

L'OBSERVATOIRE
DU MOUVEMENT

LETTRE D'INFORMATION

JANVIER 2002

Hors-série n°1

**E**ditorial**Bon pied, bon œil**

Ce supplément répond à un besoin quotidien des praticiens, de mieux connaître le pied, les modalités de son examen, les principales malformations car il s'agit d'avoir l'œil pour poser le bon diagnostic d'un éventuel dysfonctionnement de ces 28 os sur lesquels nous nous appuyons pour construire nos projets et avancer dans la vie.

J'ai toujours admiré ces marcheurs aux pieds nus, en contact direct avec le sol, avec la terre, avec nos racines ; comme s'ils bénéficiaient d'une richesse complémentaire d'être si proche de leurs fondements,...

Mais je m'égarer et revenons à la rigueur scientifique et les nécessités de santé publique : car ce premier numéro d'une série de trois a pour objectif d'inciter les Professions de santé à redonner au pied et à la prévention de ses pathologies, ses lettres de noblesse.

Dr. Etienne ANDRÉ
Médecin de Santé Publique

LE PIED 1^{ER} PARTIE par Claude HUERTAS et Christian MANSAT

SOMMAIRE			
Editorial	1	Pied bot congénital	4
Anatomie - biomécanique	1	Pied plat valgus statique	5
Examen clinique du pied	2	Sommaires des 3 numéros consacrés au pied	6
Imagerie du pied	3	Pied creux	7

Anatomie - biomécanique

Le pied est un organe locomoteur formé d'un ensemble osteo-articulaire et musculo-ligamentaire très complexe qui permet un soutien passif solide en statique ainsi qu'un appui propulsif à la fois souple et résistant pour assurer la marche et la course.

RAPPEL ANATOMIQUE**Le squelette du pied**

Il est constitué de 28 os disposés en 3 ensembles : le tarse (postérieur et antérieur), le métatarse et les orteils. La disposition de ces os permet au pied d'assurer sa double mission statique et dynamique. On note :

- A l'arrière, une structure "empilée" des 2 plus gros os (le talus "chevauchant" le calcaneus) qui assure une assise stable et solide ;
- A l'avant (depuis le tarse antérieur jusqu'aux orteils), une structure "étalée" qui confère au pied sa mobilité.

Trois articulations ou groupes articulaires primordiaux permettent les principaux mouvements du pied. On note d'arrière en avant :

- L'articulation talo-crurale ;
- L'articulation sous-talienne ;
- Les articulations métatarso-phalangiennes (et particulièrement celle de l'hallux grâce à son appareil sésamoïdien) qui assurent la flexion/extension ainsi que l'adduction/abduction des orteils sur le métatarse.

Les muscles du pied

Ils sont disposés en 2 ensembles, les extrinsèques et les intrinsèques.

- Les extrinsèques sont les plus puissants ; ils sont répartis en 3 groupes :
 - Antérieur : tibial antérieur, long extenseur des orteils, long extenseur de l'hallux ;

- Latéral : long fibulaire, court fibulaire ;
- Postérieur : gastrocnémien, tibial postérieur, long fléchisseur des orteils, long fléchisseur de l'hallux.
- Les intrinsèques, en dehors du court extenseur des orteils qui est dorsal, tous sont situés en face plantaire dans 3 loges :
 - Loge plantaire moyenne : court fléchisseur des orteils, muscle carré plantaire, lombricaux et interosseux ;
 - Loge plantaire latérale : abducteur du petit orteil, court fléchisseur des orteils ;
 - Loge plantaire médiale : court fléchisseur de l'hallux, abducteur de l'hallux, adducteur de l'hallux.

L'enveloppe du pied

La peau du pied possède en face plantaire des particularités qui la rend incomparable et explique le peu de succès des greffes à ce niveau :

- Son épaisseur et sa résistance à l'appui ;
- La qualité extraordinaire du tissu sous-cutané (capiton plantaire) ;
- L'absence des glandes sébacées et l'importance des glandes sudoripares ;
- Son innervation extéroceptive qui participe à l'équilibre du corps.

RAPPEL BIOMECHANIQUE

Le pied s'organise en une voûte qui repose en arrière sur le calcaneus et en avant sur les têtes métatarsiennes. Le rôle du premier rayon y est prépondérant et nous retiendrons que seule la "Ferme" médiale mérite le nom d'arche comme nous le prouve l'empreinte plantaire physiologique. Cette arche

Suite page 3

L'examen clinique du pied

Précédé d'un interrogatoire précis, cet examen clinique se déroulera généralement en trois temps : examen en décharge, en charge puis en dynamique.

L'INTERROGATOIRE

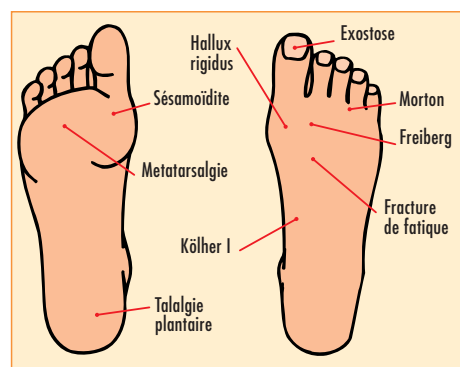
Il est primordial. Il devra obligatoirement faire préciser les points suivants :

- Le motif de la consultation
- La survenue des troubles : quand ? comment ?
- La douleur : quand ? comment ? caractère ? fréquence ?
- Le passé médico-chirurgical et héréditaire du patient
- Pour les sportifs : bien cerner le sport pratiqué et connaître la technopathie liée au geste sportif.

L'EXAMEN CLINIQUE EN DECHARGE

Recherche des régions douloureuses :

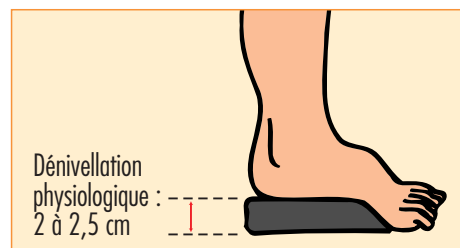
Elle devra être bilatérale, comparative et minutieuse. Elle sera associée à un bilan articulaire où seront contrôlées systématiquement les amplitudes des articulations talo-crurale, sous-taliennne et métatarso-phalangienne de l'hallux.



Bilan morphologique du pied :

C'est un moment essentiel de l'examen en décharge ; il sera comparatif et les deux pieds seront examinés de profil interne et de face.

- De profil : on étudiera l'importance de la dénivellation entre l'avant et l'arrière-pied.



- De face : il faudra apprécier la formule digitale (pieds égyptiens, grecs ou carrés) ainsi que le canon des métatarsiens (formule idéale : 1<2>3>4>5).

C'est également de face qu'on jugera de la présence d'une atteinte du premier rayon (hallux valgus ou rigidus). On se souviendra que ce sont les pieds égyptiens (1>2>3>4>5) qui sont pourvoyeurs d'hallux valgus.

Bilan cutané :

- Recherche des zones hyperkératosiques : cors et durillons sont toujours le signe d'un hyperappui, donc d'un trouble statique.
- Couleur et chaleur de la peau renseigneront souvent sur l'état général du patient ;
- Etat des phanères

Bilan vasculaire et neurologique.

L'EXAMEN CLINIQUE EN CHARGE

L'examen du pied en charge devra faire suite à un examen préalable des membres inférieurs et du rachis que nous ne détaillerons pas ici. Cet examen nous permettra de voir la tenue du pied en statique sous l'action du poids du corps. Le patient est positionné sur le podoscope en appui bipodal stable, pieds écartés (15cm environ) et parallèles ; cette position servira de référence pour les contrôles ultérieurs. Il sera examiné de dos ; on vérifiera d'abord les axes calcaneens à l'aide d'un goniomètre avant de regarder les empreintes plantaires.

Inspection des axes calcaneo-jambiers :

- Un valgus isolé de l'arrière-pied "décolle" la bande externe de l'empreinte, donnant une image de faux pieds creux, même si l'importance de ce valgus entraîne un effondrement du medio-pied faisant évoquer un pied plat ;
- Un varus important provoquera à l'inverse une supination globale du pied avec respect (voire augmentation de largeur) de la bande externe de l'empreinte, même en présence d'un pied creux !

Etude des empreintes plantaires :

On comprend l'intérêt de réaliser cette étude en dernier puisque nous venons de voir que les empreintes peuvent varier en fonction de deux critères essentiels :

- Les déviations en valgus ou en varus de l'arrière-pied,
- La souplesse ou la raideur du pied lui permettant de réduire ou non la dénivellation constatée de profil lors du bilan morphologique en décharge.

L'EXAMEN DYNAMIQUE

Ce devrait être le moment le plus important de l'examen podologique puisque l'homme est bien plus souvent en mouvement que statique et immobile... C'est pourtant le point faible de l'examen clinique pour une raison purement technique : l'analyse de la marche ne peut s'effectuer scientifiquement que dans le cadre d'un "laboratoire de marche" suréquipé en informatique et vidéo. Il est donc inconcevable de réaliser un tel examen lors d'une consultation standard !

Reste donc au praticien son œil averti, mais surtout l'inspection des points d'usure de la chaussure du patient qui demeure l'examen dynamique le plus simple et le plus fiable. Nous retiendrons que l'examen dynamique peut souvent infirmer l'examen statique ; il doit pourtant primer dans le choix du traitement.

LES EXAMENS COMPLEMENTAIRES

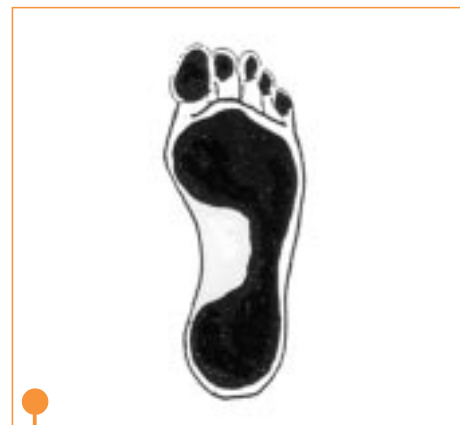
Radiographie standard et imagerie ne doivent pas être des examens systématiques. Ils vous sont détaillés plus loin.

La podométrie électronique :

Le podomètre est une plate-forme équipée de capteurs de pression qui est reliée à un ordinateur. Il peut calculer (au gramme / cm²) la pression développée à l'aplomb de n'importe quelle zone anatomique du pied. Bien plus précis et performant que le podoscope, il permet de détecter préventivement un trouble statique. Son utilisation pour un examen dynamique est plus aléatoire car il est limité à l'étude d'un seul pas.

La podovidéographie :

Utilisée par quelques podologues, cette technique allie l'utilisation d'un tapis de marche et de caméras vidéo permettant l'étude dynamique de la marche et de la course grâce aux ralentis et aux montages des images.



Eviter d'établir un diagnostic péremptoire à la seule vue d'une empreinte podoscopique



Imagerie du pied

Ensemble architectural complexe, le pied ne peut être exploré de façon précise sans un bilan radiographique global et analytique.

La radiographie standard orientée est la technique la plus utilisée. Les autres moyens d'investigation (TDM, IRM) restent d'intérêt second.

Le bilan radiographique doit être orienté par l'examen clinique. Il comprend en principe trois incidences de base :

- incidence dorsoplantaire en charge ou en décharge pour une vision globale de l'avant-pied et du tarse antérieur,
- incidence de profil interne pour évaluer la statique globale du pied,
- incidence de la cheville de face pour juger de l'articulation tibio-talienne et de l'axe global du calcaneus.

Il est parfois nécessaire, pour préciser certains points du squelette du pied, de faire une étude plus ciblée des os et des articulations :

- incidence de face de la tibio-talienne dans l'axe du métatarsien pour juger en particulier de la tibio fibulaire,
- incidence centrée sur le calcaneus et la sous-talienne,
- incidence sésamoïdienne.

A partir de ces différentes radiographies dont il existe de nombreuses variantes (Montagne J., Chevrot A.), il est possible de tracer un certain nombre de repères : axe du tibia, axe du talus, axe du premier métatarsien, axe du calcaneus, axe de la première phalange.

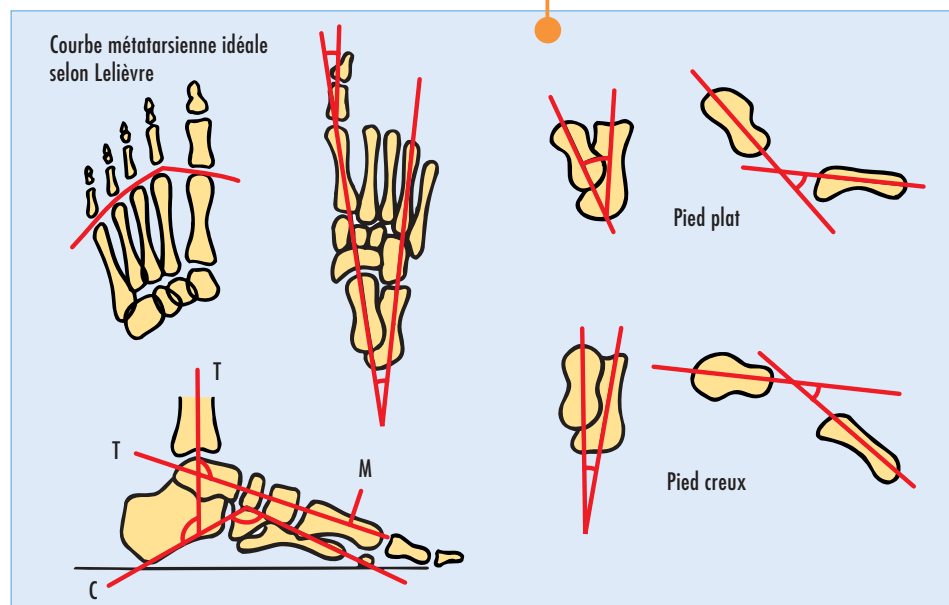
Ces différents axes déterminent des angles précisant :

- rapport de la jambe et du pied
 - angle tibio-talien égal à 100° , il apprécie le degré d'équinisme

- angle tibio-calcanéen égal à 110° , il apprécie le degré du talus ;
- rapport des os du tarse postérieur (convergence talo calcanéenne) de profil et en incidence dorsoplantaire (bifocale). Cet angle de l'ordre de 30° augmente dans le pied plat et diminue dans le pied creux ;
- rapport de l'avant-pied et de l'arrière-pied
 - angle talo-métatarsien (Meary) normalement l'axe du talus est dans le prolongement de l'axe du premier métatarsien. Il est positif dans le pied creux antérieur et négatif dans le pied plat ;
 - en incidence dorso-plantaire il permet de juger du degré d'abduction de l'avant-pied (pied plat, pes adductus) ;
 - sur le cliché de profil interne il est possible d'évaluer l'angle du pilier postérieur (20°), l'angle du pilier antérieur (20°) et l'angle de Djan-Nonnion au sommet de la voûte interne (140°) ;
 - sur la cheville de face en charge, l'axe du tibia et du calcaneus permet d'évaluer le degré de valgus ou de varus de l'arrière pied (repère de Djian) ;
 - l'étude de la courbe métatarsienne de face permet de juger des rapports de longueur des métatarsiens (courbe de Lelièvre). Normalement, le canon idéal est le suivant : $2 \geq 1 > 3 > 4 \geq 5$

Les autres techniques d'imagerie sont parfois utiles. Elles seront analysées au fur et à mesure des différents problèmes diagnostics.

Imagerie standard du pied



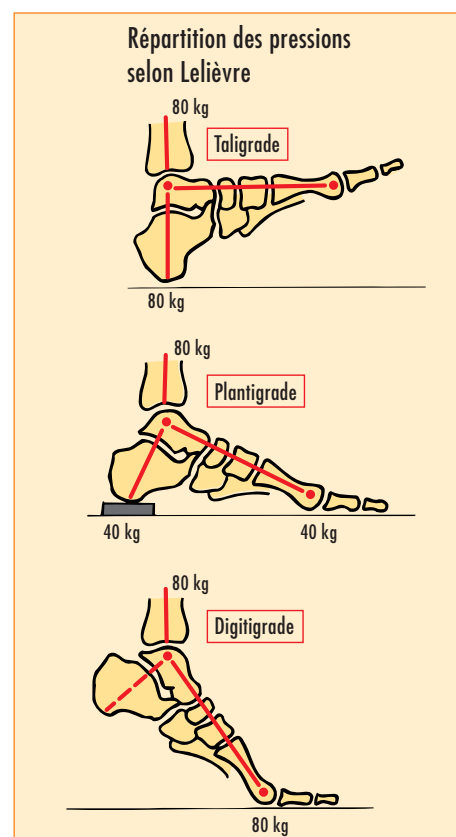
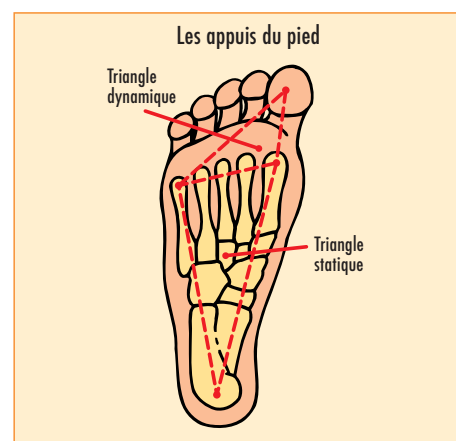
Biomécanique (Suite de la page 1)

médiale est élastique, elle se tend lorsque le pied est en charge ; le rôle du tibial postérieur y est fondamental puisqu'il garantit l'intégrité de la voûte en s'opposant au calage en valgus de l'arrière pied.

La charpente osseuse rigide de ce pied à l'architecture particulière ne permettrait pas, en effet, la station debout sans l'aide des "haubans" constitués par les formations musculo-ligamentaires et tendineuses qui non seulement assurent la maintenance articulaire, mais participent à la fonction statique et propulsive.

Sur le plan biomécanique, le pied est représenté par deux triangles :

- Le triangle statique postérieur qui assure l'appui stable au sol ;
- Le triangle dynamique antérieur qui assure le déroulé du pas et la propulsion.



Pied-bot congénital

Malformation congénitale fréquente. Elle se rencontre dans un cas sur 1 000 naissances. La bilatéralité est observée deux fois sur trois.

Le traitement du pied-bot doit être précoce. "L'accoucheur ne doit pas avoir quitté la chambre de l'accouchée sans avoir commencé le traitement du pied-bot" (Sayre).

Qu'est-ce qu'un pied-bot ?

Le pied-bot apparaît comme la conséquence d'une malposition intra-utérine. Cette malposition entraîne atrophie musculaire et absence de marge motrice. Au moment de la naissance, ces muscles atrophiés ne peuvent corriger la déformation. Le déséquilibre musculaire n'est pas la cause mais la conséquence de l'attitude vicieuse.

La position du pied évolue pendant la vie intra-utérine. L'analyse échographique permet de suivre cette évolution. Dans certains cas, les mouvements du pied sont faibles et la position intra-utérine défavorable. Le pied est bloqué dans l'utérus rendant impossible le fonctionnement des muscles.

Quels sont les différents types de pieds-bots ?

3 variétés sont rares :

- pied-bot talus valgus,
- pied-bot valgus convexe
- pied adductus (métatarsus adductus).

9 fois sur 10, il s'agit d'un pied-bot varus équin.

La déformation en équin est simple. C'est une attitude en flexion plantaire.

La déformation en varus est complexe. Elle associe trois éléments :

- **Adduction.** C'est une courbure en dedans de l'axe longitudinal du pied. L'avant-pied est en adduction par rapport à l'arrière-pied ;
- **Supination.** La plante du pied regarde en dedans ;
- **Torsion interne** du squelette jambier.

Il est important à la naissance de juger de la réductibilité des déformations. Selon le degré de réductibilité, les P.B.V.E. sont classés (Dimiglio) en 4 degrés :

- pieds bénins
- pieds modérés (soft stiff)
- pieds sévères (stiff soft)
- pieds très sévères (stiff stiff).

Comment évoluent les pieds-bots ?

Il est classique de décrire trois phases :

1/ période de réductibilité. Elle est brève, parfois absente. Elle peut évoluer sur plusieurs mois ;

2/ période d'irréductibilité relative par rétraction des parties molles qui fixent la déformation (loi de Ducroquet). Cette phase est plus ou moins précoce, dépend du degré de gravité du pied ;

3/ période d'irréductibilité absolue à partir de 4 à 5 ans, le pied en mauvaise position va entraîner des déformations osseuses (loi de Delpech).

Comment traiter le pied-bot ?

Le bilan clinique initial doit être complété d'un bilan radiographique pour évaluer le degré d'équinisme (E), de supination (S) et d'adduction (A).

Le principe thérapeutique est simple. Le pied-bot à la naissance étant une attitude vicieuse maintenue par un déséquilibre musculaire qu'elle engendre, il faut corriger l'attitude vicieuse et rétablir l'équilibre des forces. Le résultat du traitement est long à obtenir, il nécessite une collaboration étroite entre l'équipe médicale et la famille. Les méthodes sont nombreuses et leurs indications dépendent de la sévérité de la malposition. Ce traitement et la prise en charge de ces enfants doivent être assurés par une équipe spécialisée.

Les différentes méthodes utilisables selon les cas et le stade évolutif sont :

- les manipulations visant à réduire les déformations par une mobilisation passive (supination, adduction, équin). Cette phase est associée à un temps actif pour favoriser les mouvements correctifs ;

- les appareillages sont nombreux :

- bandages adhésifs,
- appareils, plâtres,
- appareils amovibles : l'attelle de Denis Browne permet d'obtenir une correction réciproque des deux pieds à la fois sur l'attelle en position de redressement ; de nombreux modèles d'attelles sont actuellement utilisés, mais ils dérivent du même principe ;
- traitement chirurgical ; il porte selon le stade évolutif sur les structures ligamentaires, les tendons rétractés et plus tard sur les os.

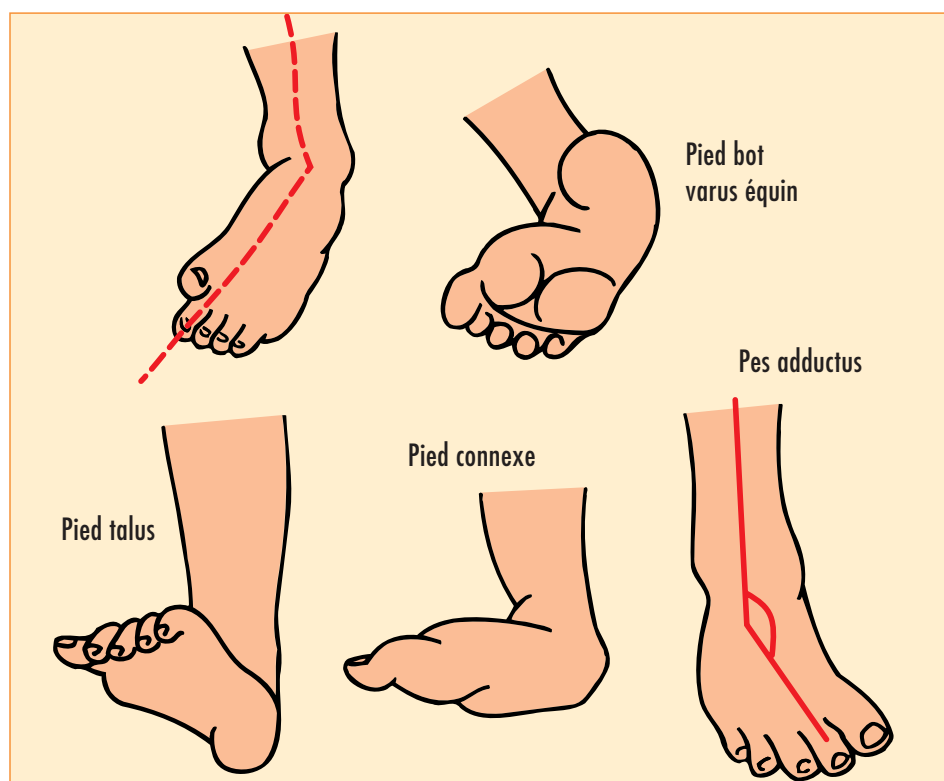
Le traitement se déroule en trois phases :

1/ première période (jusqu'à 6 semaines) : manipulation douce, sollicitation active et maintien de la correction obtenue par un appareillage ;

2/ deuxième période (6 à 18 mois) : période d'entretien de la mobilité articulaire, perfectionnement de la réponse musculaire et utilisation d'attelles amovibles ;

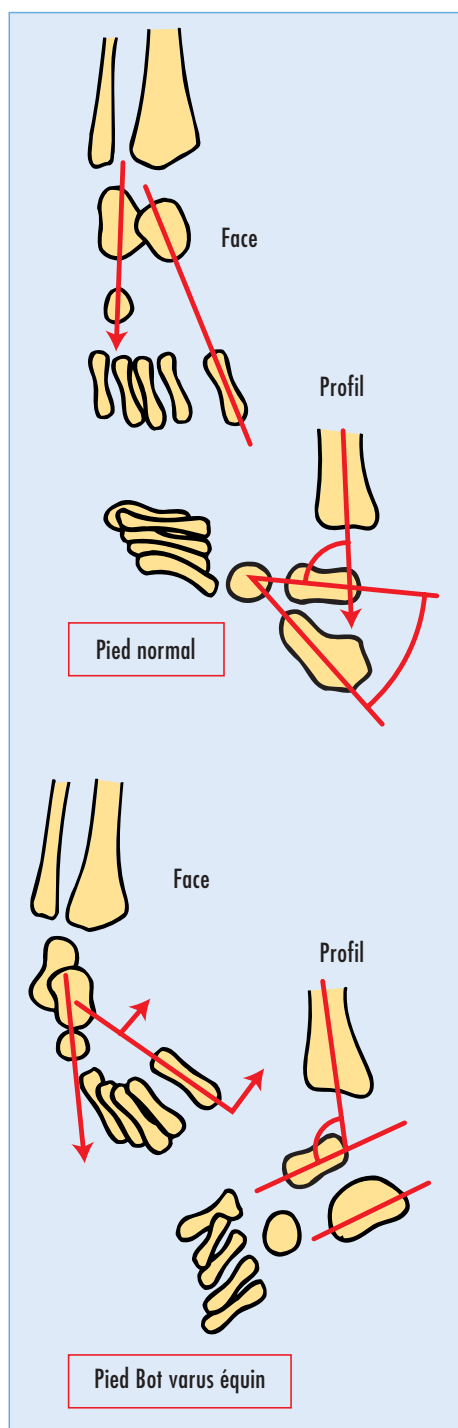
3/ troisième période : début de la mise en charge et de la marche. Les attelles sont conservées la nuit pendant 3 ans.

Ce schéma général est adapté en fonction de la sévérité du pied-bot. Le traitement orthopé-



dique dans plusieurs études a montré ses limites. Le traitement chirurgical est proposé plus précocement (entre 3 mois et 1 an) dans les formes graves. La libération des parties molles postérieures, internes, parfois plantaires, permet d'obtenir une correction des lésions, position qui est maintenue par des broches et par un plâtre pendant 6 semaines à 3 mois. Les pieds-bots doivent faire l'objet d'une surveillance prolongée.

L'avenir des pieds-bots, quel que soit le type et le traitement, est difficilement prévisible. Il doit être assumé par une équipe compétente. ●



Le pied plat valgus statique

Le pied plat valgus statique, dénommé ainsi par BROCA, se caractérise par un affaissement de l'arche médiale occasionné par un valgus du talon associé à une supination de l'avant-pied.



GENERALITES

Ce trouble de la statique est très fréquent chez l'enfant et se corrige le plus souvent spontanément au cours de la croissance. Cela explique le contraste saisissant entre la fréquence de cette déformation avant l'âge de 5 ans et sa relative rareté chez l'adulte.

De nombreux auteurs dont LAURENCE notent que "la cambrure espérée est le résultat normal de la marche, des efforts d'équilibration, de tous les jeux musculaires de l'enfant. Elle apparaîtra avec le temps et une certaine rusticité d'existence la favorise plus qu'un excès de repos ou de soins".

ETIO-PATHOGENIE

Le pied plat résulte de l'action de 2 facteurs : valgus talonnier + hypotonie plantaire.

Dans le valgus du talon, favorisé par un ligament inter-osseux trop laxé, la tête du talus ne repose plus sur le sustentaculum tali ; elle plonge vers le bord médial et surcharge l'arche qui s'affaisse. Dans cette dislocation de l'arrière-pied, le talus reste solidaire de la mortaise tibio-fibulaire, il ne fait qu'exagérer sa flexion plantaire. C'est le calcaneus qui se déplace, il tourne en dehors, entraînant l'avant-pied qui se met en abduction et se couche sur le bord médial. L'arche médiale est

donc surchargée et ne s'affaisse que s'il existe une hyper laxité plantaire.

Le valgus du talon paraît donc être le "primum movens" de la déformation ; il est lié le plus souvent à une hypotonie ligamentaire de l'articulation sous-talienne ainsi qu'à une hypotonie musculaire généralisée mais particulièrement notable sur le tibial postérieur.

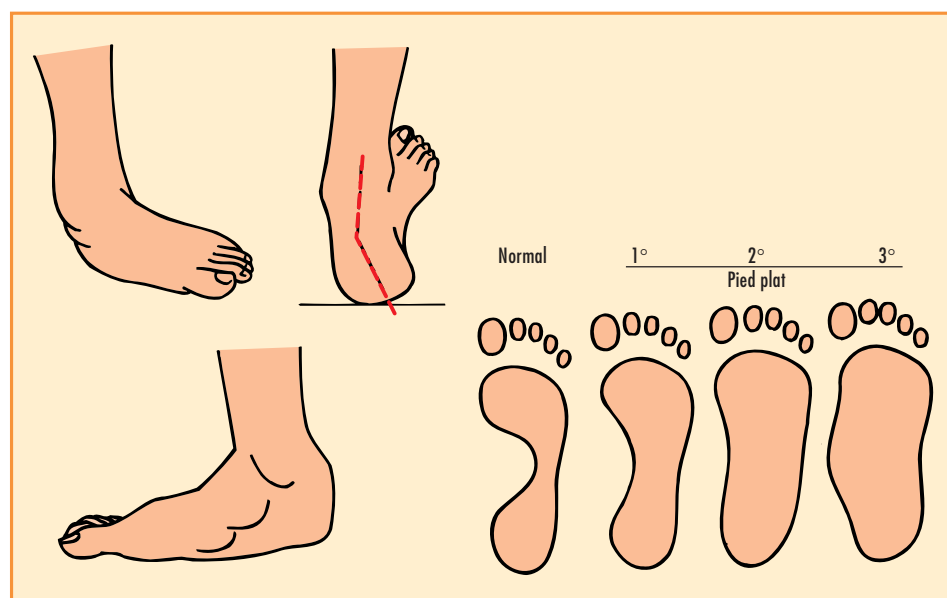
A ces deux anomalies essentielles viennent se surajouter l'insuffisance de torsion tibiale externe du squelette jambier et souvent une brièveté du tendon gastrocnémien.

DIAGNOSTIC

Le diagnostic de pied plat valgus statique repose sur trois critères : la clinique, les empreintes plantaires et (éventuellement) la radiographie.

Critères cliniques :

- La marche est soit normale soit, souvent, "pieds en dedans" motivant les inquiétudes maternelles et la consultation. L'usure des chaussures est importante et parfois inégale au niveau des semelles et des contreforts.
- L'examen du pied en charge permet de vérifier le théorème de HAUSER, DELCHEF et SŒUR (pronation du talon + supination de l'avant-pied = disparition de la voûte) en retrouvant 5 déformations :
 - Valgus du talon
 - Affaissement de la voûte
 - 3 saillies médiales (malléole tibiale, tête du talus, tubérosité du naviculaire)
 - Courbure en dehors de l'axe longitudinal du pied
 - Supination de l'avant-pied



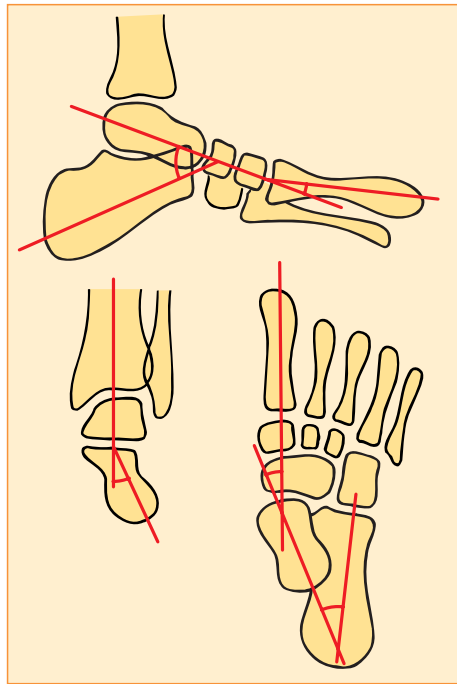
Les empreintes plantaires :

Selon l'importance de la déformation, il est classique depuis OMBREDANNE d'envisager trois degrés différents d'empreintes sur le podoscope.

La Radiographie :

Elle ne doit pas être systématique et n'intéressera souvent que le chirurgien. Le bilan standard sera toujours bilatéral en charge (profil interne ++). Pieds et chevilles de face avec incidence de MEARY peuvent être utiles pour calculer le valgus du talon.

L'imagerie (TDM et IRM) sont parfois nécessaires pour visualiser une synostose du tarse.



EVOLUTION

Quand il ne se corrige pas spontanément, le pied plat valgus statique évolue dès l'adolescence en trois phases que nous classons par ordre de fréquence et de gravité :

Le pied plat fonctionnel :

Il représente 97% des cas selon les statistiques de MEARY, les 3% restants étant partagés à part égale par le pied plat contracturé et le pied plat invétéré.

Plus que d'une douleur, il convient de parler d'une gêne à la fatigue et à l'hyper sollicitation. Le pied est souple et la déformation n'apparaît qu'en charge ; elle ne contre indique pas la pratique sportive.

Le pied plat contracturé :

Des douleurs sous forme de crampes sont fréquentes à la station debout prolongée et à la marche qui devient pénible. Ces douleurs sont localisées sous l'arche médiale et la pression est douloureuse sous l'os naviculaire et sur la face plantaire de l'articulation de CHOPART. Une tendinopathie chronique du muscle tibial postérieur est parfois associée.

Il faut penser à rechercher une synostose des os du tarse en mobilisant les articulations subtalienne et Chopart.

La contracture est mise en évidence par le signe de GOSSELIN (signe de ballotement du pied).

Il faut différencier ce pied plat contracturé du pied plat par surcharge pondérale favorisé par la ménopause ou la grossesse.

Le pied plat invétéré :

Il est très rare. C'est plutôt le pied plat valgus statique de l'adulte ou du sujet âgé. L'attitude vicieuse est permanente et entraîne des douleurs importantes dès la station debout. Il sera volontiers arthrosique.

TRAITEMENTS

Le pied plat valgus statique s'améliore le plus souvent spontanément avec la croissance ; la règle est de ne rien faire avant l'âge de 4 ans. Les méthodes sont triples : les moyens orthopédiques, la kinésithérapie et la chirurgie.

Les orthèses plantaires :

Les semelles orthopédiques sont parfois justifiées, rarement indispensables chez l'enfant. Elles ont deux buts essentiels : éviter les fixations osseuses dans les grandes déformations et calmer les inquiétudes maternelles.

LELIEVRE préconisait des orthèses en cuir et liège comportant un élément pronateur antérieur pour corriger la supination de l'avant-pied et un élément supinateur postérieur pour contrer le valgus. Il comptait sur la loi de DELPECH pour corriger définitivement le pied plat de l'enfant. Cela nous paraît discutable.

Les nouvelles générations d'orthèses plantaires sont souvent thermoformées, elles sont certainement plus confortables, mais pas davantage correctrices.

C'est certainement sur les rares pieds plats douloureux de l'adolescent ou de l'adulte que les orthèses de confort avec soutien de voûte ont leur véritable indication.

La rééducation fonctionnelle :

Elle ne devra pas se cantonner au pied, mais devra traiter ce terrain hypotonique. Le but sera de renforcer la sangle musculo-tendineuse ; il faudra surtout faire travailler les haubans latéraux du pied (muscles tibiaux et fibulaires) en faisant réaliser à l'enfant des exercices sous forme de jeux (marche sur la pointe des pieds, sur le bord latéral, avec les orteils en flexion plantaire...) que les parents contrôleront. Le sport sera conseillé aux adolescents.

Traitement chirurgical :

Les interventions chirurgicales proposées sont très nombreuses. Nous ne retiendrons que celles qui ont été ou sont les plus utilisées.

■ Certaines portent sur l'arrière pied dans le but de normaliser les rapports talo-calcanéen, ce qui a

toujours un effet favorable sur l'arche médiale. Citons l'arthrodèse extra articulaire type Grice et ses variantes, la correction est maintenue par un greffon tibial ou péronier (Cahuzac M.). La correction peut être maintenue par une vis talocalcanéenne (op. du cavalier de Judet) ou par une cale en plastique (Viladot).

■ Certaines interventions portent sur l'avant pied. Il s'agit le plus souvent d'intervention à base de transfert tendineux ou de tenodèse. Citons la technique de Niederecker (transfert du sibulaire antérieur sur le 2^{ème} ou 3^{ème} cunéiforme et translocation du tibial antérieur sur le naviculaire) et la technique d'Albanese (solidarisation tibial antérieur-tibial postérieur au bord interne du pied).

■ Certaines interventions sont mixtes, associant un temps osseux et un temps tendineux :

• opération de Kidner dans le pied plat avec naviculaire surnuméraire (ablation du naviculaire surnuméraire et transfert plantaire du tibial postérieur) ;

• opération de Miller, associant l'arthrodèse naviculo-cunéenne et cuneo-métatarsienne à une rétentio transfert plantaire du tibial postérieur.

■ Les interventions à type d'arthrodèse modale ou de double arthrodèse type Ducroquet Launay ne sont indiquées que dans les séquelles tardives au stade arthrosique. ●

Sommaires des 3 numéros consacrés au pied

1ère partie

Anatomie biomécanique
Examen clinique du pied
Imagerie du pied
Pied bot congénitale
Pied plat valgus statique
Pied creux

2è partie

Trouble statique de l'avant-pied
Déformation des orteils
Pied rhumatologique
Pied neurologique
Infections
Ostéonécroses aseptiques

Pathologie analytique

3è partie

Pied dermatologique
Pied vasculaire
Pathologie synthétique
Talgie
Tarsalgie
Métatarsalgie
Douleur du gros orteil



Le pied creux

Le pied creux se caractérise par le rapprochement anormal des deux piliers antérieur et postérieur de la voûte plantaire. Le pied creux le plus fréquent est le pied creux antéro interne métatarsien (équinième de l'avant pied) avec une dénivellation mesurable entre l'arrière pied et l'avant pied. L'angle de Meary talo-métatarsien est positif. Son origine est le plus souvent neurologique.



Le pied creux postérieur ou pied calcanéen lié à une paralysie du triceps sural est plus rare, de même le pied creux total.

Le traitement lié à l'étiologie et au degré de tolérance est dominé par les moyens orthopédiques et les techniques chirurgicales.

Généralités :

Le pied normal est creux. Le cavus devient pathologique lorsqu'il dépasse les limites de la normalité (critères anatomique et radiographique) et qu'il s'accompagne d'une hyperpression au niveau de l'avant pied.

L'angle du creux est anormal en-deçà de 140° avec une obliquité métatarsienne évaluée par l'angle de Meary. Notons que dans les pieds creux partiellement ou totalement réductible le cavus en charge peut être normal.

Etiopathogénie :

Le pied se déforme en raison d'une rupture de l'équilibre des forces tendino musculaires agissant sur les faces dorsales et plantaires.

La rupture de cet équilibre le plus souvent neurologique peut provenir de la paralysie d'un muscle ou de l'hypertonie d'un antagoniste.

Les causes de ce déséquilibre sont nombreuses. Il faut opposer les pieds creux neurologiques et le pied creux essentiel de l'adolescent. Le diagnostic doit être porté avec beaucoup de prudence, car la déformation du pied peut être la seule manifestation d'une maladie neurologique. Il importe donc, devant tout pied creux, de faire un bilan neurologique complet (moteur, sensitif, réflexe, étude de la marche, palpation des troncs nerveux, électromyographie, dosage des enzymes musculaires etc.).

Pied creux neurologique

Les causes de déséquilibre neuro-musculaire sont multiples, elles peuvent être centrales ou périphériques.

Affections musculaires

Lésions du neurone périphérique

Lésions d'origine centrale

- encéphalopathie infantile (Little)
 - surtout heredo-dégénérescence spino-cerebelleuse de Mollaret. Ce groupe d'affections se caractérise par son caractère héréditaire, par une atrophie médullaire, par une atteinte des voies cerebelleuses, sensitives et pyramidales ;
 - la maladie de Friedreich est la plus classique ;
- Il existe de nombreuses formes incomplètes. L'amyotrophie de Charcot-Marie est proche de ce groupe.

Pied creux essentiel

Il apparaît le plus souvent entre 10 et 12 ans. Ce diagnostic doit être porté avec la plus grande réserve. Il peut s'agir d'une forme fruste monosymptomatique d'hérédodégénérescence spino-cerebelleuse (entre 61,5 % C. Faye et 90 % P. Janklevicg). La tolérance fonctionnelle est supérieure dans le pied creux essentiel que dans le pied neurologique.

Diagnostic du pied creux

Il repose sur :

- l'examen clinique
- l'étude des composants plantaires
- l'exploration radiographique.

Le pied creux antérieur est rarement douloureux chez l'adolescent.

C'est la marche et l'aspect du pied qui inquiètent les parents.

La marche est évocatrice. L'attaque du pas se fait par le talon antérieur et du moins au début de son évolution la déformation se corrige en charge.

Sur le sujet debout, la déformation est caractéristique :

- varus du talon (ligne de Helbing)
- griffe des orteils.

A l'examen, il faut apprécier la correctibilité de la déformation et l'importance de la dénivellation. Il faut noter au niveau de l'appui antérieur l'existence d'hyperkératose interne, interne et externe ou médio plantaire.

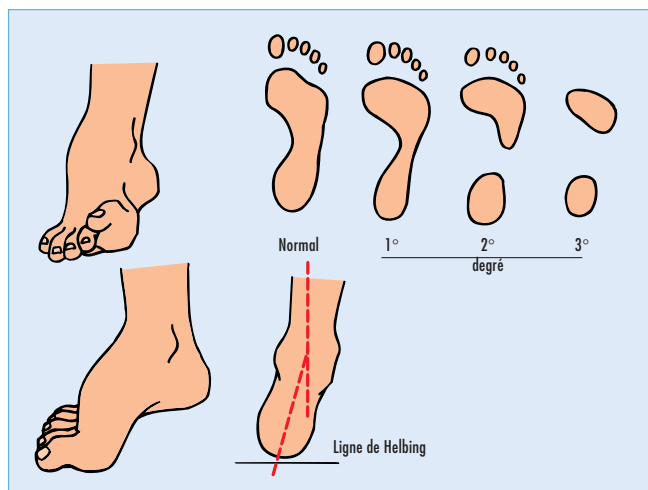
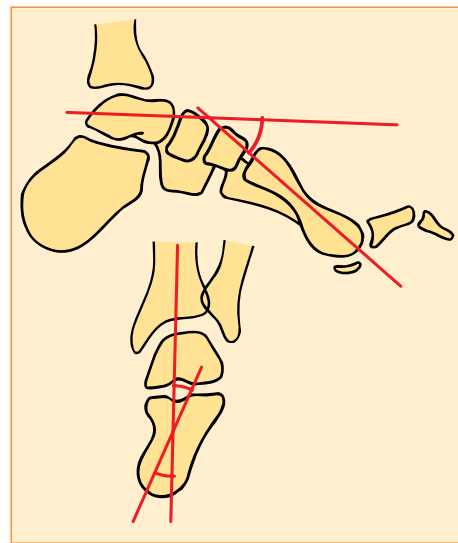
L'étude des empreintes plantaires confirme les données

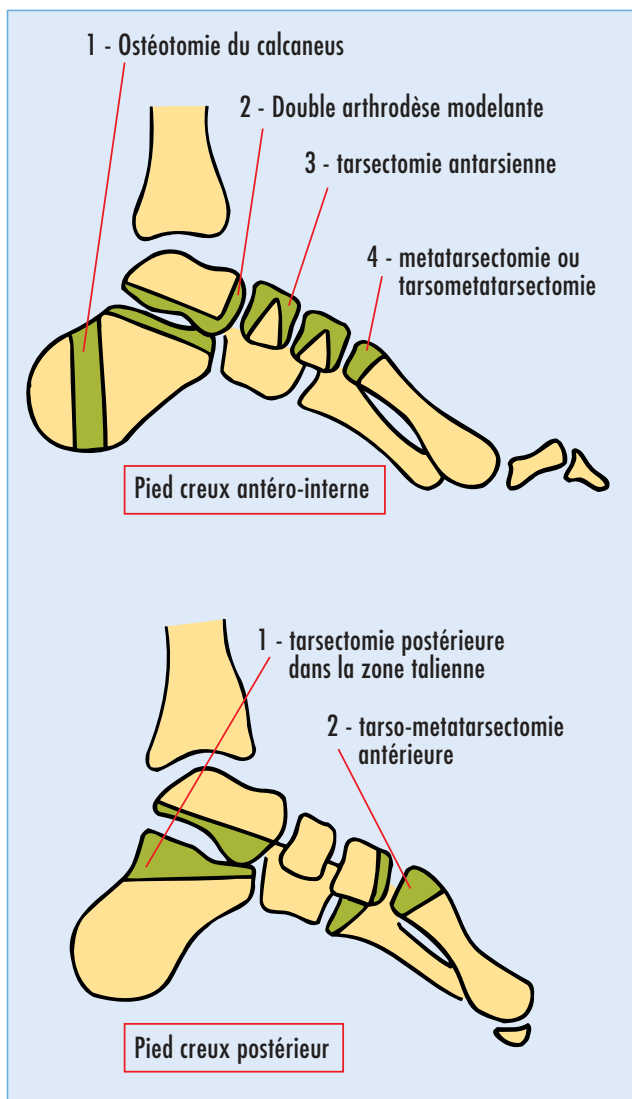
cliniques. Selon le stade, plusieurs aspects sont possibles :

- precavus : empreinte normale avec saillie de la styloïde du 5^{ème} métatarsien et obliquité de l'appui talonnier en varus,
- premier degré : diminution de la largeur de la bande médiane (> 1/3),
- deuxième degré : disparition de la bande externe au milieu,
- troisième degré : la bande externe disparaît ainsi que l'empreinte des orteils.

Le bilan radiographique comporte essentiellement les clichés en charge et en décharge de profil interne. Ces clichés permettent d'évaluer la déformation et sa réductibilité.

- L'angle tibio talien est normal ou diminué,
- l'axe du talus n'est plus dans le prolongement du premier métatarsien (angle de Meary positif). C'est le critère essentiel, il permet d'éliminer des faux pieds creux valgus avec empreintes type pied creux 3^{ème} degré,
- l'angle du cavus est inférieur à 120°,
- l'axe du calcaneus est un varus,
- il faut évaluer le retentissement sur l'avant pied du pied creux antérieur.





Evolution :

elle obéit aux grandes lois des déformations ostéo articulaires (Ducroquet-Delpech). Elle se fait en trois stades :

1/ réductibilité totale

2/ irréductibilité relative par rétraction des parties molles

3/ irréductibilité absolue par déformation osseuse.

Variantes :

- Le vrai pied creux est plutôt du type antérieur et même antéro interne avec varus du talon ;
- le pied creux valgus est fréquemment un faux pied creux. Il a l'aspect d'un pied plat et l'impression d'un pied creux.

Traitement :

Le but du traitement est de restaurer un équilibre dans la répartition des pressions au niveau des différents points d'appui en particulier au niveau de l'appui antérieur.

Rééducation : elle est peu efficace. Elle doit retarder la rétraction des parties molles et améliorer la force des muscles déficients.

Indications :

elles dépendent :

- de l'étiologie
- de l'importance du cavus
- du stade évolutif.

Globalement, le pied neurologique est plus chirurgical (70 %) que le pied creux essentiel (20 %).

Le pied creux souple doit être rééduqué et orthésé. Au stade 2, si résultat imparfait, les gestes chirurgicaux doivent porter sur les parties molles (nerf ou tendon).

Le pied rétracté. Les gestes sur les parties molles sont décevants. Il faut associer à l'opération de Steindler des transplantations tendineuses ou des tarsectomies antérieures ou métatarsectomies avec parfois ostéotomie du calcaneus (type Dwyer).

Le pied creux invétéré. Il faut associer une tarsectomie antérieure ou métatarsectomie à une ostéotomie du calcaneus.

Chez l'adulte, il faut parfois préférer la double arthrodèse sous talienne et médiotarsienne modelante.

Orthèses plantaires : elles doivent corriger la dénivellation de l'avant pied (barre rétrocapitale + soutien de voûte) et la desaxation du talon (coin pronateur postéro-externe). Les hyperkeratoses plantaires antérieures doivent être mises en décharge (orthèses plantaires thermoformées).

La chirurgie : les techniques sont très nombreuses :

- technique de dénervation.

- section ou désinsertion des parties molles plantaires :
- aponévrotomie simple type Steindler associée à une désinsertion sur le calcaneus des muscles plantaires ;

- transplantations tendineuses

- extension du gros orteil sur le col du premier métatarsien (Jones),
- extension commune des orteils sur le col des métatarsiens correspondants,
- transfert du tibial postérieur sur le premier métatarsien ;

- interventions osseuses correctrices :

- sur le pilier antérieur ;
- sur le pilier postérieur ;
- double arthrodèse correctrice ;
- correction des orteils en griffe.

L A L E T T R E

L'OBSERVATOIRE DU MOUVEMENT

La lettre de l'Observatoire du Mouvement est une publication de
L'Observatoire du Mouvement
36, rue Alsace-Lorraine - 31000 Toulouse
Tél. : 05 61 22 61 55 - Fax : 05 61 22 83 07

Directeur de la publication : Etienne André

Conception et réalisation :
JB Conseil - 05 63 70 71 51

Impression : SIA
N° ISSN : 1628-6898

Dépôt légal : janvier 2002

L E S I T E

L'OBSERVATOIRE DU MOUVEMENT

www.observatoire-du-mouvement.com

L'OBSERVATOIRE DU MOUVEMENT

Conseil d'administration
Président : Christian Mansat

Conseil scientifique
Président : Michel Mansat
Secrétaire : Etienne André
Sciences fondamentales : H. Cousse, J.-P. Bali, P. Valdiguié, J.-P. Pujol, D. Mitrovic
Traumatologie et sports : G. Saillant, F. Bonnel, D. Rivière
Hématologie : R. Biermé
Rhumatologie : F. Blotman, M. Waldburger, E. Vignon, J. Rodineau, B. Mazières
Gériatrie : Y. Rolland, C. Jeandel
Podologie : C. Huertas
Kinésithérapie : A. Lapêtre

Autres membres
Chargé de communication
M. Jacques Bigorre
Correspondants étrangers
Maroc : Mme Nadja Hassouni
Algérie : Mme Aïcha Ladjouze
Tunisie : M. Leïth Zakraoui
Suisse : M. Daniel Uebelhart
Belgique : Mme Corinne Bassleer

