plantaire. Il s'insère en arrière sur les tubérosités interne et externe du calcanéum, se dirige horizontalement en une seule lame pour venir se fixer sur le bord externe du tendon du long fléchisseur commun. La chair carrée corrige la rotation interne provoquée par le long fléchisseur. Elle est également fléchisseur des quatre derniers orteils.

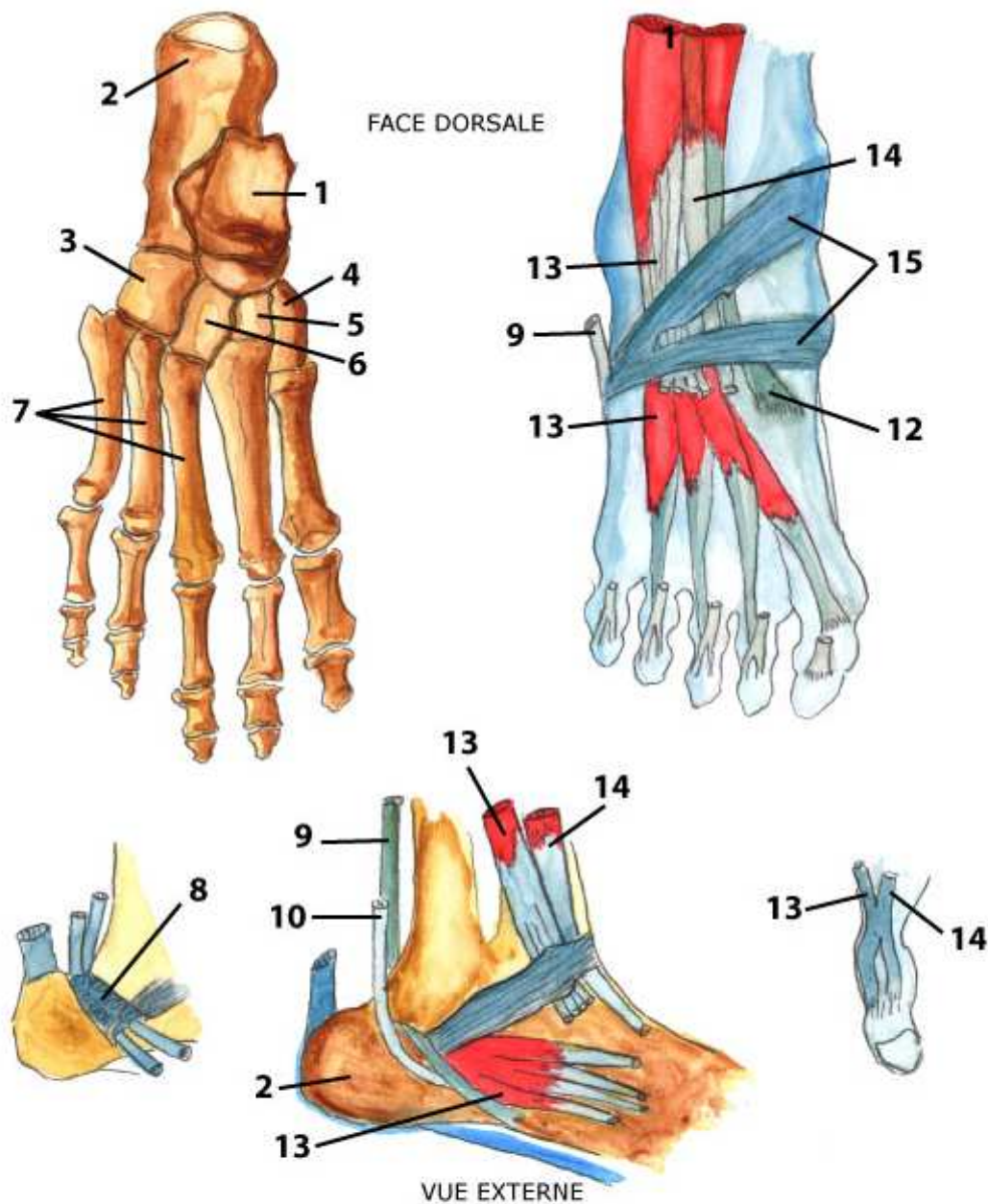
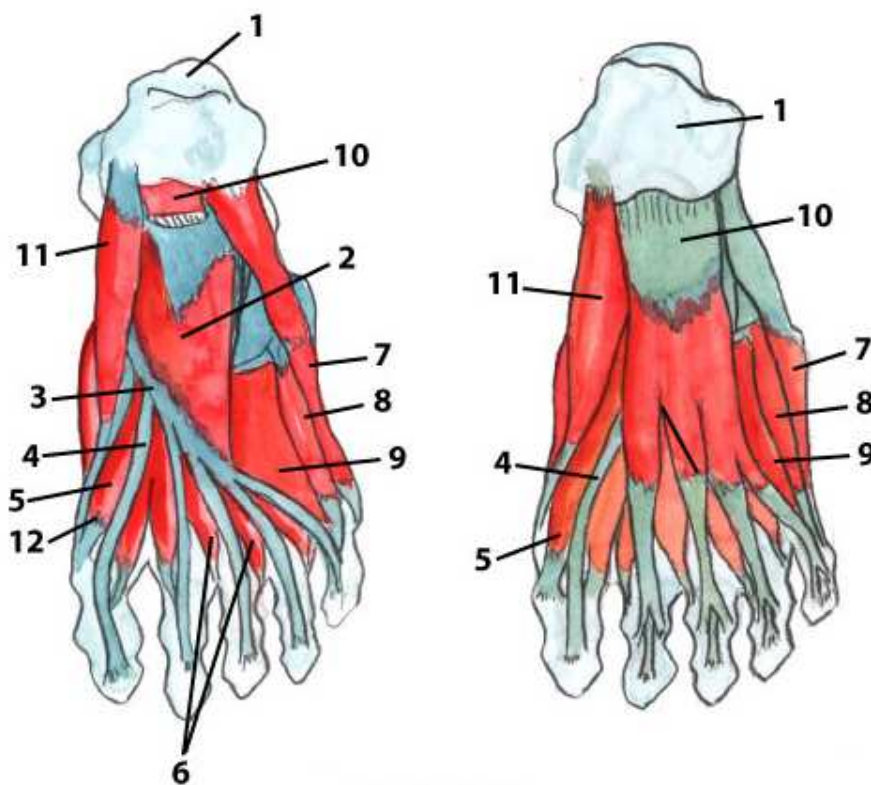


Illustration N°26

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Astragale | 9 - Court péronier latéral |
| 2 - Calcaneum | 10 - Long péronier latéral |
| 3 - Cuboïde | 11 - Court extenseur des orteils |
| 4 - 1er cunéiforme | 12 - Jambier (tibial) antérieur |
| 5 - 2ème cunéiforme | 13 - Extenseur commun des orteils |
| 6 - 3ème cunéiforme | 14 - Extenseur propre du I |
| 7 - Métatarsiens | 15 - Ligament annulaire du tarse |
| 8 - Gouttière des péroniers | |

= **Court fléchisseur plantaire** : Le CFP prend ses insertions sur la tubérosité interne du calcaneum et l'aponévrose plantaire. Il se divise en quatre tendons qui se terminent sur les bords latéraux de la face inférieure des quatre dernières phalanges. Il est fléchisseur de la deuxième phalange sur la première et de cette dernière sur le pied.



VUE PLANTAIRE

Illustration N° 27

- 1 - Calcanéum
- 2 - Chair carré (accessoire du long fléchisseur commun)
- 3 - Long fléchisseur commun
- 4 - Long fléchisseur propre du I
- 5 - Court fléchisseur du I
- 6 - Lombricaux
- 7 - Abducteur du V
- 8 - Court fléchisseur du V
- 9 - Interosseux
- 10 - Court fléchisseur plantaire
- 11 - Adducteur du I
- 12 - Abducteur oblique

= **Court fléchisseur du gros orteil** : Le CF du I naît des bords inférieurs des deuxième et troisième cunéiformes et du cuboïde. Au cours de son trajet il se divise en deux tendons qui s'insèrent sur la première phalange et les sésamoïdes en se confondant avec les insertions de l'abducteur (externe) et de l'adducteur (interne) du pouce. Il fléchit le I.

= **L'adducteur du I** naît de l'aponévrose plantaire et de la tubérosité interne du calcanéum et se termine sur la face interne de la base de P1 du gros orteil. Il est adducteur et fléchisseur du I.

= **L'abducteur du I** naît de très nombreux faciaux habituellement réunis en deux chefs, l'abducteur transverse (ligament glénoïde des articulations métatarso-phalangiennes correspondant aux trois derniers doigts), et de l'abducteur oblique (cuboïde, base des troisième et quatrième métatarsiens, troisième cunéiforme). Il se termine en deux faisceaux, l'un s'unissant à l'extenseur du I (faisceau dorsal), l'autre au court fléchisseur (faisceau plantaire). L'abducteur du I est fléchisseur et abducteur.

= **Le court fléchisseur du V** naît de la gaine du LPL et de la base du cinquième métatarsien. Il se termine sur la base de la première phalange du V. Il est fléchisseur de P1 du petit orteil.

= **L'opposant du V** naît des tubérosités postéro-externe et interne du calcanéum. Il se termine sur le côté externe de la base de P1 du petit orteil. Il est fléchisseur et abducteur du V.

= **Adducteur du V** : Ce muscle inconstant unit la gaine du LPL au bord externe du cinquième métatarsien. Il est adducteur du V^{ème} métatarsien.

+ **Muscles dorsaux**

= **Le pédieux** est un muscle aplati et court qui s'insère sur la partie antérieure de la face supérieure du calcanéum, et se divise en quatre tendons pour se fixer à la base des quatre premières phalanges.

Le pédieux est extenseur et rotateur externe des phalanges.

2 PHYSIOLOGIE

2.1 DYNAMIQUE

Le pied de l'homme s'est adapté à la marche bipède de façon particulièrement récente en transformant ses structures osseuses, musculaires et articulaires. Trois grandes fonctions peuvent être décrites à ce niveau, la résistance à la pression, l'adaptation au sol et la propulsion.

+ La résistance à la pression est assurée par le montage astragale/calcaneum, le système de la voûte plantaire et la présence d'un panicule adipeux jouant le rôle "d'absorbeur" de chocs.

+ L'adaptation au sol, essentielle pour le maintien de l'équilibre, est assumée par la mobilité articulaire et les récepteurs proprioceptifs.

+ La propulsion est réalisée par les muscles releveurs et fléchisseurs ainsi que par les très nombreux bras de leviers présents dans cette structure.

Le mécanisme de la marche comprend deux stades, une phase dite "oscillante" et une phase portante. La phase oscillante correspond à la période de suspension du pied, elle représente lors d'une marche à vitesse moyenne le tiers du cycle. La phase portante, ou d'appui, peut être subdivisée en trois périodes (contact, appui et propulsion), elle représente les deux tiers d'un cycle complet. La durée relative de cette phase tend à diminuer quand la vitesse de la marche augmente. Le mouvement du membre inférieur lors de la phase portante peut se décomposer en prenant en compte les différents segments articulaires de la jambe au pied

| Contact | Appui | Propulsion |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Jambe | Rotation interne | Rotation Externe |
| Sous-stragalienne | Pronation | Supination |
| Pied | Supination | Pronation Supination |

2.2 STATIQUE DU PIED

L'examen du pied en "statique" est réalisé debout en charge sur un podoscope. Il est toujours complété par un examen plus large du membre inférieur portant sur la statique et la dynamique de la hanche, du genou et de la cheville. Au niveau du pied proprement dit l'examen porte sur:

- La statique et la dynamique de l'articulation sous-astragaliennne qui peut être éversée ou inversée, en supination (mobilité 16 à 25°) ou en pronation (mobilité 8 à 12°).
- Le premier rayon, mesure de l'extension (5 à 6 mm) et de la flexion (3 à 5 mm).
- La torsion malléolaire (Normale entre 10 et 20° de torsion externe).
- La cheville (flexion/extension). La marche "normale" est impossible si la dorsiflexion est inférieure à 10°.

- L'avant pied (varus/valgus). Normalement l'angle formé par la tête de l'astragale avec le plan horizontal doit être de 40°. Le pied sera dit en varus si l'angle est inférieur à 35° et en valgus si l'angle est supérieur à 45°.

Pour s'aider dans son appréciation le pédicure/podologue dispose de plusieurs techniques (podoscopie, empreinte plantaire, tapis de marche, podoscope électronique...), matériel qui n'est généralement pas à la disposition du médecin du sport. C'est pourquoi la complémentarité entre ces deux professions doit être la plus étroite possible, à la fois dans la démarche diagnostique et thérapeutique.

+ Empreinte plantaire

L'empreinte plantaire est un examen simple qui sera réalisé à la suite de l'examen podoscopique pour trouble de la statique ou de la dynamique plantaire (usure anormale des chaussures), mais aussi en cas de rachialgie, en présence de tendinite des membres inférieurs ou de la voûte plantaire.

L'empreinte plantaire peut être analysée en trois parties:

- Un talon postérieur, correspondant à l'appui des tubérosités postérieures du calcaneum.
- Une bande externe physiologiquement égale au tiers de la longueur du pied et matérialisant l'appui des 4ème et 5ème métatarsiens ainsi que du cuboïde.
- Une empreinte pulpaire traduisant l'appui de la pulpe des orteils.

Plusieurs troubles de la statique sont fréquemment rencontrés.

= Le pied plat

Il se caractérise par l'élargissement de la bande externe pouvant même, au stade ultime (3ème degré), devenir convexe en dedans.

= Le pied valgus

Il est souvent associé au précédent, traduisant une bascule du pied en dedans. L'empreinte plantaire objective alors un hyper-appui interne, ainsi qu'un hypo-appui externe (en effet la bande externe est diminuée, voire entièrement disparue et on peut noter une angulation antéro-interne du talon postérieur).

= Le pied creux

Cette anomalie est souvent mal tolérée, parce que douloureuse. Il s'agit d'un pied à concavité plantaire augmentée, généralement due à une flexion plantaire de l'avant pied par rapport à l'autre pied. L'empreinte plantaire se caractérise alors par un rétrécissement de la bande externe. On peut également noter une surcharge de l'avant pied due à la diminution globale de la zone d'appui, ainsi que des griffes d'orteils.

= Le pied varus

Le pied varus est caractérisé par une bascule en dehors, à l'origine d'un hyper-appui externe. Il est souvent associé au pied creux.

Tous ces troubles de la statique ne sont en général pas dus au sport, mais décelés lors de la pratique sportive, du fait de l'augmentation du travail qu'ils occasionnent. A ce titre, ils devraient donc être détectés lors de la visite d'aptitude et traités avant toute pratique sportive.

Le traitement par orthèse et kinésithérapie est en général suffisant pour que la symptomatologie s'estompe. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'on aura recours à la chirurgie. Enfin, la plupart de ces troubles de la statique sont grandement améliorés par la pratique de certains sports, susceptibles d'améliorer le déroulé du pied, de renforcer la tonicité de la voûte plantaire...

+ Pied creux

= Etiologie

Le pied creux est la malformation architecturale du pied la plus fréquemment rencontrée chez le sportif. Cette découverte peut être le fait d'un examen systématique, mais le plus souvent le diagnostic sera porté chez un enfant de 6 à 8 ans que les parents amènent pour une déformation du ou des pieds, jugés trop cambrés ou un trouble de la marche souvent qualifiée de pataude ou sautillante, chez l'adulte pour une usure anormale et rapide du bord postéro-externe des talons des chaussures, des chutes et des entorses à répétition, des douleurs des genoux ou des métatarsalgies plantaires. Dans le domaine sportif cette déformation peut être potentialisée par l'impulsion lors de la course et des sauts.

= Diagnostic

. Examen clinique

L'examen retrouve un pied à concavité plantaire augmentée par flexion plantaire de l'avant pied (cette déformation est fréquemment bilatérale). Des durillons siégeant sous la tête des métatarsiens (chez l'enfant la masse corporelle est trop faible pour provoquer l'apparition des durillons), objectivent hyper-appui antérieur et la verticalisation des métatarses. On peut également noter une rétraction des parties molles, voire même parfois une saillie sous cutanée des tendons extenseurs. L'examen neurologique est indispensable. Il évaluera la force, la sensibilité, les réflexes et recherchera des troubles de l'équilibre. Il éliminera une dégénérescence spino-cérébelleuse ou maladie de Friedreich et une éventuelle myopathie débutante. Le plus souvent l'examen conclura à une déformation idiopathique et notera son caractère héréditaire.

. Examen complémentaire

L'empreinte plantaire se caractérise par un rétrécissement de la bande externe, voire sa disparition, selon l'importance du pied creux. La radiographie de profil, le pied en charge, permet de préciser le type de la déformation, le sommet du creux, et de noter que l'axe du premier métatarsien n'est plus dans le prolongement de l'astragale. L'angle de Djian-annonier est inférieur à 120°. Bien supporté chez le jeune sportif, le pied creux évoluera vers l'aggravation si aucune compensation n'est intervenue.

= Traitement

Chez l'enfant présentant spontanément un pied creux la pratique du handball sera totalement contre-indiquée avant l'utilisation de semelles compensatrices. Chez les sportifs adultes, le port de semelles corrige généralement le trouble. Le traitement ne sera qu'exceptionnellement chirurgical. Habituellement le port de semelles orthopédiques comprenant une barre rétrocapitale, un coin pronateur externe (voire une bande pronatrice externe), parfois associée à une couche de mousse protectrice (pieds creux hyperalgiques), est suffisant pour corriger partiellement la déformation, voire enrayer l'évolution. Ce traitement sera complété par des soins podologiques (ablation de durillons, de cors) et par la kinésithérapie visant à conserver une souplesse articulaire et même parfois à remodeler le talon antérieur. Des sports comme l'aïkido, la voile... peuvent concourir à rééduquer l'enfant.

+ Pied plat

= Etiologie

Déformation caractérisée par l'affaissement plus ou moins complet de la voûte plantaire, le pied plat est une anomalie très fréquente de l'enfant. Il peut d'ailleurs être considéré comme physiologique jusqu'à l'âge de 4 ans du fait de l'hypotonie musculo-ligamentaire. Il se corrige spontanément avec l'âge. Chez l'adulte ne seront considérés comme pathologiques que les pieds plats à l'origine d'une douleur locale ou projetée.

Chez l'enfant sédentaire il n'est qu'exceptionnellement responsable de trouble et sa découverte est le plus souvent fortuite lors d'un examen systématique ou du fait de l'usure anormale des chaussures. Chez le jeune sportif, il en est tout autrement car une perturbation (même minime) de la statique et/ou de la dynamique du pied peut générer des troubles importants. En effet, la modification des appuis, augmentée par l'intensité de l'activité, est source de microtraumatismes répétitifs.

= Diagnostic

. Examen clinique

La symptomatologie classique de ce trouble est la tarsalgie, cependant ces douleurs peuvent être accompagnées de tendinite du jambier postérieur, voire du jambier antérieur pour les pieds plats valgus, de chutes fréquentes par instabilité ou d'entorses à répétition.

. Examen complémentaire

Plusieurs types de malformations peuvent être décrits:

Le pied plat valgus statique est le cas le plus fréquent. Il associe généralement un valgus du talon et un affaissement de l'arche interne (en charge). Il se retrouve chez les sujets jeunes, hypotoniques, présentant souvent un genu valgum ainsi qu'une surcharge pondérale. L'examen permet de constater que le valgus est réductible, la flexion dorsale complète et qu'il n'existe ni rétraction ni faiblesse musculaire. Son évolution est la plupart du temps favorable.

- Pied plat par tendon d'Achille court : Son aspect est cliniquement semblable au précédent, mais la flexion dorsale passive disparaît si elle est recherchée en varus de l'arrière pied (témoignant d'une rétraction du tendon d'Achille). Cette rétraction peut être idiopathique, répondre à une atteinte neuromotrice ou chez l'adulte à une rétraction importante des muscles postérieurs secondaire à un entraînement pratiqué sans étirement.

- Pied plat contracturé : Il est toujours douloureux et se rencontre chez l'adulte, témoignant souvent d'une synostose congénitale du tarse.

L'examen radiologique permet d'observer: Une "cassure" de la ligne de Schode (premier métatarsien-astragale) donnant l'image d'un triangle à sommet inférieur, une verticalisation de l'astragale qui "pique du nez", un angle de Djian augmenté $>130^\circ$ (angle formé par les sésamoïdes, la limite inférieure de l'interligne astragalo-scaphoïdien et la tubérosité plantaire interne du calcaneum), un valgus de l'arrière pied (incidence de Meary), une augmentation de la divergence astragalo-calcaneenne ($25-30^\circ$).

= Traitement

Le traitement médical est le plus souvent suffisant. Il comprend:

- La prescription de semelles orthopédiques avec coin supinateur postérieur et coin pronateur antérieur. Une voûte de confort en mousse peut être ajoutée à la semelle. Ces semelles seront changées dès que des signes d'usure apparaîtront (la sécurité sociale rembourse une paire de semelles tous les six mois). Elles seront portées dans toutes les chaussures (semelles amovibles fixées par un Velcro), à l'exception des sports responsables d'une destruction rapide de ce matériel (lancer du poids ou du marteau...) pendant cette activité.

- La pratique d'une kinésithérapie de renforcement musculaire et l'apprentissage au patient d'une rééducation d'entretien (marche pieds nus, élévations successives sur la pointe des pieds, ramassage d'objets avec les orteils, ascension d'escaliers sur les talons...). Certains sports pratiqués pieds nus peuvent concourir à la rééducation (judo, karaté, gymnastique, danse...). Chez le cycliste, la taille des chaussures (très étroites) nécessitera la réalisation d'une paire spécifique.

+ Quintus varus

Le quintus varus est une anomalie du cinquième orteil qui chevauche le quatrième orteil ou s'insinue dessous. Rarement invalidante cette affection bénigne peut cependant gêner le jeune sportif qui devra choisir avec soin ses chaussures de compétition (assez larges de l'avant pied).

= Etiologie

Le quintus varus a pour origine une hypermobilité du cinquième rayon, souvent en rapport avec un varus de l'avant pied non compensé. Cette disposition particulière provoque une éversion et une abduction du métatarsien à l'origine d'un frottement anormal du métatarsien dans la chaussure.

= Diagnostic

. Examen clinique

Lors de l'examen du pied, le diagnostic est très facilement posé devant la présence d'une bursite en regard de la tête du cinquième métatarsien.

. Examen radiologique

La radiographie de face et de profil permet de mesurer l'angulation de l'articulation métatarso-phalangienne du V.

= Traitement

Si une callosité apparaît du fait du frottement sur le cinquième orteil, il est possible de prévoir une semelle à appui rétrocapital sous les trois doigts centraux. Cette anomalie ne nécessite qu'exceptionnellement une intervention chirurgicale chez l'enfant.

3 TRAUMATOLOGIE

3. 1 FRACTURES

+ Fractures des métatarses

Ces fractures sont particulièrement fréquentes. Elles concernent les cinq métatarses, avec cependant une plus grande fréquence pour le premier et le cinquième. Ce dernier fera l'objet d'un développement particulier (fracture de Jones).

= Etiologie

La fracture répond soit à un choc par écrasement du pied, soit à un traumatisme direct sur une surface dure.

= Diagnostic

. Examen clinique

Le sujet se présente en boitant pour une douleur siégeant sur le dos du pied, les douleurs plantaires sont exceptionnelles. A l'examen le dos du pied est tuméfié, rouge ou violacé suivant l'importance de l'épanchement. A la palpation la pression du doigt provoque une douleur exquise en regard de la zone lésée.

. Examen radiologique

Il comprend des clichés de face et de trois quart. La radiographie permet de caractériser le type de fracture (oblique, sagittale, transversale, spiroïde, arrachement), ainsi que sa localisation (diaphysaire, cervicale ou basale).

= Traitement

Il est sensiblement différent suivant la localisation, le type de fracture et le métatarse lésé. Les fractures diaphysaires non déplacées nécessiteront soit une décharge absolue du membre (trois semaines), soit une botte plâtrée suivant le niveau du sujet et ses activités professionnelles. Les fractures diaphysaires déplacées nécessitent le plus souvent, après réduction orthopédique un brochage chirurgical. Les fractures basales des deuxième, troisième et quatrième métatarsiens peuvent être traitées par une simple botte plâtrée après une éventuelle réduction orthopédique. Les atteintes du premier métatarsien ne bénéficieront d'une botte plâtrée que si la fracture est non déplacée et située au niveau diaphysaire. Les autres localisations fracturaires (base, col, articulaire...) seront opérées.

+ Fractures des phalanges

= Etiologie

Les fractures de phalanges sont relativement fréquentes lors de la pratique sportive. Elles répondent à un choc direct sur l'extrémité du pied ou à une mauvaise réception responsable d'une hyperflexion plantaire.

= Diagnostic

. Examen clinique

Le sportif consulte pour une douleur exquise d'un orteil (les plus souvent atteints sont le II, le V et le premier). A l'examen on note un hématome important. La mobilisation du doigt est très douloureuse.

. Examen radiologique

La radiographie de face et de profil permet de caractériser la fracture (horizontale, oblique, articulaire...).

= Traitement

La simple syndactylie est le plus souvent suffisante. Elle sera toujours accompagnée de la prescription de cannes anglaises pour éviter la mobilisation anormale du pied secondaire à la douleur. Les fractures obliques du I peuvent faire discuter la pose d'une broche. Le traitement sera toujours suivi d'une rééducation kinésithérapique dont les objectifs seront de redonner une cinétique de marche normale et de lutter contre les douleurs résiduelles, très fréquentes à ce niveau.

+ Fracture de Jones

La fracture de Jones (base du cinquième métatarsien) concerne essentiellement l'adolescent et l'adulte.

= Etiologie

Deux mécanismes sont susceptibles de la provoquer:

- . Un choc direct, chute ou réception sur le bord externe du pied .
- . Un choc indirect par traction violente sur le court péronier latéral (mécanisme de sauvegarde lors d'un déséquilibre, mécanisme fréquent en handball.

Cette fracture s'apparente à l'arrachement de l'apophyse styloïde de l'enfant.

= Diagnostic

- . Examen clinique

Le diagnostic repose sur l'apparition d'une douleur exquise lors du traumatisme mais dans de très nombreux cas la douleur régresse très vite pour ne laisser persister qu'un simple endolorissement du bord externe du pied. L'œdème et l'ecchymose sont par contre de bons signes de fracture. La palpation précise la localisation et provoque une douleur exquise.

- . Examen radiographique

La radiographie pratiquée de face, de profil et de trois-quarts confirme le diagnostic clinique.

= Traitement

. Sans déplacement: On instaurera une décharge du membre lésé pendant trois semaines, puis la pose d'un strapping les trois semaines suivantes lors de la reprise de la marche. Si le patient souhaite pouvoir marcher rapidement une résine peut être proposée.

Avec déplacement: Le traitement répond au vissage chirurgical.

+ Sésamoïdite

= Etiologie

L'atteinte des sésamoïdes résulte le plus souvent d'un avant pied en valgus ou d'une mauvaise dynamique du cinquième rayon. Elle revêt deux aspects sensiblement différents suivant qu'il s'agit d'une fracture de fatigue ou d'une atteinte purement inflammatoire.

= Diagnostic

. Examen clinique

Le sportif consulte pour une douleur plantaire en regard des sésamoïdes. La pression du doigt provoque une douleur exquise à ce niveau, de même que l'extension forcée du gros orteil.

. Examen radiologique

Il est le plus souvent normal. La scintigraphie osseuse permet de visualiser parfaitement l'atteinte dont l'aspect peut être analysé en scanographie (fracture, aspect irrégulier, nécrose...).

= Traitement

Le traitement est essentiellement podologique. Il consiste à réaliser une orthèse rigide destinée à éviter l'inversion de l'articulation sous-astragaliennne. Pendant la phase douloureuse, on pratiquera des ionisations d'AINS ou de calcitonine. La rééducation aura pour objet de mobiliser le cinquième rayon pour lui redonner sa physiologie.

14. 3. 2 PATHOLOGIE MUSCULAIRE ET TENDINEUSE

+ Myoosonévrosite plantaire

= Etiologie

Cette symptomatologie est fréquemment rencontrée lors de l'impulsion. Elle est favorisée par les anomalies plantaires (pieds creux ou plats), les erreurs techniques (course en pronation), du matériel inadapté (chaussures sans compensation plantaire ou au contraire trop fortement compensées), une mauvaise position du pied avec flexion dorsale exagérée, des microtraumatismes, des exercices inhabituels en terrain meuble (compétition dans le sable) enfin une pathologie plantaire non traitée (verruie).

= Diagnostic

. Examen clinique

Cette pathologie se manifeste par une douleur plantaire située à la partie antérieure du talon, irradiant sous la voûte plantaire. Peu invalidante au début (simple sensation d'étirement cutané de la voûte plantaire), la douleur s'intensifie pour donner une sensation de pénétration d'un objet pointu (punaise, clou) sous le talon. A l'examen la voûte plantaire ne semble pas altérée par rapport au côté opposé, la dorsiflexion plantaire passive est excessivement douloureuse.

. Examen radiologique

La radiographie de profil est normale. La présence d'une épine calcanéenne d'apparition précoce (dès l'âge de 10-11 ans) peut être le signe de l'atteinte aponévrotique, elle n'en n'est jamais la cause. L'IRM peut objectiver un épaissement global de l'aponévrose plantaire moyenne superficielle (clichés comparatifs).

Le diagnostic différentiel peut se poser avec la talalgie (traumatisme unique), et la bursite sous-calcanéenne (mais dans ce cas il existe une tuméfaction locale fluctuante visible à l'échographie)

= Traitement

L'élément le plus important du traitement est la suppression de la cause à l'origine de la lésion. Outre l'arrêt momentané de l'activité sportive, le sujet est soumis à un traitement anti-inflammatoire local et général (physiothérapie par ultrasons et ionisations, cryothérapie). Contrairement à ce qui est souvent pratiqué en rhumatologie, on s'abstiendra de toute infiltration. Pour la reprise, on prévoira une correction des chaussures ou le port d'une semelle thermoformable doublée de Podiane.

L'aponévrectomie n'a pas d'indication chez l'enfant, elle ne sera pratiquée qu'en dernier recours chez le sportif du troisième âge.

+ Tendinite du court péronier latéral

= Etiologie

La tendinite d'insertion basse du court péronier latéral se rencontre dans plusieurs circonstances. Chez les athlètes pratiquant la course et présentant des appuis plantaires anormaux (pied en varus, hyper appui externe).

= Diagnostic

. Examen clinique

Le sportif consulte pour une douleur siégeant en regard de l'apophyse du cinquième métatarsien, sur le bord externe du pied. L'examen montre, en comparaison avec le côté opposé, une tuméfaction érythémateuse mais l'absence de cal (il peut en effet exister à ce niveau chez certains athlètes présentant une apophyse très saillante un durillon douloureux, sans rapport avec l'insertion du CPL). La douleur est augmentée à la pression et à la mise en tension du CPL.

. Examen radiologique

Les clichés centrés sur le V (face et trois quart sont normaux). Exceptionnellement de minuscules calcifications peuvent être individualisées dans le tendon, chez les athlètes porteurs de tendinite ancienne.

= Traitement

Il comprend deux parties:

- La lutte contre le phénomène inflammatoire (glace, AINS, per os et en ionisation). La décharge du membre est rarement nécessaire pour traiter cette tendinite.

- La correction du mécanisme à l'origine de la tendinite (port de semelles ou modification de l'entraînement).

+ Tendinite du long péronier latéral

La tendinite d'insertion du LPL est beaucoup plus rare que celle du CPL, pour ce tendon il s'agit en fait d'une atteinte de son segment plantaire.

= Etiologie

Cette pathologie concerne essentiellement les athlètes présentant une voûte plantaire affaissée, travaillant avec des chaussures relativement légères sur des sols durs.

= Diagnostic

. Examen clinique

Le sportif consulte pour une douleur plantaire d'apparition progressive, relativement postérieure et centrale. La palpation retrouve assez facilement le point douloureux, situé plus en avant que les insertions de la chair carrée sur le calcanéum et du court fléchisseur plantaire. La douleur est augmentée lors des mouvements passifs de dorsiflexion plantaire en rotation externe et lors de la montée sur la pointe des pieds. L'examen podoscopique met en évidence l'affaissement de la voûte plantaire.

. Examen radiologique

Il ne présente aucun intérêt.

= Traitement

Il comprend deux parties:

- La lutte contre le phénomène inflammatoire et douloureux. Pour cette pathologie, ce sont les ultrasons qui présentent les meilleurs résultats.
- La réalisation d'une semelle moulée compensatrice adaptable dans les chaussures de sport.

+ Tendinite de l'extenseur du I

Parmi les atteintes des extenseurs du pied, c'est l'extenseur du I qui est le plus souvent atteint.

= Etiologie

Cette pathologie a pour origine:

- . Des chaussures de sport présentant une semelle plate.
- . Des chaussures de sport mal lacées (lâches au niveau de l'avant pied, serrées au cou de pied).

Il s'agit soit d'une ténosynovite (cou de pied) soit d'une tendinite, secondaire aux microtraumatismes répétés lors de la course.

= Diagnostic

. Examen clinique

A l'examen la douleur longe la face dorsale du premier rayon. A l'inspection, il n'existe ni œdème, ni rougeur. L'extension contrariée du I augmente l'intensité douloureuse.

. Examen radiographique

La radiographie du pied est strictement normale.

= Traitement

Il associe le glaçage local, de la physiothérapie (ionisations ou ultrasons), et éventuellement l'utilisation d'AINS. On apprendra au sportif à lacer correctement ses chaussures.

+ Syndrome de compression externe du pied

Ce syndrome se manifeste par une douleur d'intensité variable située sur le bord externe du pied (de la partie antérieure du talon à la base de la V^{ème} phalange). La douleur est augmentée à la marche et surtout par l'utilisation de chaussures étroites, totalement asymptomatique au repos, elle réapparaît de façon mécanique dès l'appui au sol.

= **Etiologie**

Trois origines peuvent être retrouvées à cette pathologie bénigne, mais fréquente chez l'enfant:

- . Des chaussures inadaptées.
- . Une semelle trop compensée sous la voûte plantaire.
- . De mauvais appuis plantaires.

= **Diagnostic**

- . Examen clinique

L'inspection du bord externe du pied est normale (notamment la saillie formée par la base du cinquième métatarse). La pression du pouce réveille une gêne, plus qu'une véritable douleur.

Le seul diagnostic différentiel peut se poser, chez l'enfant, avec l'apophysite de la base du V^{ème} métatarsien.

- . Examen radiologique

La radiographie, normale dans le syndrome de compression du pied, confortera le diagnostic.

= **Traitement**

Le traitement consiste, après avoir contrôlé les appuis plantaires à conseiller le sportif pour l'achat de nouvelles chaussures. On fera éventuellement réaliser une paire de semelles orthopédiques doublées de Podiane. Une simple application de gel (AINS) est suffisante pour stopper la douleur et le début de l'inflammation.

+ **Ampoules**

Les ampoules sont des lésions bénignes et fréquentes, mais invalidantes pour la pratique sportive.

= **Etiologies**

Elles peuvent avoir quatre origines:

- Un matériel inadapté ou trop neuf (chaussure, chaussettes...).
- Un mouvement à la limite de la physiologie (mauvais déroulement du pied, appuis plantaires anormaux).
- Une peau très fragile.
- Une zone cornée du fait d'exercices répétés.

= **Traitement**

Les ampoules doivent être traitées pour éviter la surinfection et permettre la poursuite de la compétition. Une prévention doit être mise en place.

- Si l'ampoule est déjà percée, couper la peau au bord de la plaie, désinfecter, placer une "deuxième peau" (gel hydraté), fermer par un pansement.

- Si l'ampoule n'est pas percée. Utiliser une aiguille et une seringue, piquer en peau saine de façon à pénétrer dans la phlyctène par dessous, vider l'ampoule, puis injecter du mercurochrome, laisser quelques minutes, puis vider à nouveau la phlyctène pour provoquer l'accrolement des deux feuilletts.

= Prévention

La prévention porte sur la préparation de la peau, le choix du matériel et l'utilisation de substances destinées à limiter les frottements. Les chaussures doivent être "formées" au pied, on n'utilisera jamais de matériel neuf le jour des compétitions. S'il existe des zones de frottement il sera bon de prévoir des protections avec du tissu/gel hydraté. Le glissement du pied dans les chaussures peut être favorisé par des crèmes comme l'Akiléine.

Il est possible de durcir la peau par tannage (eau formolée 3 cuillerées à soupe dans 20 litres d'eau) faire tremper la zone à durcir pendant 5 à 10 minutes, renouveler l'opération 3 à 4 fois, à 48 heures d'intervalle.

Si l'ampoule se trouve sur une zone cornée, traiter l'ampoule, éliminer la corne (en pédicurie), faire porter des semelles orthopédiques pour corriger les appuis au sol.

3. 3 OSTEOCHONDROSE

+ Maladie de Freiberg

Encore appelée deuxième maladie de Kohler, ou ostéochondrite de la tête du deuxième métatarsien, cette pathologie correspond à une ostéonécrose aseptique de la tête du deuxième métatarsien.

= Etiologie

La lésion survient à la suite de microtraumatismes répétés ou par traumatisme direct (chute sur l'avant pied). Elle est favorisée par le pied dit "ancestral" (insuffisance du premier rayon entraînant une surcharge du deuxième), le port de chaussures à talons hauts, ou sensiblement trop courtes (frottement répété de la phalange distale sur la chaussure). Cette affection à prédominance féminine survient entre 8 et 16 ans.

= Diagnostic

. Examen clinique

Le tableau clinique est dominé par une douleur de l'avant pied à la marche. L'examen peut constater une tuméfaction inflammatoire, une douleur à la pression et à la mobilisation du métatarsien.

. Examen radiologique

La radiographie (avant-pied de face et trois-quarts) est souvent normale mais elle peut montrer, si la lésion est ancienne, un élargissement de l'interligne métatarso-phalangien, une modification de la structure de la tête métatarsienne (image de fumée). Plus tardivement apparaissent des déformations de la tête qui s'élargit et s'aplatit parallèlement à une modification de son aspect à type d'érosion ou en "coup d'ongle".

L'évolution est variable depuis la guérison sans séquelle jusqu'à la persistance d'une déformation radiologique de la tête métatarsienne. Le seul diagnostic différentiel se pose avec la fracture de fatigue.

= Traitement

- . Arrêt des activités sportives pendant trois mois et mise en décharge, aménagement de l'activité.
- . Confection d'une orthèse plantaire de décharge avec barre rétrocapitale.
- . Entretien musculaire et cardio-vasculaire par la pratique de la natation.

Le traitement chirurgical ne sera proposé qu'en cas de fragments épiphysaires résiduels douloureux. La reprise sera progressive notamment en ce qui concerne les tirs (football, rugby...). On s'assurera d'autre part de la taille des ongles pour éviter les microtraumatismes.

+ **Maladie d'Iselin**

Décrite par Iselin en 1912, cette affection très rare correspond à une atteinte ostéochondrale du tubercule de la base du cinquième métatarsien. L'extrémité postérieure de la base du cinquième métatarsien est aplatie de haut en bas, et se prolonge par une apophyse appelée tubercule sur laquelle s'insère le tendon du court péronier latéral.

= **Etiologie**

Les facteurs favorisants cette pathologie sont les microtraumatismes sportifs, ou le port de chaussures trop étroites.

= **Diagnostic**

- . Examen clinique

Le tableau clinique de cette affection qui survient le plus souvent entre 8 et 13 ans, est dominé par une douleur à la marche ou à l'effort au niveau du bord externe du pied. L'examen met en évidence une tuméfaction douloureuse plus ou moins rouge au niveau de la styloïde métatarsienne, potentialisée par le conflit avec la chaussure.

- . Examen radiologique

La radiographie met en évidence une fragmentation et des irrégularités de la base du cinquième métatarsien, qu'il est parfois difficile de différencier d'un os vésalien.

= **Traitement**

L'évolution est favorable en quelques semaines avec l'arrêt des activités sportives et le port d'une semelle orthopédique permettant la mise en décharge de cette zone.

+ **Maladie de Renander**

Cette pathologie, également appelée métatarsalgie interne a été décrite en 1924 par Renander. Elle correspond à une ostéonécrose des sésamoïdes du premier métatarsien.

= **Etiologie**

Au nombre de deux, les sésamoïdes du premier métatarsien ont un rôle statique de protection de la première articulation métatarso-phalangienne et du tendon fléchisseur propre du gros orteil. Ils ont également un rôle dynamique en se mobilisant sur la tête métatarsienne lors des mouvements de flexion-extension de l'orteil. D'autre part, lors du temps ultime du pas, la tête métatarsienne tourne sur la cupule sésamoïdienne plaquée au sol. Les sésamoïdes sont le siège d'insertions musculaires et tendineuses (court fléchisseur plantaire, adducteur du gros orteil). Le surmenage de ces muscles, notamment lors des microtraumatismes liés à l'exercice physique intense, peut entraîner une

contracture qui retentit progressivement sur la vascularisation de l'osset et provoque une ischémie susceptible de favoriser la nécrose. Cette affection s'observe entre 9 ans (date d'apparition des noyaux d'ossification des sésamoïdes) et 17 ans. Elle est favorisée par les microtraumatismes sportifs et par le pied creux et le valgus calcanéen.

= Diagnostic

. Examen clinique

Cliniquement il s'agit d'une douleur plantaire à l'appui de la première articulation métatarso-phalangienne lors du temps final du pas s'atténuant au repos. Elle est parfois responsable d'une marche sur le bord externe du pied. L'examen clinique révèle une douleur élective à la pression d'un sésamoïde, majorée par la flexion forcée du gros orteil, l'articulation métatarso-phalangienne étant indolore. Plus rarement, il s'agit d'un tableau pseudo-goutteux évoquant une pathologie inflammatoire, avec une douleur paroxystique nocturne, brutale, localisée au gros orteil et accompagnée d'une tuméfaction chaude hyperesthésique de la région sésamoïdienne.

. Examen radiologique

L'examen radiographique (incidence de Walter Müller) met en évidence des remaniements caractéristiques au niveau du sésamoïde: déminéralisation, condensation inégale, isolée ou associée à un aplatissement antéro-postérieur, fragmentation irrégulière. Le diagnostic différentiel repose sur l'élimination d'une fracture sésamoïdienne, d'une atteinte inflammatoire spécifique (polyarthrite rhumatoïde) ou d'un sésamoïde bipartita.

= Traitement

Le traitement médical associe le repos sportif pendant 4 à 6 mois, une réduction de l'appui antérieur par une semelle de décharge (appui rétrocapital avec cuvette infrasésamoïdienne) ou la mise en place d'un anneau en mousse autocollant suffisamment épais pour diminuer de façon notable les pressions exercées localement, l'application de glace plurijournalière, éventuellement l'ionisation d'AINS ou de corticoïdes solubles. Il ne sera pas pratiqué d'infiltration. Si le traitement reste inefficace la sésamoïdectomie entraînera la guérison du patient. Le port d'une semelle de décharge est à conseiller dans les suites opératoires.

3. 4 PATHOLOGIES NEUROLOGIQUES

+ Syndrome intermétatarsien

= Etiologie

La compression d'un nerf interdigital concerne plus volontiers la sportive. Elle a pour origine un conflit mécanique entre le nerf et les structures métatarsiennes (os et muscles). L'atteinte du nerf concerne essentiellement les troisième et quatrième espaces. Elle se rencontre après l'utilisation de chaussures trop étroites.

= Diagnostic

. Examen clinique

La sportive consulte pour des douleurs interdigitales à type de brûlures ou de paresthésies. Des sensations de décharge électrique ou de piquûre d'insecte peuvent également être décrites. A l'inspection, la région douloureuse est normale, il n'existe ni rougeur ni œdème. L'examen podoscopique peut mettre en évidence une anomalie de l'avant pied (durillons, avant pied rond, appui externe...).

La mobilisation du pied met en évidence la douleur lors de la compression transversale des métatarsiens. La simple pression locale ou la mobilisation en flexion extension des métatarsiens concernés est très souvent normale. L'examen est complété par l'étude de l'usure de la semelle des chaussures de l'athlète.

. Examen radiologique

Il comprend en première intention une radiographie du pied de profil en charge, destinée à apprécier les troubles de la statique. Cet examen est complété par une échographie de la région (voire une IRM) à la recherche d'un névrome.

= **Traitement**

Il comprend deux phases:

- . Une correction du trouble statique (semelles) ou de la chaussure utilisée.
- . La pratique d'ionisation d'AINS ou de calcitonine.

La nécessité d'une intervention chirurgicale est rarement évoquée. Elle ne sera proposée que dans les cas de résistance au traitement médical ou lors de la présence d'un névrome clairement identifié.

+ **Atteinte du nerf musculo-cutané**

Cette atteinte est moins fréquente que celle des nerfs interdigitaux.

= **Etiologies**

Trois étiologies peuvent être à l'origine d'une irritation de ce nerf, branche du sciatique poplité externe:

- . Un coup direct sur le dessus du pied.
- . Des lacets trop serrés
- . Une anomalie du pied (tarse bossu, pied creux) associée à des chaussures mal adaptées.

= **Diagnostic**

. Examen clinique

Le sportif consulte pour des paresthésies ou des douleurs de type neurologique, siégeant sur la face dorsale du pied et les trois premiers doigts. A l'examen, il est parfois possible de mettre en évidence des troubles vasomoteurs (rougeur) en rapport avec ce territoire.

. Examen complémentaire

L'électromyogramme ne présente pas d'intérêt diagnostique pour cette pathologie.

= **Traitement**

Il comprend deux parties:

- . Un traitement neurologique comprenant des ionisations de calcitonine et la prise de vitamines B1, B6 per os.
- . Un traitement préventif destiné à éviter les récurrences (changement de chaussures, éventuellement correction chirurgicale d'un tarse anormalement bossu).

Commission Médicale
Contact : Georgine Delplanque - g.delplanque@ff-handball.org
Fédération Française de Handball
62, rue Gabriel Péri
94250 Gentilly