

UNIVERSITE DE LIMOGES

Faculté de Médecine

ANNEE 1999

THESE N° 161.

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA TOLERANCE
A LONG TERME
DES ARTHRODESES TIBIO-TALIENNES**



THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT

DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 15 octobre 1999

par

Marion BERTRAND

Née le 1 Septembre 1970 à Montpellier

EXAMINATEURS DE LA THESE

M . le Professeur ARNAUD.....	Président
M . le Professeur CHARISSOU.....	Juge
M . le Professeur CUBERTAFOND.....	Juge
M . le Professeur MABIT.....	Juge
M .le Professeur ALLIEU.....	Membre invité

UNIVERSITE DE LIMOGES
FACULTE DE MEDECINE

DOYEN DE LA FACULTE:

Monsieur le Professeur PIVA Claude

ASSESEURS:

Monsieur le Professeur VANDROUX Jean-Claude
Monsieur le Professeur DENIS François

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS:

* C.S = Chef de Service

ADENIS Jean-Paul * (C.S)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Jean-Luc (C.S)	CHIRURGIE INFANTILE
ALDIGIER Jean-Claude	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise (C.S)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
BARTHE Dominique	HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE CYTOGENETIQUE
BAUDET Jean (C.S)	CLINIQUE OBSTETRICALE ET GYNECOLOGIE
BEDANE Christophe	DERMATOLOGIE
BENSAID Julien (C.S)	CLINIQUE MEDICALE CARDIOLOGIQUE
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
BESSEDE Jean-Pierre	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François (C.S)	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie (C.S)	DERMATOLOGIE
BORDESSOULE Dominique (C.S)	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
BOULESTEIX Jean (C.S)	PEDIATRIE
BOUTROS-TONI Fernand	BIOSTATISTIQUE ET INFORMATIQUE MEDICALE
BRETON Jean-Christian	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
CATANZANO Gilbert	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CHRISTIDES Constantin	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
COGNE Michel	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (C.S)	UROLOGIE
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
CUBERTAFOND Pierre (C.S)	CLINIQUE DE CHIRURGIE DIGESTIVE
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel (C.S)	PEDIATRIE
DENIS François (C.S)	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DESCOTTES Bernard (C.S)	ANATOMIE
DUDOGNON Pierre (C.S)	REEDUCATION FONCTIONNELLE
DUMAS Jean-Philippe	UROLOGIE
DUMAS Michel (C.S)	NEUROLOGIE
DUMONT Daniel	MEDECINE DU TRAVAIL
DUPUY Jean-Paul (C.S)	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
FEISS Pierre (C.S)	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
GAINANT Alain	CHIRURGIE DIGESTIVE
GAROUX Roger (C.S)	PEDOPSYCHIATRIE
GASTINNE Hervé (C.S)	REANIMATION MEDICALE
GAY Roger	REANIMATION MEDICALE
HUGON Jacques (C.S)	HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE-CYTOGENETIQUE
LABROUSSE Claude	REEDUCATION FONCTIONNELLE
LABROUSSE François (C.S)	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
LASKAR Marc (C.S)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
LAUBIE Bernard (C.S)	ENDOCRINOLOGIE ET MALADIES METABOLIQUES
LEGER Jean-Marie (C.S)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
LEROUX-ROBERT Claude (C.S)	NEPHROLOGIE
MABIT Christian	ANATOMIE-CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MENIER Robert (C.S)	PHYSIOLOGIE
MERLE Louis	PHARMACOLOGIE
MOREAU Jean-Jacques (C.S)	NEUROCHIRURGIE
MOULIES Dominique	CHIRURGIE INFANTILE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
PECOUT Claude (C.S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE

PERDRISOT Rémy	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
PILLEGAND Bernard (C.S)	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
PIVA Claude (C.S)	MEDECINE LEGALE
PRALORAN Vincent (C.S)	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
RAVON Robert (C.S)	NEUROCHIRURGIE
RIGAUD Michel (C.S)	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
ROUSSEAU Jacques (C.S)	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION
SAUTEREAU Denis	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
SAUVAGE Jean-Pierre (C.S)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
TABASTE Jean-Louis	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
TREVES Richard (C.S)	RHUMATOLOGIE
TUBIANA-MATHIEU Nicole (C.S)	CANCEROLOGIE
VALLAT Jean-Michel	NEUROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VANDROUX Jean-Claude (C.S)	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
VERGNENEGRE Alain	EPIDEMIOLOGIE-ECONOMIE DE LA SANTE-PREVENTION
VIDAL Elisabeth (C.S)	MEDECINE INTERNE
VIGNON Philippe	REANIMATION MEDICALE
VIROT Patrice (C.S)	CARDIOLOGIE
WEINBRECK Pierre (C.S)	MALADIES INFECTIEUSES

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

BUCHON Daniel

3ème CYCLE DE MEDECINE GENERALE

SECRETARE GENERAL DE LA FACULTE - CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse

Cette thèse est dédiée à :

A mes parents,

Pour votre soutien et votre amour de tous les instants.
Puissiez trouver ici le témoignage de ma profonde reconnaissance et de tout mon amour.

A Benoit ,

Petit frère, pour la joie que m'a apporté ta venue,
Reçois tout mon amour.

A mes grands parents ,

Témoins de mon enfance heureuse,
Mon amour vous est éternel.

A toute ma famille.

A notre Maître et Président de thèse,

*Monsieur le Professeur **J. P. ARNAUD**
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux
Chef de service.*

Vous nous faites l'honneur de présider cette thèse et nous vous en remercions.
Vous nous avez fait découvrir la Chirurgie du membre supérieur et avez conforté notre vocation.
Vos qualités humaines, votre clarté de jugement et votre dextérité chirurgicale sont autant de qualités qui nous ont accompagné durant tout notre internat.
Vous nous avez fait confiance et recevez toute ma gratitude.
Veuillez trouver ici le témoignage de toute notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et juge,

*Monsieur le Professeur **J. L. CHARISSOUX**
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux .*

Vous nous avez confié ce travail, nous en sommes honorée et espérons qu'il vous satisfera.

Votre culture orthopédique, vos qualités humaines et chirurgicales sont pour nous exemplaires.

Pour la disponibilité et la confiance que vous nous avez témoigné durant tout notre internat, veuillez recevoir toute notre reconnaissance.

Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer ma gratitude et mon profond respect.

A notre Maître et juge,

*Monsieur le Professeur **P. CUBERTAFOND**
Clinique de Chirurgie Digestive
Chirurgiens des Hôpitaux
Chef de Service*

Nous avons pu apprécier au cours de notre internat votre culture chirurgicales et vos qualités humaines.

A votre contact , nous nous avez initié à la Chirurgie Viscérale.

Nous vous remercions d'accepter de juger cette thèse.

Veillez trouver en ce travail l'expression de mon profond respect.

A notre Maître et juge,

*Monsieur le Professeur **Ch. MABIT**
Orthopédie et Traumatologie
Chirurgien des Hôpitaux*

Nous avons pu apprécier au cours de notre internat la maîtrise de votre geste chirurgical et l'étendue de votre culture orthopédique.
Nous vous remercions d'avoir accepté de juger cette thèse.
Que ce travail soit l'occasion de vous adresser notre profond respect.

A notre Maître et juge,

*Monsieur le Professeur Y. ALLIEU
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux
Chef de service.*

Votre expérience, votre culture orthopédique et votre rigueur sont autant de qualités que nous admirons et qui ont conforté notre vocation.
Vous nous avez accueillis dans votre service et vous nous faites aujourd'hui l'honneur de juger cette thèse, nous vous en remercions.
Veuillez trouver en ce travail l'expression de notre gratitude et de notre plus grand respect.

A nos Maîtres d'internat,

Messieurs les Professeurs :

**L. ALAIN
Y. ALLIEU
J. P. ARNAUD
M. CHAMMAS
P. CUBERTAFOND
A. GAINANT
C MABIT
J. J. MOREAU
D. MOULIES
C. PECOUT.**

A notre Maître,

*Monsieur le Professeur C. PECOUT
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux*

Votre culture chirurgicale, votre dextérité et votre clarté de jugement nous ont accompagnées tout au long de notre internat et restent pour nous pour nous exemplaires.
Que ce travail soit le témoignage de notre admiration et de notre profond respect.

A Notre Maître,

*Monsieur le Professeur M. CHAMMAS
Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chirurgien des Hôpitaux.*

Votre culture chirurgicale et votre dextérité ont fait notre admiration durant ces mois passés auprès de vous.

Nous vous remercions de nous avoir accueillis dans le service.

Que ce travail soit l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre plus grand respect.

A ceux qui ont participé à ma formation chirurgicale,

Avec tous mes remerciements,

Aux Docteurs,

**B. BENQUET
F. BLANCHARD
S. BOUVIER
J. M. CHAUDRUC
N. FAYE
F. FIORENZA
J. F. LAGARRIGUE
B. LONGIS
M. MATHONET
C. RIGOUT
C. RIVIERE
P. SALANNE
D. SETTON
J. VIDAL
J.M. VITRY**

Au service d'Orthopédie,

A tout le personnel hospitaliers du service et du Bloc opératoire.

A mes amies de la consultation, mes remerciements et mon amitié.

Au secrétariat.

Remerciements à Josiane pour son aide dans la confection de ce travail.

Remerciements à Marie Michèle pour son soutien tout au long de mon internat

Reçois ici le témoignage de mon amitié.

A monsieur HERBLOT pour son aide dans la réalisation de cette thèse.

Aux "Chefs" et "anciens Chefs" pour leur disponibilité et tous ce qu'ils m'ont apporté dans ma formation, mes sincères remerciements et toute mon amitié.

F. BLANCHARD

J. M. CHAUDRUC

F. FIORENZA

C. RIVIERE Pour notre complicité ...

P. SALANNE

D. SETTON : Pour tout ce que tu m'as appris en chirurgie,

Aux Laboratoires Crystal Mil et Rhône-Poulenc.

A mes amis de l'internat,

Particulièrement à ceux du "Soleil" avec qui nous avons fait revivre ses rayons qui nous manquaient tant.

A Pascal , Anne-Sophie , Nathalie et Olivier, Alexandre.

A Virginie et Jean Yves , bien au delà de l'amitié ...

A mes amis de "toujours"

A Christine pour ton amitié sincère, toujours là malgré le temps qui passe .

Isabelle pour ta présence, ton écoute et ton réconfort .

Cécile

Suzy

Eric.

A Olivier, le plus beau est à venir ...

PLAN

INTRODUCTION

PARTIE I :

ANATOMIE DESCRIPTIVE

BASES BIOMECANIQUES DE L'ARTICULATION
TIBIO-TALIENNE

LES DIFFERENTES TECHNIQUES CHIRURGICALES
DE L'ARTHRODESE TIBIO-TALIENNE ET LEUR
EVOLUTION DANS LE TEMPS

PARTIE II :

MATERIEL ET METHODES

ETAT CLINIQUE PRE-OPERATOIRE

L'INTERVENTION CHIRURGICALE ET LE SUIVI POST-
OPERATOIRE IMMEDIAT

LA REVUE POST OPERATOIRE

L'ANALYSE DES RESULTATS

PARTIE III :

REVUE DE LA LITTERATURE

LES COMPLICATIONS DES ARTHRODESES ET LEURS
TRAITEMENTS

LES ARTHRODESES TIBIO-TALIENNES POUR DES
ETIOLOGIES PARTICULIERES

QUELLE METHODE CHIRURGICALE CHOISIR POUR
L'ARTHRODESE ?

LES PROTHESES TOTALES DE CHEVILLE

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

L'arthrodèse tibio-talienne est une intervention difficile. De multiples techniques chirurgicales en témoignent depuis l'article de LESSER en 1879 puis ALBERT en 1882.

Les difficultés reposent sur, d'une part la fusion de l'arthrodèse qui doit être obtenue dans des délais raisonnables, d'autre part sur la bonne orientation de l'arrière pied et le développement de mécanismes compensatoires au niveau de l'avant pied pour permettre une marche pieds chaussés proche de la normale.

Lorsqu'une articulation souffre au point de réclamer une chirurgie, deux types d'interventions sont possibles : l'arthrodèse ou l'arthroplastie.

De nos jours, à l'aube de l'an 2000, devant le succès de l'arthroplastie au niveau d'autres articulations telles que le genou ou la hanche, on peut se demander si l'arthrodèse tibio-talienne tient encore une place devant l'arthrose de cheville.

Pour répondre à cette question, nous étudierons, à partir d'une série de 24 patients revus avec un recul de 5 ans à 26 ans, les résultats fonctionnels et la tolérance à long terme clinique et radiologique de l'arthrodèse tibio-talienne.

Nous évaluerons le retentissement du blocage de cette articulation sur l'adaptation du pied à la marche, la dégradation arthrosique des articulations sous et sus jacentes.

Enfin, nous essayerons de déterminer la position à donner au pied lors de la réalisation de l'arthrodèse pour obtenir de bons résultats de façon durable dans le temps.

PARTIE I

A . ANATOMIE DESCRIPTIVE

I . REGION ANTERIEURE

Constitution :

1) Plans superficiels :

La peau est fine, il n'y a pas de panicule adipeux en sous cutané. On trouve les rameaux du nerf sural, les branches terminales du nerf fibulaire superficiel .

2) Fascia dorsal :

Il est mince mais résistant .

3) Plans sous le fascia :

Les tendons disposés en un plan de dedans en dehors : le tendon du muscle tibial antérieur, le tendon de l'extenseur long de l'hallux, le tendon de l'extenseur commun des orteils et celui du muscle fibulaire terminal.

Chaque groupe tendineux s'engage dans une gaine fibreuse.

Dans le tissu cellulo-graisseux chemine l'artère tibiale antérieure qui passe en arrière du tendon de l'extenseur long de l'hallux et le croise de haut en bas et de dedans en dehors.

Le nerf fibulaire superficiel longe l'artère tibiale antérieure .(82)

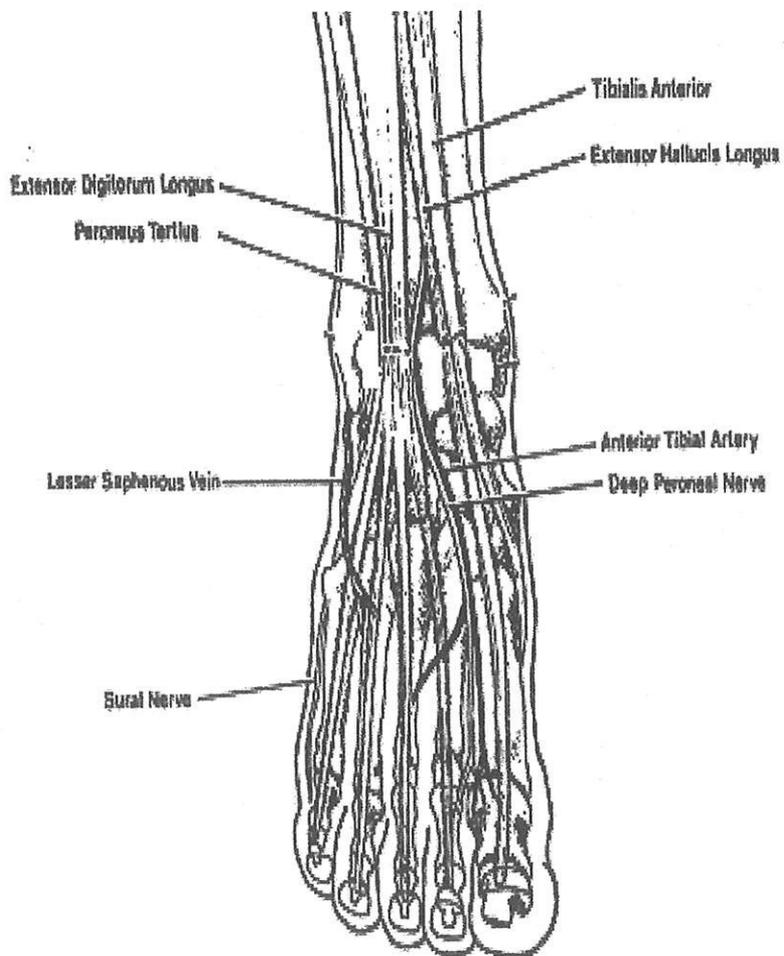


figure 1.

Région antérieure de l'articulation tibio-talienne et fibulo-talienne

D'après (57) . Arthroscopie de la cheville Pr Mabit Ch

II. REGION POSTERIEURE

Constitution :

1) Plans superficiels :

La peau est épaisse et peu mobile, surtout au niveau du tendon calcanéen.

On trouve également les branches du nerf tibial, du nerf sural .

2) Fascia :

Il fait suite au fascia jambier, adhère aux 2 malléoles et se poursuit en bas par l'aponévrose plantaire. Sur le milieu de la région , le fascia se dédouble pour engainer le tendon calcanéen. Elle émet une expansion qui recouvre les tendons des muscles court et long fibulaires dans un canal ostéo-fibreux.

3) Premier plan tendineux :

Le tendon calcanéen qui occupe la partie moyenne de la région et s'insère sur le calcanéum.

Le tendon du muscle plantaire accolé au tendon calcanéen.

Les tendons des muscles court et long fibulaire cheminant dans la coulisse rétro-malléolaire latérale.

4) Deuxième plan musculo-tendineux :

Sous l'aponévrose profonde, on retrouve :

. En dedans, le tendon du muscle tibial postérieur qui passe en arrière de la malléole médiale et se réfléchit vers l'os naviculaire.

. Le tendon du muscle long fléchisseur des orteils.

. Le tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux, en arrière du tendon du long fléchisseur des orteils.

. Le paquet vasculo-nerveux tibial postérieur se situe dans un intervalle compris entre le tendon du long fléchisseur des orteils et celui du long fléchisseur de l'hallux.(82) (39) (90)

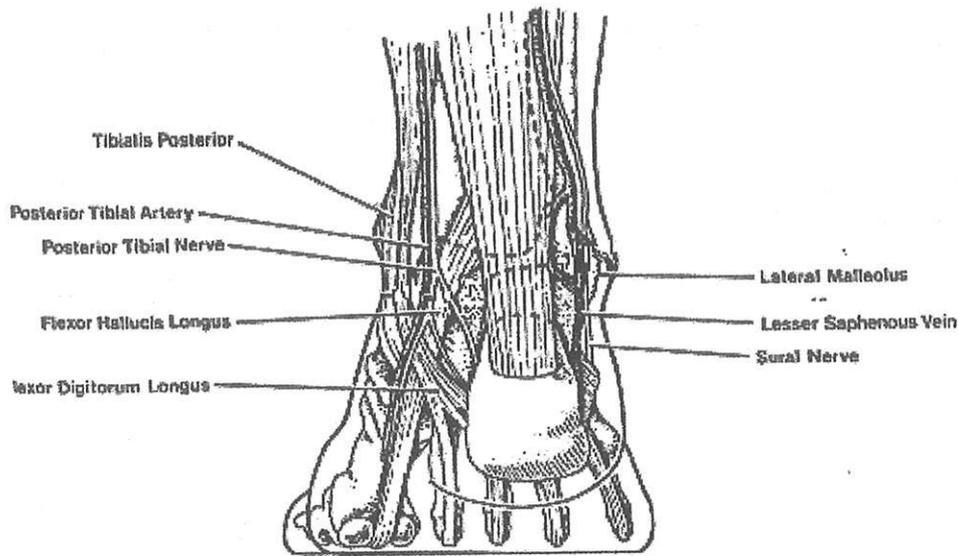


figure 2.

Région postérieure

D'après (57) . Arthroscopie de la cheville Pr Mabit Ch.

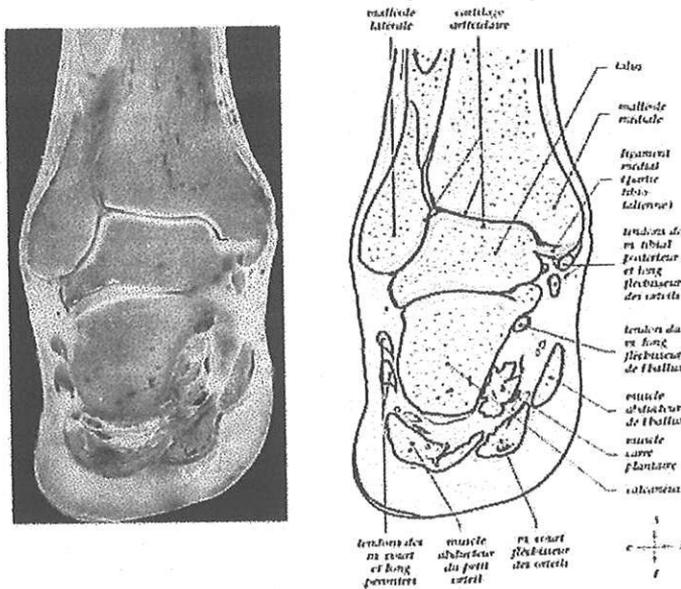


figure 3.

Coupe coronale

D'après (39). Atlas d'Anatomie Humaine. Gosling J A

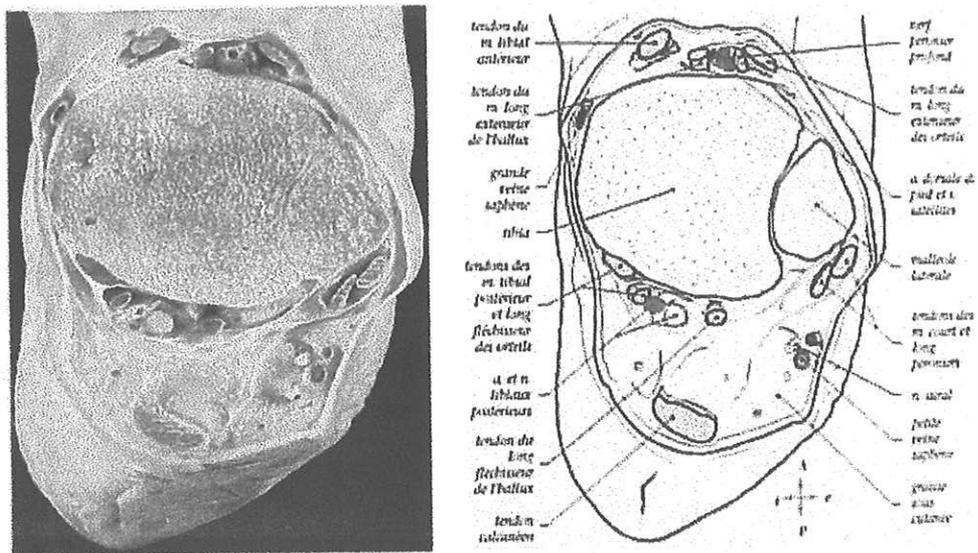


figure 4.

Coupe transversale passant au dessus de la cavité articulaire

D'après (39) . Atlas d'anatomie Humaine . Gosling J A

III. OSTEOLOGIE

1) L'extrémité inférieure du tibia :

Face antérieure : convexe et faisant suite à la face latérale du corps de l'os. La capsule articulaire s'insère sur cette face.

Face postérieure : convexe également et présentant une dépression pour le passage du tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux.

Face latérale : creusée en gouttière.

Face médiale : se prolonge en bas par une apophyse aplatie transversalement : la malléole médiale. La face externe de la malléole présente une surface articulaire, triangulaire en rapport avec le talus.

Le bord antérieur épais donne insertion à la couche superficielle du ligament latéral médial .

Le bord postérieur montre une gouttière en rapport avec les tendons des muscles tibial postérieur et long fléchisseur des orteils.

Le sommet est partagé en 2 tubercules donnant attache à des faisceaux du ligament latéral .

Face inférieure : quadrilatère, articulaire, concave d'avant en arrière. Elle est divisée en 2 parties par une crête mousse répondant à la gorge de la trochlée .(82) (39)

2) La malléole latérale :

Elle descend plus bas et est plus volumineuse que la malléole médiale .

Face externe :

Comprend 2 segments séparés par une crête oblique : le segment antérieur convexe répond à la peau, le segment postérieur regarde en arrière et est déprimé par une gouttière dans laquelle glissent les tendons des muscles court et long fibulaires .

Face interne : présente une facette articulaire, triangulaire, en rapport avec le talus .Le ligament talo-fibulaire postérieur s'attache à la partie en bas et en arrière de cette facette articulaire.

Les bords antérieur et postérieur : les ligaments talo-fibulaire antérieur et calcanéotalo-fibulaire s'insèrent en bas du bord antérieur.

Le sommet : présente une échancrure où s'implante en partie le ligament calcanéotalo-fibulaire. (82) (39)

3) Le talus :

C'est un os court, allongé, formant le sommet de la voûte tarsienne. Il s'articule en haut avec les os de la jambe et en bas avec le calcanéus et l'os naviculaire.

On le sépare en 3 segments : le corps, la tête et le col.

Face supérieure :

Une surface articulaire en forme de poulie : la trochlée, qui s'articule avec le tibia . Elle est plus large en avant qu'en arrière ; Le bord externe est élevé, représenté par une facette triangulaire allongée.

En avant de la trochlée, le talus se rétrécit et répond au col. Il se forme une gouttière transversale recevant le tibia lors des mouvements de flexion dorsale.En avant, une crête rugueuse sert d'attache à la capsule et au ligament talo-naviculaire .

Face inférieure : 2 surfaces articulaires séparées par une gouttière .

- . La gouttière est oblique et reçoit l'insertion du ligament talo-calcaneen interosseux .
- . La surface articulaire antérieure : convexe .
- . La surface articulaire postérieure : a la forme d'un cylindre .

Face externe : Elle s'articule avec la malléole latérale par une facette lisse et triangulaire dont la base se confond avec le bord externe de la trochlée et dont le sommet déjeté en dehors s'appuie sur l'apophyse externe du talus .

Face interne : Elle présente une surface articulaire correspondant à la malléole interne, supérieure et en forme de virgule. Sous cette facette se trouve une partie rugueuse, excavée, où s'insère le faisceau profond du ligament latéral médial.

Face antérieure : une saillie convexe, allongée transversalement : la tête du talus.

Elle comprend 3 segments :

- . un antéro-supérieur s'articulant avec l'os naviculaire,
- . un moyen en rapport avec le ligament calcaneéo-naviculaire,
- . et un segment inféro-postérieur.

Face postérieure : située en arrière de la trochlée, elle est très étroite. On trouve une gouttière correspondant au passage du tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux. (39)

(82) (90)

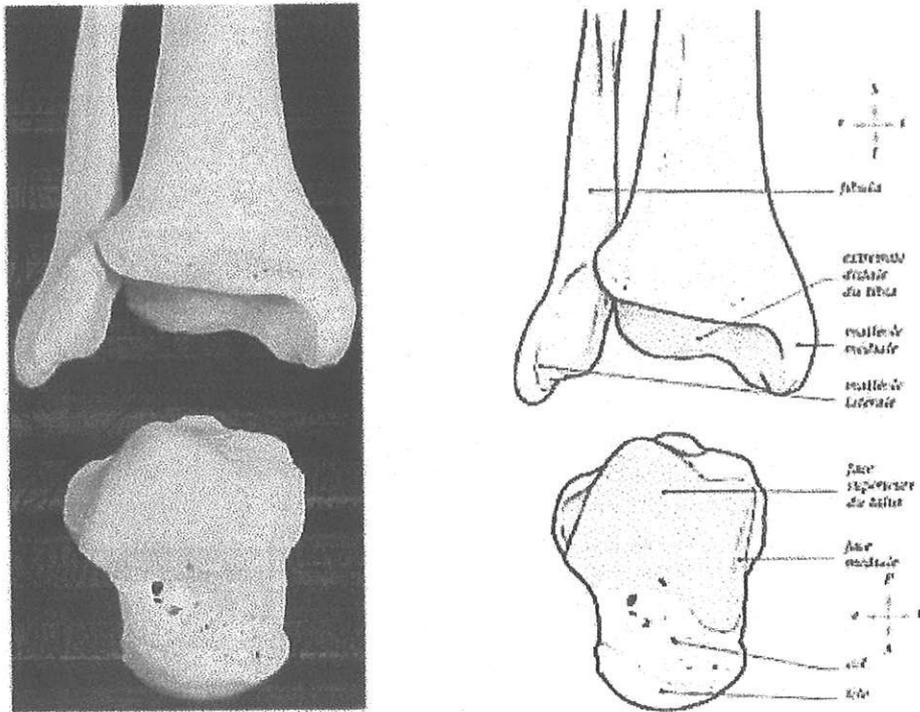


figure 5.

Les os de la cheville et leur surfaces articulaires

D'après (39) . Atlas d'Anatomie Humaine . Gosling J A

B - BASES BIOMECHANIQUES DE L'ARTICULATION

TIBIO-TALIENNE

L'articulation tibio-talo-fibulaire représente la jonction entre le squelette axial.

Elle assure les mouvements dans le plan sagittal, alors que la sous-talienne permet les mouvements d'éversion-inversion du pied par le système de double trochoïde inversée.

Outre sa fonction de flexion-extension, par son système mécanique à structure axiale, la tibio-talienne absorbe les contraintes lors de l'adaptation du pied au sol. Sa structure doit permettre les mouvements de varus-valgus sans induire de fracture malléolaire, d'où la pince malléolaire élastique et déformable qui s'écarte lors des mouvements transversaux, tout en étant sous le contrôle des structures tendineuses. (4)

I . ETUDE DE LA MOBILITE DE LA TIBIO-TALIENNE

1) L'axe de la tibio-talienne :

Quand on étudie le mouvement du talus par rapport au tibia, en prenant 2 broches (une perpendiculaire au grand axe du tibia et l'autre dans le corps talien) sur une jambe de cadavre, il s'associe à la flexion plantaire une rotation externe du tibia et à la flexion dorsale une rotation interne de la jambe. (4)

Le mouvement des pièces osseuses n'est pas simplement une flexion / extension mais un déplacement dans les différents plans de l'espace : il existe donc soit une axe unique mais oblique, ou plusieurs axes.

INMAN, en 76, a montré l'existence d'un axe oblique de haut en bas et de dedans en dehors de $82,7^\circ \pm 3,7^\circ$ par rapport au grand axe du tibia dans un plan frontal. Il est situé vers l'arrière et dehors dans le plan horizontal, forme un angle de 20° à 30° par rapport au plan transversal du genou. (4) (96) (11)

Mais lors du mouvement tibio-talien, l'axe de charge et les surfaces de contact se modifient : en dorsiflexion, l'axe de charge se déplace vers l'avant ; il n'existerait donc pas de glissement pur mais s'y associerait un roulement avec la présence de nombreux axes instantanés (DE VOGEL et VAN LANGELAAN).

Toutefois, pour l'étude des mouvements du talus et du tibia lors des amplitudes moyennes de la cheville, un axe oblique de 8° passant par la pointe des 2 malléoles permet d'allier précision suffisante et simplicité.(4)

Lorsque le talus est fixe, l'obliquité de l'axe fait que la flexion plantaire engendre une rotation externe du tibia et la flexion dorsale une rotation interne. CLOSE définit une amplitude de 5° à 6° de rotation automatique lors du passage de la flexion plantaire à la flexion dorsale.

Le tibia décrit une trajectoire courbe lorsque le pied est fixe .

Lorsque le tibia est fixe, là aussi, l'obliquité de l'axe engendre des mouvements associés : le pied s'oriente en dehors (abduction), en flexion dorsale et en dedans (adduction), en flexion plantaire. Ce mouvement d'abduction / adduction dépendra de l'obliquité de l'axe et de l'amplitude de la flexion / extension.

De même, se produit une pronation du talus en flexion dorsale et une supination en flexion plantaire, ceci étant dû à l'axe tibio-talien oblique dans le plan sagittal. L'amplitude de ce mouvement est faible (3° - 4°) et se visualise par la tendance à la supination du pied en flexion plantaire et à la pronation en flexion dorsale. (11) (96) (82)

Toutefois, il faut remarquer que ces mouvements associés du pied lors de la flexion / extension se produisent également au sein de la sous taliennne, avec des amplitudes très différentes.

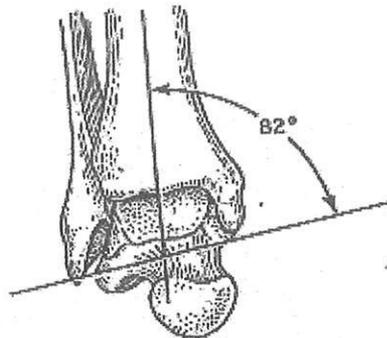


figure 6.

Obliquité de l'axe dans le plan frontal

Biomécanique de la tibio-tarsienne

Blaimont P, Libotte M, Klein P

2) La mobilité de la fibula

La forme conique du talus suggère une possible adaptation de la largeur de la mortaise par un mouvement de la fibula par rapport au tibia lors des amplitudes de marche.

Beaucoup d'auteurs ont étudié ce sujet : (4) (5) (96)

- CLOSE et INMAN rapportent une valeur moyenne de 1mm de séparation des malléoles au cours de la marche.

- LEDERMANN et CORDEY trouvent une translation médio-latérale associée à une rotation de la fibula, analogue à un mouvement de vissage de la fibula dans la syndesmose.

- KARRHOLM montre un déplacement global, sommations des mouvements latéraux, transversaux et sagittaux de 1,2 mm en passant de la flexion plantaire à la position neutre et de 0,7 mm de la position neutre à la flexion dorsale.

Les études diverses montrent que l'amplitude des mouvements relatifs du la fibula sont de l'ordre de 2 mm. (4)

II . LA CHARGE APPLIQUEE ET LES SURFACES DE CONTACT

Les fonctions de la tibio-talienne sont le mouvement mais aussi le support de la charge corporelle.

La surface de contact avoisinant 4 cm² selon RAMSEY est en disproportion par rapport aux sollicitations sur la cheville qui peuvent atteindre les 200 Kilos au cours de la marche.

1) Déformation du tibia :

BLAIMONT étudie la déformation du tibia lors de l'application de charges sur un complexe tibio-fibulo-talien et montre que l'axe des charges se déplace au cours du mouvement. (4) (96) (11)

Le comportement mécanique est comparable en position neutre et en flexion plantaire, l'axe de charge passant au centre de section avec un diagramme de compression uniforme, alors qu'en flexion dorsale il apparaît une augmentation de la compression antérieure à l'application des charges : l'axe se déplace vers l'avant.

Donc le mouvement ne se produit pas autour d'un axe unique ; il existe un roulement.

2) Déformation de la fibula :

Les capteurs se déforment traduisant le passage d'une partie de la charge sur cet os mais de façon moindre au cours de la flexion dorsale, comme si l'axe se déplaçait non seulement en avant mais aussi en interne. (4)

3) Les surfaces de contact :

En position neutre , la **surface de contact est de 10 cm²** soit 55 % de la surface articulaire, ceci traduisant la congruence des surfaces articulaires et la permanence du contact malléolaire.

Plus de 40% de la surface d'appui est fournie par les contacts malléolaires dont l'externe est le plus importan .

En flexion plantaire, la valeur obtenue pour la surface portante avoisine celle mesurée en position anatomique.

En flexion dorsale, le surface portante se réduit surtout sur le versant externe de l'articulation et se déplace vers l'avant : les contraintes seront donc plus importantes en dorsiflexion.

Le contact malléolaire interne augmente lors du passage de le flexion plantaire à la flexion dorsale contrairement au contact externe. Cette évolution est l'inverse de ce qui ce produit au niveau du contact du talus. (4) (96) (82)

III. LA STABILITE DE LA TIBIO-TALIENNE

1) La syndesmose tibio-fibulaire :

C'est l'élasticité passive de la pince. Elle est sollicitée en traction lorsqu'on applique une charge en compression et transmet donc les contraintes au péroné. La section entraîne une perte de contact malléolaire externe et une surcharge sur le versant interne de l'articulation.

(5) (4)

2) Les structures ligamentaires :

Le ligament collatéral médial

- Le faisceau le plus superficiel s'étale de la malléole et de l'os naviculaire jusqu'en arrière sur le col du talus et le ligament calcanéonaviculaire. Il limite l'abduction du pied.
- Le faisceau profond, de la pointe malléolaire au talus, limite les mouvements de flexion dorso-plantaire et la rotation automatique du tibia. Il contrôle également l'abduction. (4) (39)

(82)

Le ligament collatéral latéral

- Le faisceau antérieur retient la flexion plantaire avec la rotation externe du tibia ; il limite l'adduction du talus : *ligament fibulo-talien antérieur*.
- Le faisceau moyen s'étend de la malléole au calcaneus ; il devient stabilisateur de l'articulation en flexion dorsale car il s'horizontalise : *ligament calcanéotibiofibulaire* .
- Le faisceau postérieur s'étendant jusqu'au tubercule postérieur et externe du corps du talus ; retient la dorsiflexion et la rotation interne du tibia : *ligament talo-fibulaire postérieur*. (4)

(39) (82)

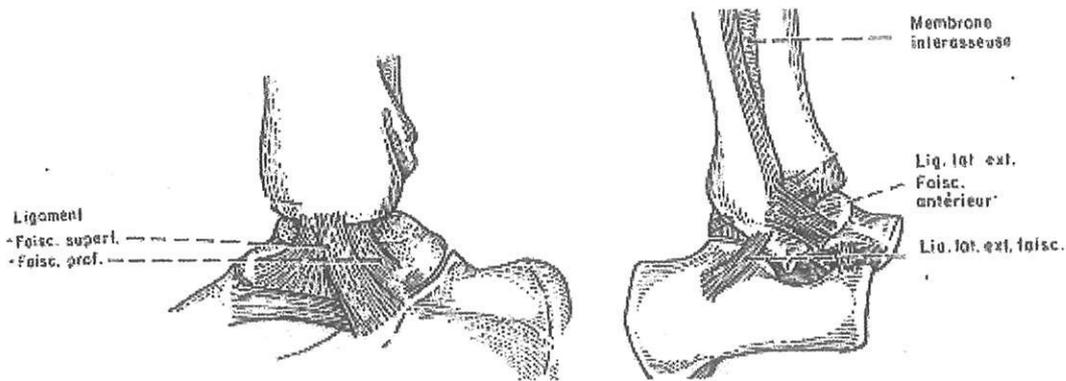


figure 7.

Biomécanique de la tibio-tarsienne

Blaimont (4)

3) Les stabilisateurs actifs :

De nombreux tendons entourent la cheville sans s'insérer sur le talus.

L'activité musculaire ne s'exprime pas par un mouvement de la tibio-talienne seule mais par le jeu de cette articulation avec une ou plusieurs autres.

Les structures ligamentaires ne peuvent pas assurer à elles seules la stabilisation de la cheville.

La stabilisation dans le plan sagittal est menée par un groupe musculaire antérieur et fléchisseur, *le tibial antérieur et le 3^e fibulaire* et par un groupe musculaire postérieur extenseur, *le système achilléo-suro-plantaire*. (5)

La stabilité transversale est sous la dépendance des tendons dans leur coulisses fibreuses.

La stabilisation médiale est due au muscle tibial postérieur.

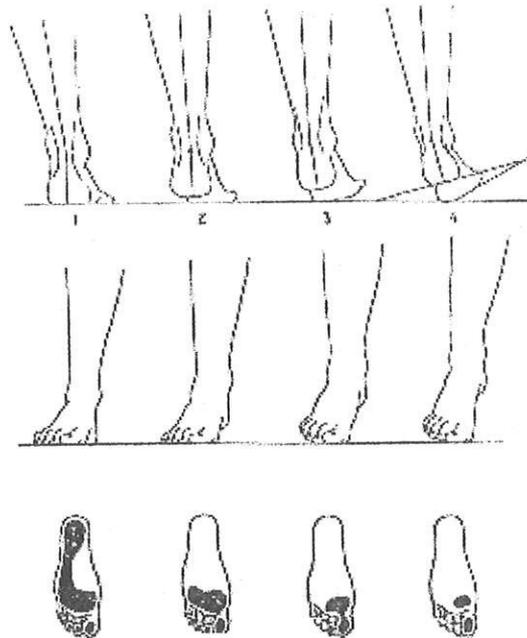
Latéralement, le court et le long fibulaire, l'extenseur commun des orteils et l'extenseur propre de l'hallux assurent la stabilité. (49) (5) (4)

Lors de la marche, les structures osseuses sont animées de mouvements de serrage dans les plans sagittaux et transversaux, l'ensemble tendineux péri-articulaire ayant une action synergique de mobilisation et de stabilisation. (5) (6)

IV . BIOMECHANIQUE DE LA TIBIO-TARSIENNE AU COURS DE LA MARCHÉ

1^e temps : Le double appui postérieur d'élan : 0 à 35% du cycle.

Les membres sont écartés, celui donnant l'élan s'incline vers l'avant ; le genou se fléchit et la tibio-talienne s'étend. L'appui se réduit progressivement passant du talon à la tête du premier métatarsien. Le pied est notamment la sous-astragalienné passent du varus au valgus.



La première phase de la marche: premier temps ou double appui postérieur d'élan — Vue dans le plan frontal des mouvements de la cheville, et l'appui au sol. (D'après Duroquet 1965).

figure 8

Biomécanique de la marche : 1^e phase.

Wagner J, Carlier Ch (106)

2^e temps : Période oscillante : 35 à 60% du cycle.

Le pied est détaché du sol ; c'est la hanche qui maintient le membre en cours de croisement. Le pied n'accroche pas au sol grâce à la flexion du genou et aux releveurs du pied.

3^e temps : Double appui antérieur de réception : 60 - 72% du cycle.

C'est la période de freinage, le membre passe d'arrière en avant reçoit le poids du corps. Le talon attaque le sol, la tibio-talienne se met en flexion plantaire et le pied se rabat au sol avec augmentation de l'appui sous le 5^e métatarsien.

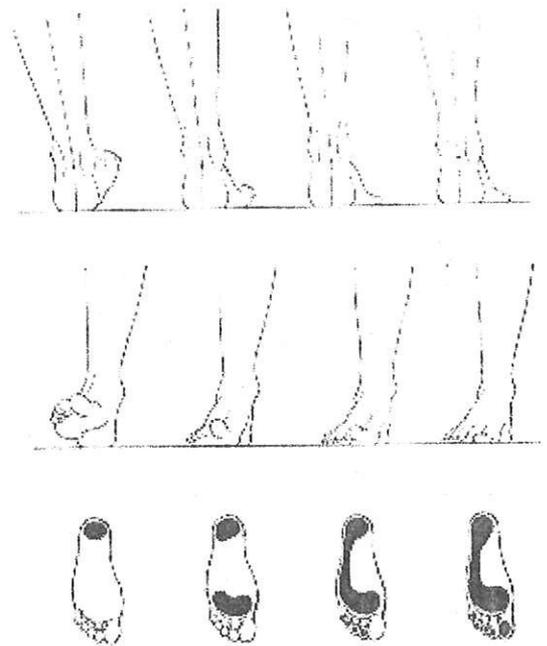


Fig. 102

La deuxième phase de la marche : troisième temps ou double appui antérieur de réception - Vue dans le plan frontal - Les mouvements de la cheville et l'appui au sol. (D'après Ducroquet 1965).

figure 8.

Biomécanique de la marche : 2^e phase

Wagner , Carlier Ch. (106)

4^e temps : Phase d'appui unilatéral : de 72% à 100% du cycle.

Il a un rôle de soutien de la masse corporelle.

On a un avancement du centre de gravité autour de la sous-talienne. La hanche va se redresser.

Le genou se fléchit de 15° à 30°, puis s'étend et provoque cette dorsiflexion de la tibio-tarsienne.

Durant cette phase d'appui monopodal, l'amplitude de la tibio-talienne est faible et reste dans des secteurs où la surface de contact est suffisamment importante pour repartir les contraintes. (106) (11) (96)

Les muscles ayant une action sur le pied au cours de la marche

Le tibial antérieur :

Il tient le pied entre l'attaque du talon et la pose de tout le pied et autorisant le rabattement. Il permet de relever le pied lors de la phase oscillante pour éviter qu'il n'accroche au sol.

Le sural et le gastrocnémien externe :

Ils permettent le lever du talon.

Le court fibulaire :

Il stabilise le pied latéralement pour éviter qu'il ne parte en varus, par l'action du sural des muscles gastrocnémiens et des muscles tibiaux.

Il existe un antagonisme entre les fléchisseurs et les releveurs mais aussi une certaine synergie.

Il existe également un repos commun : au moment du pas porteur lors du décollement du métatarsien, entre les 2 décollements à la fin de la projection du pas et pendant la phase oscillante. (5) (49)

V. BIOMECHANIQUE D'UNE ARTRODESE TIBIO-TARSIENNE

AU COURS DE LA MARCHE

Etude du pas, des répercussions de l'arthrodèse sur les articulations sus et sous jacentes .

1) Le pas du pied arthrodésé et la mobilité de la médio-tarsienne :

MAZUR a étudié les conséquences de l'arthrodèse sur la cadence lors du déplacement rapide, la dimension du pas du pied : **(66)**

- un pied fusionné et chaussé a une cadence de 67,97 m / min lors d'un déplacement rapide .
- une cheville arthrodésée et non chaussée a une vélocité de 62.36 m / min .
- un sujet normal chaussé a une cadence de 90,52 m / min .

Même si la vélocité est diminuée, elle n'empêche pas une marche rapide. La longueur du pas est similaire : 1,56 m pour le sujet normal ; 1,28 pour le pied arthrodésé et chaussé ; 1,14 pour le pied arthrodésé non chaussé.

Il a également étudié durant le déplacement les mouvements des articulations de la hanche et du genou du membre arthrodésé : les mouvements de rotation dans le plan sagittal, coronal et transverse sont symétriques.

L'arc de mobilité en dorsiflexion et plantiflexion est bien entendu diminué : $23^{\circ} \pm 10$ pour la cheville arthrodésée alors qu'il est de $32^{\circ} \pm 9$ pour le pied qui a conservé toute sa mobilité.

La dorsiflexion ne dépasse pas celle mesurée pour la médiotarsienne sur le cliché en stress mais on constate que la flexion plantaire est augmentée de 7° par rapport au cliché ; ceci pouvant s'expliquer par le fait que durant la phase d'appui au sol les forces appliquées sont plus importantes que pour la prise d'un cliché en charg .

Durant la phase d'appui antérieur le pied arthrodésé réalise une flexion plantaire plus importante qu'un pied normal, mais durant la période d'appui monopodal la dorsiflexion reste beaucoup plus faible que pour un pied normal. Le pic maximal de dorsiflexion est inférieur à celui du pied normal et survient plus tard dans la phase du cycle (juste avant la période oscillante alors que normalement il devrait survenir en milieu de phase d'appui monopodal).

Lorsqu'on étudie ces mêmes mobilités au niveau du pied opposé non arthrodésé, on s'aperçoit qu'elles sont altérées. Durant la phase d'appui antérieur, le pied est en flexion plantaire maximale, plus importante également que pour un pied témoin .Le pied réalise une dorsiflexion lors de l'appui monopodal plus importante qu'un pied arthrodésé mais moindre que celle d'un pied témoin pour atteindre son maximum tardivement en fin de phase d'appui postérieur.**Le pied opposé à l'arthrodèse ressemble plus au pied arthrodésé qu'à un pied témoin montrant l'adaptation à la marche. (66)**

Lorsque le pied n'est pas chaussé, la vitesse diminue, la longueur du pas également et les vecteurs de forces risquent de passer anormalement par l'avant pied si la cheville est arthrodésée en équin .

2) Les mécanismes compensatoires à l'arthrodèse :

Il y a plusieurs mécanismes compensatoires qui existent sur un pied arthrodésé :
l'utilisation des mobilités des articulations sous jacentes ; l'adaptation du pied opposé ;
l'utilisation de semelle adaptée dans la chaussure.

Dans les mécanismes compensatoires, l'utilisation des articulations médio-taliene, tarso-métatarsienne est complète. Normalement l'arc de mobilité des ces articulations est de 13° à 15° ; lors d'une arthrodèse, la dorsiflexion est limitée mais la flexion plantaire atteint $23^{\circ} \pm 10$ lors de la marche, grâce à la mobilité de l'avant pied.

Mais il faut avant tout porter son attention sur la position à donner à l'arthrodèse :
l'équin doit être limité, inférieur à 5° , la position neutre est même souhaitable permettant lors de la marche de limiter la sollicitation des articulations sus et sous jacentes compensatoires.

(66) (11) (96)

C . LES DIFFERENTES TECHNIQUES CHIRURGICALES DE **L'ARTHRODESE TIBIO-TARSIENNE ET LEUR EVOLUTION** **DANS LE TEMPS**

I . LES VOIES D'ABORD

1) La voie d'abord antérieure :

L'**incision** est verticale, longitudinale le long de l'extenseur propre de l'hallux à 10 cm de l'interligne tibio-tarsien au dessus et à 6 cm au dessous.

On sectionne le ligament frondiforme verticalement ; on **repère** le paquet vasculo-nerveux tibial antérieur et on le récline en dedans avec le tendon de l'extenseur propre de l'hallux et celui du tibial antérieur ; on récline en dehors les tendons extenseurs communs des orteils.

La **capsule** de l'articulation est incisée et ruginée longitudinalement. Une flexion plantaire maximale permet un abord des surfaces cartilagineuses pour les **aviver** : le plafond tibial et la surface externe de la malléole tibiale ; la face externe de la malléole fibulaire ; et la surface talienne .(79)

2) Double voie d'abord antérieure :

Une **première incision** latéralement par rapport à la crête tibiale est longitudinale, à 10 cm au dessus de l'interligne et s'incurve vers la malléole médiale. Après avoir repéré la veine saphène, le rétinaculum des extenseurs est incisé .

On **récline** en dehors le tendon tibial antérieur, le long extenseur de l'hallux et le tendon de l'extenseur des orteils ; La **capsule** peut être alors incisée.

La **deuxième incision** est antéro-latérale, en avant de la malléole fibulaire à plus de 6 cm de la première incision. On récline les branches du nerf fibulaire superficiel et on peut accéder à l'articulation tibio-fibulaire inférieure.

Cette voie expose bien les malléoles et permet un meilleur affrontement lors de l'arthrodèse car on peut réaliser des résections cunéiformes au niveau de celles-ci.(79)

3) La voie externe :

L'**incision** suit le bord postérieur de la malléole fibulaire débutant à 10 cm au dessus de celle-ci et se courbant sous la pointe malléolaire, pour se terminer en regard du bord antérieur du calcanéus.

On **récline** en arrière les tendons des muscles fibulaires et on rugine la malléole latérale pour la libérer ; on la **sectionne** à 8 cm de la point .

On sectionne également le ligament talo-fibulaire postérieur et calcanéotalo-fibulaire, pour basculer le fragment malléolaire vers le bas attendant au ligament fibulo-talien antérieur. L'interligne apparaît ; en sectionnant les plans antérieur et postérieur de la capsule on peut aborder les surfaces articulaires.(79)(103)

4) La voie postérieure :

Elle est **peu utilisée**. Le patient en décubitus ventral, l'**incision** est para-calcaneenne latérale. On repère le nerf sural, écarté en dehors, et après avoir incisé la gaine du **tendon calcanéen**, on sectionne celui-ci en chevron.

On **récline** en dedans le tendon du long fléchisseur de l'hallux, du tibial postérieur et du fléchisseur des orteils avec le pédicule tibial.

La capsule peut alors être sectionnée avec le ligament talo-fibulaire postérieur après avoir fait l'hémostase de l'artère communicante entre le pédicule tibial postérieur et fibulaire.(5)

5) La voie d'abord interne :

Peu utilisée, l'incision est médiale. On repère la veine saphène ; les 2/3 de la malléole médiale et le ligament deltoïdien peuvent être réséqués. L'articulation tibio-talienne est alors abordée ; le reste de la malléole protégeant les éléments neuro-vasculaires.

6) Les voies d'abords sous arthroscopie :

On réalise 2 voies : une antéro-médiale, en dedans du tendon tibial antérieur ; une antéro-latérale, en dehors du tendon du long extenseur des orteils. Une 3^e voie peut être utilisée, postéro-latérale, située latéralement par rapport au tendon calcanéen, à 1 cm au dessus de la pointe de la malléole latérale ; elle servira d'évacuation . Les incisions sont verticales d'environ 1 cm, puis on dissèque au ciseau pour ne pas blesser la veine saphène en dedans et le nerf fibulaire superficiel en dehors.(56)(8)

II . L'HISTORIQUE : LES PREMIERES TECHNIQUES D'ARTHRODESE

L'arthrodèse tibio-talienne est une intervention qui a donné lieu à de nombreuses techniques chirurgicale . C'est ALBERT qui, en 1882, pratiqua pour un pied paralytique une "ankylose" de la cheville après avoir avivé les surfaces articulaires tibio-taliennes.(96)

LESSER, en 1879, réalisa une résection des surfaces articulaires avec stabilisation de la cheville. L'arthrodèse était alors réservée aux arthropathies sévères de la cheville. De nombreuses techniques furent ensuite décrites :

SAMTER réalisa une double arthrodèse par voie trans-calcanéenne ; KIRMISSON publia la voie externe avec ostéotomie du péroné en 1896.

Ensuite les premiers échecs furent présentés avec notamment l'apparition de taux importants de non consolidation, d'où la nécessité de trouver une technique permettant un bon contact osseux entre les surfaces articulaires.

WITTEK, en 1909, rétrécit la mortaise en réséquant la syndesmose pour un meilleur affrontement ; GUIDAL en 1930 aviva la malléole externe après l'avoir ostéotomisée.

1) Arthrodèses par distraction - compression :

Elle consiste à encastrier une greffon de hauteur plus importante que l'espace existant entre le tibia et l'astragale permettant de garder la hauteur et de mettre en tension les structures ligamentaires.(18)

C'est KERMISSON qui pratiqua le premier cette technique. HATT en 1940 prit 2 greffons qui traversaient la tibio-tarsienne de haut en bas dans un trajet fait à l'ostéotome. GALLIE en 1948 puis CAMPBELL adapta la technique en enlevant au niveau de l'articulation 1 ou 2 rectangles osseux, comblés par du spongieux.

GALLAND, enleva un bloc de toute la surface de l'interligne tibio-tarsien pour y mettre un greffon.

CHUINARD et PETERSON, en 1963, qui travaillaient dans un hôpital pour enfants, décrivent une technique qui permet de conserver le potentiel de croissance de l'épiphyse distale du tibia, tout en gardant la hauteur de la cheville. La voie d'abord initialement

antérieure ne permettait pas une bonne correction de la déformité en équin de ces chevilles. Il encastrait un greffon iliaque en " force " pour un meilleur contact entre les surfaces.

CAMPBELL décrit une technique modifiée de celle de **CHUINARD** et **PETERSON** : il incise par une voie postérieure latérale, avec allongement en Z du tendon achilléen si nécessaire. L'excision des surfaces cartilagineuses jusqu'en sous chondral se fait transversalement au niveau de l'extrémité inférieure du tibia et au niveau du talus ; Les malléoles sont également avivées sans pratiquer d'ostéotomie. Un greffon bicortical iliaque est encastré en distraction, en mettant les surfaces corticales verticales.

Une fois en place, la greffe maintient la hauteur entre le tibia et le talus et cause une tension au niveau des ligaments latéraux de la cheville ; cette tension produit des forces en compression entre le tibia et l'astragale, permettant la consolidation et la stabilité. S'il est nécessaire de plus de stabilité, on peut utiliser un clou de Steinmann trans plantaire .

En post-opératoire, une immobilisation sans appui est appliquée jusqu'au début de la consolidation, puis le clou est enlevé et une botte de marche est mise en place jusqu'à obtenir une fusion complète.(18)

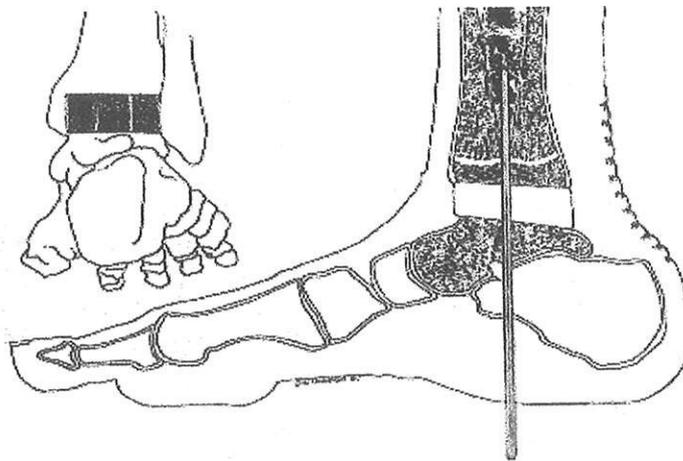


figure N°10

Arthrodèse en distraction-compression

2) Méthodes d'arthrodèse en compression :

a. Avivement des surfaces articulaires et compression et/ou stabilisation externe :

La technique première fut décrite par CHARNLEY dans les années 1950 : il avivait l'articulation par une voie antérieure, puis stabilisait le montage par un fixateur externe en cadre pontant l'articulation et mis en compression progressive. L'auteur rapportait dans sa série initiale 25 % d'échecs de fusion ; le taux de sepsis au niveau des broches du fixateur externe était également important.(7)

ROTHACKER de la Mayo-clinic présente l'utilisation du cadre de Hoffmann de 1976 à 1980 et du système de Fischer depuis 1980. Il utilise 3 broches de 4 mm transfixiantes au niveau du tibia et 2 au niveau du talus, une antérieure et l'autre postérieure. Les broches sont solidarisées par un cadre mis en compression. Le système est gardé en moyenne 8,4 semaines puis un plâtre est mis en place. La consolidation est obtenue en 14 semaines en moyenne. Cette technique permet l'arthrodèse dans les cas de sepsis de cheville ou d'arthroplastie. L'auteur décrit que peu ou pas de complication.

La pose d'un fixateur d'Ilizarov pour arthrodéser la tibio-talienne a été décrite dans les cas difficiles infectieux, de malformations congénitales ou d'échecs d'une première arthrodèse (41). La technique dépend de la perte osseuse, de la présence d'une déformation de l'arrière pied. Les patients avaient déjà eu une première intervention soit pour débridement d'un sepsis, soit pour une arthrodèse initiale, soit pour un geste de reconstruction d'un pied déformé. Pour mettre en place le fixateur, on fixe 2 anneaux dans la partie distale du tibia par 2 broches tibio-fibulaires et 2 broches tibiales sagittales ; Le 3^e anneau est placé distalement par 2 broches dans le talus et 1 dans le calcanéus. Les anneaux sont reliés entre eux par les barres de compression .

Si on doit corriger une déformation en équin, on fixe un hémi-anneau au niveau de l'avant pied dans les métatarsiens.

Une greffe peut être apportée pour restaurer la longueur ; la compression se fera alors en tenant compte de celle-ci.(84)

SARAGALIA propose dans sa revue de 1993 une arthrodèse par fixateur externe de Hoffman ou ALJ associée à une greffe fragmentée in situ. Ses indications étaient post traumatiques, neurologiques, pour des cas de polyarthrites rhumatoïdes, pour des cals vicieux de la cheville et enfin pour des sepsis.

La technique utilise la fixation par fixateur externe, après avivement des surfaces au ciseau à frapper et greffe spongieuse fragmentée iliaque. Il n'y a pas de compression inter-fragmentaire, le spongieux comble l'espace laissé par l'avivement.

Trois fiches du fixateur sont placées dans le tibia à 8 cm de l'interligne, et deux sont mises en place au niveau du calcaneus ; les barres d'union sont mises en place, le pied étant à 90 °.

Dans un deuxième temps, on réalise une voie d'abord antérieure pour aviver les surfaces articulaires au ciseau, en faisant une tranchée de 1 cm au niveau du dôme et du pilon tibial ; la surface articulaire des malléoles sont également réséquées. La greffe spongieuse est mise en place, la peau est refermée.

La stabilité du montage à 90° est améliorée par 2 broches mises dans l'avant pied. Lorsque l'arrière pied est déformé en équin, le fixateur n'est pas bloqué dans le premier temps opératoire ; c'est lorsqu'on a réalisé la résection des surfaces articulaires et que la déformation peut être réduite que l'on fixe alors le montage. La greffe est ensuite mise en place au niveau de l'espace restant.

Le patient n'a pas droit à l'appui avec le fixateur durant 6 semaines ; celui-ci est ensuite enlevé pour être remplacé par une botte de marche pendant encore 6 semaines.

Dans sa série, l'auteur ne retrouve aucune pseudarthrose, 3 cas de sepsis superficiel sur fiche sans conséquence et tout les pieds étaient jugés bien orientés. Cette technique permet de garder la longueur du membre contrairement aux méthodes sans greffe tout en réaxant l'arrière pied par un montage stable. le réglage de l'arthrodèse est modifiable contrairement aux méthode par fixation interne que nous allons développer.(91)

b . Techniques comprenant l'avivement des surfaces articulaires et une stabilisation interne :

⇒ Compression et ostéosynthèse par plaques :

Le but étant d'obtenir une fusion solide le pied en bonne position, en gardant la hauteur du membre inférieur et permettant une mobilisation la plus précoce possible au niveau des articulations compensatrices de l'avant pied.

MEARS utilise une plaque antérieure pontant l'articulation avec une vis dans le dôme talien et une vis dans la métaphyse du tibia. De par cette plaque, bloquant la partie antérieure de la tibio-talienne et le tendon achilléen pratiquant une traction, il en résulte des forces de compression au niveau de l'interligne.(67)

De la même manière **WELTMER** utilise non pas une plaque mais une lame-plaque posée en antérieur, la lame étant dans le dôme et la plaque fixée par 4 vis reposant sur la métaphyse tibiale.

SCRANTON emploie une plaque en T en compression pontant l'interligne après résection des surfaces articulaires. Il réalise 2 voies : une externe avec ostéotomie de la fibula pour pouvoir réséquer la capsule et une interne de 12 cm environ. Il pratique à la scie oscillante une ostéotomie dans la malléole interne longitudinale. Le talus est réséqué parallèlement à l'axe longitudinal du pied. La plaque en T peut alors être insérée dans

l'espace laissé par l'ostéotomie du tibia, la partie horizontale étant fixé sur le talus. Le patient porte une botte sans appui pendant 6 semaines puis une botte avec appui durant 6 autres semaines.

Dans sa série de 25 patients, avec un recul de 3,1 ans, cotée avec le score de Mazur, l'auteur trouve pied en bonne position 24 fois sur 25. Chez 13 patients qui avaient eut un score pré-opératoire coté à 47 points, ils avaient à la revue un score à 82 points. La fusion était obtenue dans 24 cas en 12 semaines.

L'auteur décrit la méthode comme fiable, avec peu d'encombrement tout en permettant une compression suffisante.(94)

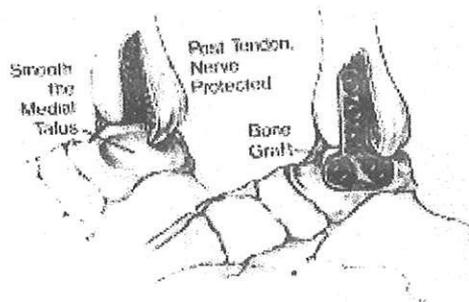


figure 11

Arthrodèse en compression par plaque interne

Scranton E.
JBJS 67-A, N°4, 1985.

MITTELMEIER utilise par une voie unique interne, une lame-plaque en compression, la lame étant introduite dans la partie ventro-latérale du talus. Ici les forces de compression seront plus importantes mais également l'encombrement, risquant de gêner le patient.(70)

ROSS décrit une méthode par 2 voies d'abord, avec une plaque mise en compression pontant la zone d'arthrodèse. Une première incision latérale de la pointe de la malléole

jusqu'à 7 cm de celle-ci permet une dissection de la fibula et une ostéotomie oblique vers le bas et l'intérieur au niveau de la syndesmose. La malléole est excisée sans endommager les tendons fibulaires ; on a alors le jour sur la capsule articulaire que l'on résèque. La coupe du plafond de la mortaise et du talus en os sous chondral est marquée grâce à un guide contrôlant les rotations et la position du pied.

Une deuxième voie interne permet la dissection malléolaire, l'excision des structures ligamentaires et l'ablation des parties distales du tibia et proximale du talus. Le talus est coupé parallèlement à l'ostéotomie du tibia à environ 0,5 cm de l'apex du dôme du talus. Il est important à ce stade de contrôler la position du pied, la rotation du talus sous le tibia, l'absence de varus ou de valgus. L'arthrodèse est fixée temporairement par des broches de Kirschner et on pratique une radiographie en salle. Deux plaques seront utilisées pour fixer l'arthrodèse :

- une plaque interne en T mise en premier sera un peu plus distale que la plaque latérale, en prenant garde à ne pas rentrer dans la sous-talienne. Les vis ne sont pas complètement serrées à ce stade.
- la plaque externe est oblique en T, placée antérieurement par rapport à la fibula. On met d'abord les vis taliennes, puis les vis tibiales et on visse chaque plaque en compression.

L'avantage est une fixation solide sans avoir besoin de greffe. En post-opératoire, on utilise une immobilisation sans appui de 3 à 6 semaines. Ensuite, soit les patients ont un appui autorisé protégé par botte de marche jusqu'à consolidation ; soit, comme plus récemment, l'appui n'est pas autorisé mais une mobilisation des articulations sous-talienne et médio-tarsienne est débutée précocement.

L'auteur décrit une fusion de 100% en 8 semaines en moyenne. Une patiente déplore une malposition en varus.

La méthode permet une compression suffisante comme un fixateur externe sans avoir les inconvénients d'un appareillage externe. La solidité du montage permet une mobilisation rapide des articulations adjacentes aspirant à un résultat fonctionnel meilleur. Mais il y a des contre-indications à la technique, un foyer septique même ancien à proximité et l'ostéoporose ne permettant pas une bonne fixation des plaques. D'autres part, le matériel est encombrant dans une zone où le tissu sous cutané est mince ; il peut alors gêner le patient lors du chaussage.(83)

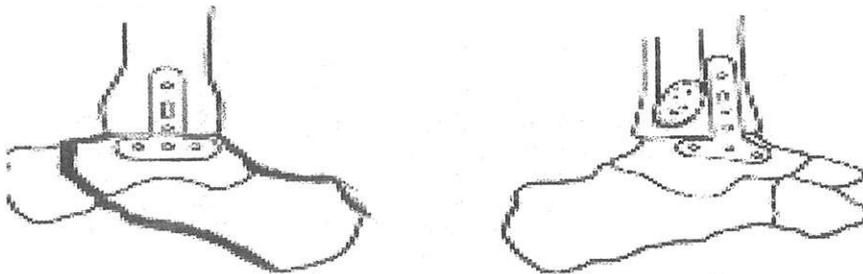


figure 12

**Compression interne par 2 plaques :
une interne en T et une latérale en avant de la fibula oblique**

Ross S.D.K., Matta J. - CO N°199, 1985, p 55.

⇒ **Compression et fixation par vis :**

Ce type d'ostéosynthèse est la plus fréquente.

C'est **MEARY** qui a mis au point cette technique d'arthrodèse par vis en croix au niveau de la tibio-talienne, il y a de ça plus de 30 ans (103) Elle se caractérise par un abord antéro-externe donnant un excellent jour sur la face antérieure de l'articulation ; la fixation de l'arthrodèse par 2 vis croisées ; la reconstitution lors de la fermeture d'un plan aponévrotique isolant l'articulation.

L'incision débute à 8 cm de la pointe de la malléole et descend oblique et en avant jusqu'à 3 cm de la malléole.

Le ligament frondiforme est sectionné à 1 cm de son insertion au calcaneus. On récline les tendons extenseurs ce qui expose le plan capsulaire antérieur qui sera incisé en croix isolant 4 lambeaux.

Les surfaces articulaires sont avivées en manoeuvrant la cheville en flexion plantaire.

La fixation de l'arthrodèse est assurée par 2 vis de 4,5 mm divergentes dans les 3 plans de l'espace.

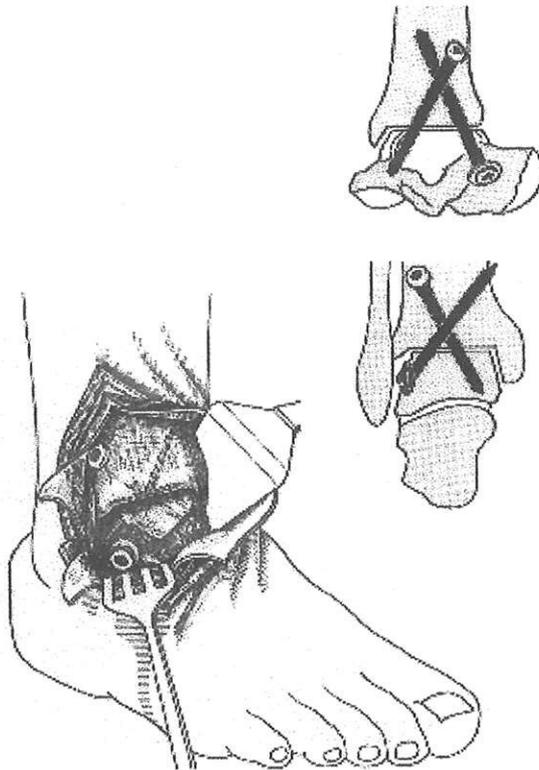


figure 13

Compression et fixation par vis

Tomeno B, Piat Ch
EMC techniques Chirurgicales

HOLZ s'inspirant du principe de compression développé par **CHARNLEY** utilise un montage par 2 vis en croix tibio-talienne.

Une première voie externe de 10-12 cm et se finissant au niveau de la sous-talienne, permet une ostéotomie de la fibula à 2 cm de la syndesmose et l'ablation de celle-ci qui pourra servir de greffe. On a alors une vue large sur le talus et la partie antérieure de la capsule.

La deuxième voie de 10 cm au niveau de la malléole interne permet, après dissection, une ostéotomie de la malléole tibiale. La surface articulaire du tibia est réséquée à la scie, puis celle du talus après avoir mis le pied en position neutre. On fixe par 2 broches l'arthrodèse, le pied à 90 ° avec un recul du talus de 1 cm environ et une rotation externe de 10 à 15 °. La fixation définitive se fait par 2 ou 3 vis convergentes introduites médialement et latéralement dans le tibia vers le talus.

En post-opératoire, le patient est immobilisé pour 4 semaines sans appui ; puis 20 à 30 kg d'appui sont autorisés. La consolidation est obtenue en 8 à 10 semaines.

Cette technique permet une compression sans avoir les inconvénients septiques du fixateur externe ; la tête des vis ne gêne pas, sans risque de lésion au niveau des tendons notamment. L'appui est possible rapidement, avec un risque d'algodystrophie minimum.(44)

HARRIS compare la méthode de fixation par 2 ou 3 vis en croix convergentes vers le talus et le résultat sur la compression et la solidité du montage. L'étude a été portée sur 6 cadavres frais : 2 vis latérale et médiale sont fixées chacune dans une malléole, à 45° par rapport à l'horizontale et convergentes toutes deux vers le talus. Dans la série à 3 vis, la 3^e vis est antéro-postérieure, à 30 ° par rapport à la verticale. La force de compression est mesurée par un film sensitif introduit dans l'articulation et en dessous de chaque vis. Les résultats montrent que les forces compressives sont statistiquement plus fortes dans la série à 3 vis. De même, la séquence dans laquelle on fixe les vis a une importance : la vis latérale mise en premier apporte une meilleure compression que si l'on place en premier la vis antérieure ou

celle médiale. Le degré de compression au final du montage dépend de façon significative de la séquence de fixation des vis.

La résistance à la torsion est également plus grande dans la série à 3 vis.

Cette étude est faite sur des chevilles non mises en charge, non soumises aux tensions musculo-ligamentaires, aux contraintes appliquées au pied lors du pas. Les différences hautement significatives dans les séries sur cadavres sont sûrement moins importantes dans les séries comprenant des patients valides.

D'autres part, la mise en place d'une vis antéro-postérieure rajoute un risque supplémentaire à l'intervention de lésion vasculo-nerveuses.

Néanmoins, l'auteur conclue en la supériorité de la pose de 3 vis et de la séquence de pose qui doit débiter par la vis latérale.(77)

DENNIS décrit également une méthode de fixation par vis initialement décrite par **GSCHWEND** et **STEIGER** à partir de la technique de **WAGNER** et **POCK**. Il utilise une voie d'abord externe avec ostéotomie de la fibula sans ablation de celle-ci. La capsule antérieure et latérale est abordée, les surfaces articulaires sont avivées et le pied est positionné neutre.

Une vis est insérée par cette voie du tibia vers la talus, la seconde oblique part du corps du talus vers la métaphyse médiale du tibia. Les vis sont serrées alternativement en compression. Dans les cas où l'os est de faible qualité ou dans les cas de polyarthrite rhumatoïde, une 3^e vis peut être rajoutée ainsi qu'une greffe osseuse.

La malléole latérale est réinsérée par 2 vis fixant celles-ci au tibia en proximal et au talus en distal, le tout rigidifiant l'arthrodèse.

En post-opératoire, le pied est immobilisé 4 semaines puis une rééducation des articulations adjacentes est entreprise.

La fusion a eut lieu dans 94 % des cas. Cette technique permet une approche de la cheville sans risque pour les éléments vasculo-nerveux, avec un matériel de fixation peu

encombrant , ne risquant pas de gêner. La moyenne du délai de fusion est de 9,2 semaines avec une mobilisation entreprise à 4 semaines car la fixation est solide.(26)

MERLE D'AUBIGNE aborde la cheville par voie latérale, pratique une ostéotomie du péroné à 8 cm de la pointe. La capsule antérieure et postérieure sectionnée permet l'abord des surfaces tibio-taliennes. Après avivement des surfaces, on s'assure de la congruence et la fixation se fait par 2 vis parallèles a l'interligne, l'une fibulo-tibiale et l'autre fibulo-talienne.

En post-opératoire, le plâtre est maintenu 4 mois.

La technique permet un abord de la cheville par une voie comportant peu de risque ; cependant la durée d'immobilisation nécessaire ne permet pas une rééducation précoce des articulations adjacentes, ceci influençant le résultat fonctionnel final .(79)

⇒ Fixation par agrafes :

L'arthrodèse par voie antérieure à 10 cm au dessus de l'interligne et 5 cm en dessous permet, après avoir récliné les tendons extenseurs, le tendon du tibial antérieur et le pédicule vasculo-nerveux, d'aborder les surfaces pour les aviver. Le pied étant maintenu en bonne position, on fixe l'arthrodèse par 2 agrafes. L'immobilisation dure 4 mois par plâtre. La voie d'abord semble risquée pour obtenir un montage peu solide, ne permettant pas une mobilisation rapide sans appui du pied, avec une mise en charge retardée par rapport aux autres techniques.(79)



figure 14

⇒ Arthrodèse en chevron avec fixation interne :

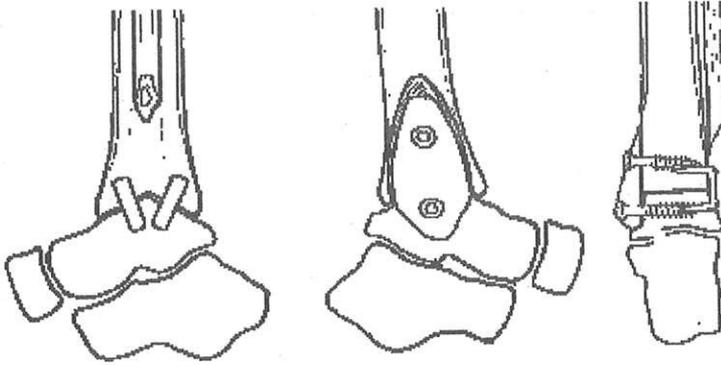


figure 15

Arthrodèse en chevron

Marcus R E, Balourdas G M, Heiple K G

La méthode décrite par **MARCUS** utilise 2 voies d'abord :

- Une voie latérale de 6 cm, autorisant une ostéotomie de la fibula à 4 cm de sa pointe et son excision.

- Une voie médiale de 10 cm au dessus de la pointe malléolaire et 1 cm en dessous, antérieure par rapport à la malléole , permet après dissection une ostéotomie de la malléole et de la partie distale du tibia.

La surface articulaire du tibia est réséquée en chevron dont l'apex est supérieur, visible dans le plan sagittal et dont le plan de coupe est antéro-postérieur. Le pied est ensuite placé en position de réduction et le dôme talien est réséqué de façon à s'adapter à la coupe tibiale. Un clou de Steinmann est placé axialement pour maintenir la réduction.

L'ostéotomie en chevron est fixée par 2 agrafes mise par la voie d'abord latérale.

La malléole médiale est repositionnée tout en étant abaissée et fixée par 2 vis : une la solidarisant au tibia et l'autre la fixant au talus.

Une greffe peut être ajoutée, notamment en utilisant la malléole latérale.

En post-opératoire, le clou est enlevé à 2 semaines et une botte sans appui est mise en place pour 4 semaines, au terme desquelles on confectionne une botte de marche avec un appui progressif.

La consolidation est obtenue en moyenne à 11 ?5 semaines . l'immobilisation est alors enlevée.

La méthode d'ostéotomie offre une meilleure surface de contact que les résections transversales, d'où une stabilité primaire plus importante.(61)

⇒ L'arthrodèse tibio-talienne par ostéotomie du tibia et excision talienne selon BLAIR :

En 1943, **BLAIR** décrit une technique d'arthrodèse comprenant l'excision du corps du talus et une greffe corticale placée entre la partie antérieure du tibia et la tête du talus.

DENNIS rapporte cette technique chez des patients ayant été victime de traumatismes à haute énergie avec fracture luxation du talus, ayant entraîné une nécrose du corps du talus.

La voie antéro-latérale décrite par **BLAIR** est remplacée par une voie antérieure. Après dissection, on expose l'interligne et on peut alors exciser le corps nécrosé du talus tout en conservant la partie antérieure de celui-ci.

Une greffe rectangulaire de 2,5 cm sur 5 cm, longitudinale, est préparée dans la métaphyse antérieure du tibia. Une encoche de 2 cm de profondeur est réalisée dans le talus après avoir pris le repaire, le pied en position désirée (l'auteur préconise dans sa série une flexion plantaire de 10° à 15 °). La greffe est fixée par une vis antéro-postérieure. Dans la

série de 7 cas, il montre 5 patients avec de bons résultats, sans douleur, ayant repris une activité et avec une position de la cheville jugée satisfaisante.

Dans les cas de fractures complexes, avec une nécrose du corps du talus, cette technique permet de conserver la hauteur de la cheville, avec une position du pied que l'on peut déterminer. Mais les indications de cette méthode restent limitées ; elle ne peut être appliquée comme les autres méthodes dans les atteintes arthrosiques plus bénignes.(27)

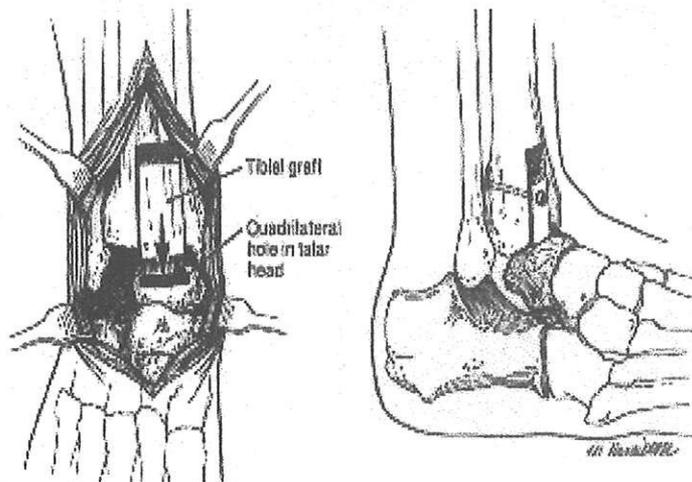


figure 16
Arthrodèse selon BLAIR

Dennis D

c . *Avivement des surfaces articulaires et fixation interne par voie arthroscopique*

Le patient en décubitus dorsal a la cuisse opérée sur un appui. La cheville est tractée par une broches trans-calcanéenne ou par une distracteur de Charnley (2 clous de Steinmann introduits dans le tibia et dans la grosse tubérosité da calcaneus) ou encore par un fixateur externe type Orthrofix pour faciliter l'avivement des surfaces.

Deux voies d'abord, antéro-médiale et antéro-latérale, et éventuellement une 3^e voie postéro-latérale, sont utilisées.

L'arthroscope de 4,5 mm et le résecteur sont introduits et l'accès à l'interligne est permis parfois en ayant réséqué préalablement un ostéophyte antérieur à la fraise.

Le cartilage est réséqué grâce à une fraise de 5 mm tout en respectant les formes du dôme talien et du tibia. Les gouttières tibio-taliennes et fibulo-taliennes sont avivées par une fraise de 2,5 mm.

Le pied est mis en position neutre : 90° dans le plan sagittal et quelques degrés de rotation externe dans le plan horizontal. La synthèse est assurée par 2 vis spongieuse de 7 mm mises par voie percutanée sous contrôle radiologique : une vis insérée de la face interne du tibia vers le col du talus et une deuxième mise à partir de la face antéro-externe du tibia vers le corps du talus.

En post-opératoire, une botte est confectionnée à J2, 45 jours sans appui puis 45 jours avec appui.(8)(10)(21)(56)

BRESLER dans sa série, décrit 7 arthrodèses arthroscopiques pour des arthroses post-traumatiques mais avec une cheville centrée. La fusion a eu lieu dans tous les cas à 12 semaines, avec des résultats selon la cotation de DUQUENNOY évalués bons ou très bons. Les suites post-opératoires sont simples : peu de douleur, oedème modéré, pas de complications infectieuses et une durée d'hospitalisation limitée à 4 jours.

Les limites de la technique résident actuellement dans les déformations importantes de la tibio-astragalienne (un valgus ou un varus de plus de 15 °), car les coupes sont difficiles à régler sous arthroscopie ; de même, les pertes de substances osseuses avec nécessité de greffe font préférer les techniques à ciel ouvert.(13)

Le vissage peut être différent suivant les auteurs : on peut avoir une vis latérale fibulo-talienne pour une meilleure coaptation de la fibula contre la joue talienne. Certains auteurs préconisent une 3^e vis antéro-postérieure. **DENT** introduit ses vis de distal en proximal

PARTIE II

A. MATERIEL ET METHODES

I. PRESENTATION DE LA SERIE

Nous étudierons 37 chevilles dont 3 ont été opérées 2 fois.

1) Répartition par âge :

L'âge moyen des patients au moment de l'arthrodèse était de 44,5 ans avec des extrêmes allant de 12 ans à 71 ans.

Il s'agit de patients d'âge mûr, en activité professionnelle pour la plupart notamment pour les professions manuelles ou agricoles.

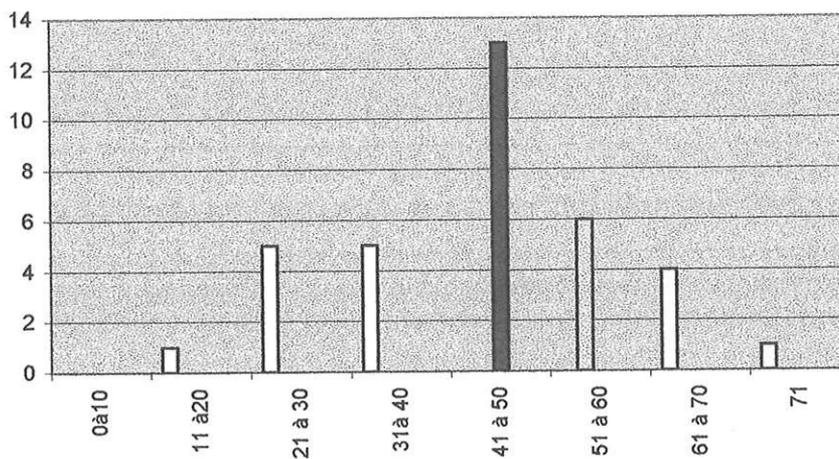


figure 17

Répartition du nombre de patients en fonction des âges

2) Répartition par profession et par sexe au moment de l'arthrodèse :

Les patients étaient essentiellement manuels :

- . 20 cas avaient un travail manuel ou agricole
- . 3 cas avaient un travail de bureau
- . 11 n'avaient aucune activité professionnelle.

La prépondérance masculine de la population étudiée est en rapport avec le taux important de travailleurs manuels.

La série représente 13 femmes contre 21 hommes.

3) Répartition par coté :

Sur 37 chevilles opérées : il y avait 28 cotés droits et 9 cotés gauches.

La prédominance des traumatismes latéralisés à droite est classique mais reste cependant peu significative .

4) Le poids des patients :

Le poids moyen des malades au moment de l'arthrodèse était de 70 Kg.

Le poids a peu d'influence dans la pathologie qui conduit à l'arthrodèse, celle-ci étant essentiellement traumatique et accidentelle comme nous le verrons plus loin, mais le surpoids pourra altérer les résultats fonctionnels de l'arthrodèse.

5) Les tares éventuellement associées :

Certains patients présentaient au moment de l'intervention, outre les tares associées à la maladie causale, des pathologies particulières pouvant influencer sur le résultat.

- . 3 patients présentaient une pathologie cardio-pulmonaire

. 2 avaient un diabète, dont un avec une neuropathie périphérique

. 3 malades étaient traités pour une pathologie psychiatrique

. 1 patiente présentait une arthrodèse du genou du même côté que la cheville opérée, ceci dans le cadre d'une polyarthrite rhumatoïde.

6) Les lésions initiales à l'origine de l'arthrodèse : sur 34 chevilles

Etiologie traumatique : 23 cas

→ Fractures bimalléolaires : 12 cas dont 6 étaient ouvertes.

→ Fractures du pilon tibial : 4 dont 2 étaient ouvertes.

→ Fractures complexes de jambe dans le cadre d'un polyfracturé : 4 cas

→ Fracture-luxation tibio-talienne : 1

Etiologie neurologique : 7 cas

→ Pied bot varus équin : 3 cas

→ Poliomyélite avec pied varus équin : 4 cas .

Etiologie rhumatologique : 2 cas

→ Polyarthrite rhumatoïde : 1 seul cas

→ Tumeur à myélopaxe au niveau de la cheville : 1 cas .

Etiologie septique : 2 cas

→ Arthrite de la tibio-talienne : 2 cas .

Aucune étiologie : 2 cas

→ Il n'a pas été retrouvé d'étiologie précise ni spécifique, si ce n'est des entorses à répétition.

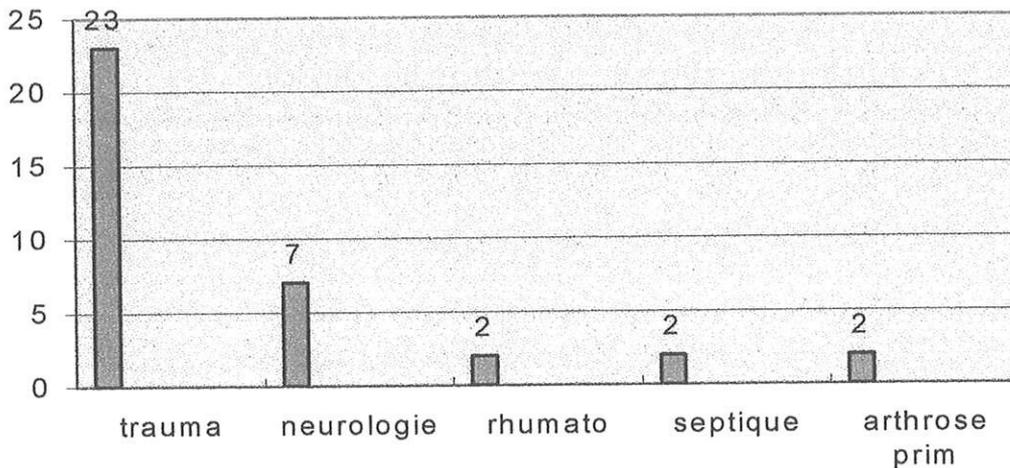


figure 18

Lésions initiales

II. LES INDICATIONS OPERATOIRES

Sur 37 chevilles opérées

1) Séquelles aseptiques de causes traumatiques : 20

→ Cal vicieux et arthrose tibio-talienne : 14 cas

→ Pseudarthroses de fractures opérées : 2 cas repris.

Evolution arthrosique sans désaxation de lésions traumatiques : 4 cas dont 2 qui présentaient des entorses récidivantes et 2 qui présentaient une fracture bimalléolaire qui avait été traitée orthopédiquement.

Le traitement initial des fractures (21 traumatismes fracturaires initiaux) avait été :

→ orthopédique : 7 fois sur des fractures bimalléolaires fermées

→ chirurgical : 13 fois

Dans les cas d'entorses à répétition, le traitement initial avaient été négligé, sans immobilisation ni rééducation.

Les compte-rendus opératoires ne précisait pas de façon suffisamment exploitable dans les anciens dossiers l'existence de perte de substance cartilagineuse au niveau de la mortaise qui, évoluant pour leur propre compte, pourrait être en partie responsable des mauvais résultats du traitement de ces fractures.

2) Sepsis : 7

→ Séquelles d'arthrites septiques : 2 cas

1 cas d'arthrite à pneumocoque et 1 cas d'arthrite à staphylocoque chez un patient diabétique .

→ Sepsis non taris suite à des fractures ouvertes : 4 cas dont un cas de pseudarthrose septique repris ultérieurement.

→ Réimplantation avec arthrodèse à 3 semaines.

→ Aucun sepsis survenu suite à des fractures fermées opérées.

3) Neurologiques : 8

→ Séquelles de pied varus équin : 7 cas

→ Séquelle d'une paralysie du nerf fibulaire suite à un traumatisme complexe de jambe : 1

4) Rhumatologique : 2

→ 1 tumeur à myélopaxe de l'épiphyse tibiale chez une femme jeune

→ 1 cas de polyarthrite rhumatoïde.

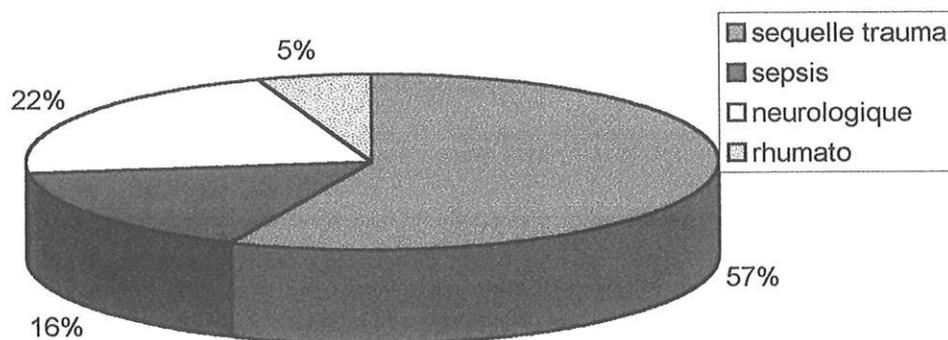


figure 19

Répartition des indications opératoires

B. ETAT CLINIQUE PRE-OPERATOIRE

L'étude a porté sur tous les dossiers soit **37 cas**.

L'étude clinique est cotée à partir du barème de DUQUENNOY, utilisé également pour la revue post-opératoire.

Les critères étudiés :

Douleur de 0 à 30

Périmètre de marche de 0 à 10

Prise de cannes : 0 à 5

Boiterie : 0 à 10

Trophicité : 0 à 5

Montée des escaliers : 0 à 5

Descente des escaliers : 0 à 5

Mobilité en dorsiflexion : 0 à 5

Mobilité en flexion plantaire : 0 à 5

L'étude radiologique pré-opératoire s'est effectuée à partir des éléments présents dans les dossiers :

→ Cliché de face en charge, permettant de mesurer l'axe tibio-talien et de rechercher la présence d'une arthrose au niveau de cette articulation et de la médio-tarsienne.

→ Cliché de profil en charge, permettant de rechercher un équin, la présence d'une arthrose tibio-talienne, d'une arthrose sous talienne déjà existante et d'une arthrose au niveau de la médio-talienne.

I. ETUDE CLINIQUE PRE-OPERATOIRE

1) La douleur pré-opératoire :

Elle a été cotée en moyenne à 6,38, soit comprise entre :

→ Douleurs modérées mécaniques avec activité professionnelle limitée : 10

→ Douleurs mécaniques importantes avec activité professionnelle impossible : 0

Cela se répartissait en :

15 cas cotés à 0

20 cotés à 10

2 cotés à 15.

La douleur est l'**élément de doléance** des patients qui consultent et à qui on propose une arthrodèse de la cheville.

C'est également celle-ci qu'il faudra s'attacher à soulager en particulier.

2) Le périmètre de marche :

Il est coté en moyenne à 3,27 soit entre :

. Périmètre de marche limité à 500 m : 4 points

. Périmètre de marche limité à 100 m : 2 points.

Cette valeur est très faible surtout compte tenu de l'âge des patients (44 ? 5 ans) et en relation avec la douleur dont se plaignent les patients.

3) Le prise de cannes :

Le score moyen était de 2,83.

Les patients en majorité prenaient en pré-opératoire : soit une canne en permanence (2 points), soit une canne seulement à l'extérieur (3 points), ceci pour 15 cas.

Le nombre d'opérés prenant 2 cannes en permanence ou ne pouvant plus se déplacer était de 11 soit 20.8 % .

9 patients ne prenaient aucune canne en pré-opératoire.

4) La boiterie :

Le score était de 2,61.

Elle était comprise entre importante (0 point) et modérée (5 points).

Les patients se plaignent en pré-opératoire d'une boiterie invalidante, associée à la douleur, mais ils ne prennent pas systématiquement une canne malgré leur périmètre de marche très limité.

Les patients interrogés sur ce point précisent que compte tenu de leur âge et de leur activité essentiellement à l'extérieur, ils préféraient limiter leurs taches mais ne pouvaient "s'encombrer" de cannes.

5) La montée des escaliers :

La moyenne était de 1,36.

La montée des escaliers était soit difficile (2 points) soit avec seulement appui sur le pied sain (1 point), ceci pour la majorité : 24 cas

Elle était impossible pour : 2 cas

Elle était normale pour seulement : 1 cas

6) La descente des escaliers :

Les résultats pré-opératoires sont similaires.

La moyenne est proche de la précédente : 1,33.

Elle était impossible pour 2 cas, les mêmes que précédemment.

Elle était normale pour 1 cas.

La pratique des escaliers dans son ensemble reste extrêmement difficile pour des patients de moyenne d'âge de 44,5 ans et contribue à la limitation de leur activité.

Ceci est également corrélé avec la faible mobilité de l'articulation tibio-talienne comme nous allons le voir.

7) La mobilité en dorsiflexion :

La moyenne est cotée à 2 : soit comprise entre 0° et 5° de mobilité.

Elle se répartissait en :

Mobilité supérieure à 15° : 2 cas

10° : 6 cas

5° : 8 cas

0° : 14 cas

inférieure à 0° : 7 cas

8) La mobilité en flexion plantaire :

La moyenne était à 2,36 : comprise entre 10° et 15° de mobilité.

La répartition :

Mobilité > 20°	6 cas
15°	8 cas
10°	16 cas
0° à 5°	7 cas

La dorsiflexion était plus limitée que la flexion plantaire, puisque 29 cas ont une mobilité en flexion dorsale inférieure ou égale à 5° contre 7 pour la flexion plantaire.

C'est cette limitation de mobilité qui est un argument en faveur de l'arthrodèse par rapport à d'autres indications comme l'arthroplastie.

9) La trophicité :

En pré-opératoire, elle était cotée à 3,3, soit comprise entre :

- . oedème vespéral, troubles trophiques minimes : 3 points
- . oedème à l'effort seulement : 4 points .

Le nombre de cas ayant des troubles trophiques importants en pré-opératoire :

score inférieur à 1 : 12 cas qui correspondent aux fractures ouvertes, aux délabrements cutanés traumatiques et aux 2 arthrites de cheville.

Le nombre de patients, à l'inverse sans troubles cutanés (score à 5), était de 20 sur 37 étudiés.

II. L'ETAT RADIOLOGIQUE PRE-OPERATOIRE

1) La présence d'un équin sur les radiographies de profil en charge :

Sur les 37 radiographies étudiées : 15 présentaient un équin par la mesure de l'axe du tibia par rapport au plan du sol, sur le cliché en charge.

L'équin était en moyenne de 20,66°.

Dans 3 cas, on retrouvait une valeur de 30°.

8 avaient une valeur comprise entre 20° et 25 °.

4 présentaient un équin mesuré à 15° et 10°.

Parmi les étiologies se rapportant à ces patients, on retrouvait :

→ Pied varus équin : 6 avec des mesures comprises entre 20° et 30°

→ Séquelles de traumatismes : 8 dont 5 étaient compris entre 20° et 25°

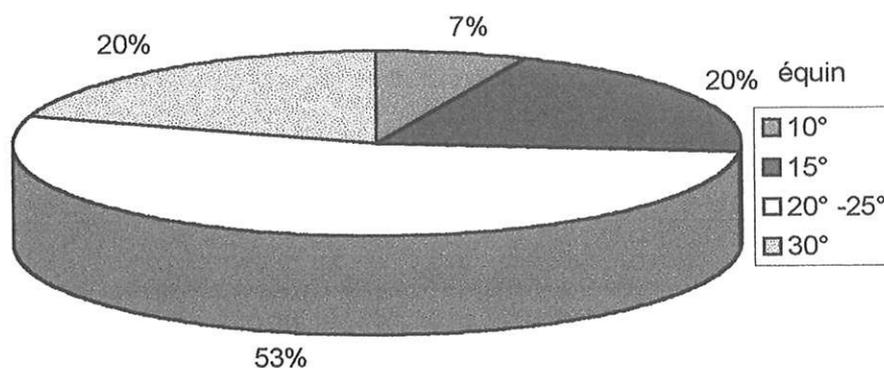


figure 20

Répartition du degré d'équin sur 15 patients

2) L'axe tibio-talien sur les clichés de face en charge :

Mesure d'un valgus pré-opératoire :

13 malades présentaient un valgus, la valeur moyenne était de 17,07°, avec des extrêmes allant de 10° à 25°.

La répartition montrait :

2 chevilles à 25° de valgus

3 à 20°

6 entre 15° et 20°

2 à 10°.

Les étiologies retrouvées étaient essentiellement des cals vicieux séquellaires de fractures :12 fois.

Un patient présentait un valgus mesuré à 25 ° en charge dont la pathologie initiale, si ce n'est des entorses graves à répétition non traitées, n'était pas précisée.

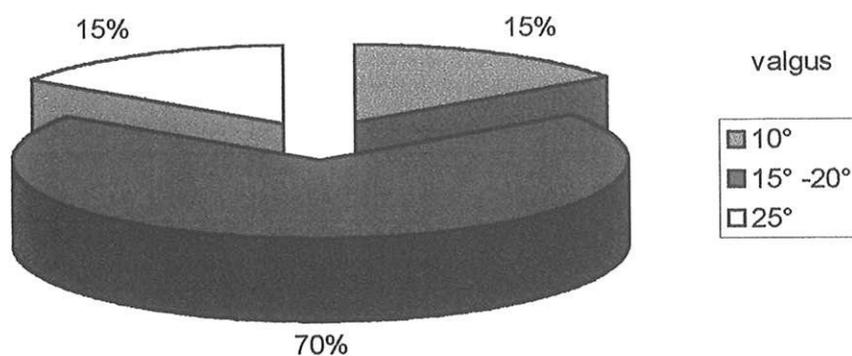


figure 21

Répartition du degré de valgus

Mesure d'un varus pré-opératoire :

14 cas présentaient un varus, dont la valeur moyenne était de **16,07°**, avec des valeurs extrêmes allant de 5° à 30°.

1 était mesuré à 30° de varus

6 à 20°

2 à 15°

4 à 10°

1 à 5°.

Les étiologies retrouvaient :

. 7 cals vicieux

. 1 cas de polyarthrite rhumatoïde avec un varus mesuré à 15°

. 6 patients porteurs d'un varus équin.

Les traumatismes fracturaires donnent essentiellement des cals vicieux en valgus, alors que les pathologies rhumatologiques donnent essentiellement des déformations en varus.

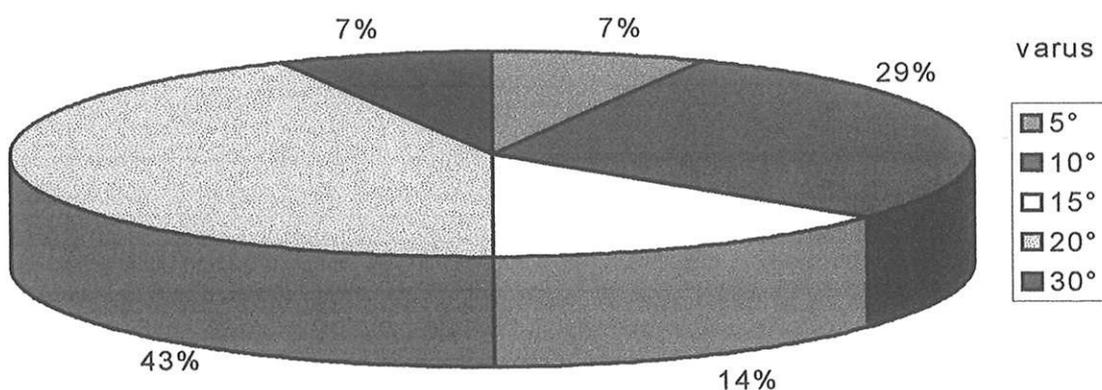


figure 22

Répartition du degré de varus sur 14 cas

3) L'arthrose au niveau de l'articulation tibio-talienne :

Elle est cotée en grade en fonction de l'atteinte selon la classification de Morrey et

Wiedeman :

- . grade 0 : normal
- . grade 1 : petit pincement + ostéophytes
- . grade 2 : pincement net + condensation et sclérose des berges
- . grade 3 : arthrose sévère ou ankylose .

Nous avions en pré-opératoire :

- . **24 grade 3**
- . 6 grade 2
- . 1 grade 1

Les patients présentant un interligne conservé :

→ 1 réimplantation au niveau de l'extrémité inférieure du tibia arthrodésé à 1 mois post-opératoire.

→ 3 fractures opérées mais n'ayant pas consolidé.

4) L'arthrose au niveau de l'articulation sous-talienne :

Elle était présente **17 fois** :

- . 1 grade 3
- . 3 grade 2
- . **13 grade 1**

Les patients présentant une arthrose de grade 2 :

- 2 avaient initialement une fracture bimalléolaire avec un cal vicieux séquellaire avec respectivement 15° et 20° de déformation en valgus.

- 1 était porteur d'un pied varus équin suite à une poliomyélite avec 30° d'équin et 20° de varus .

La patiente présentant un grade arthrosique à 3 était une patiente de 34 ans porteuse d'un pied bot varus équin avec 30° d'équin et 20° de varus. Elle était limitée dans ses mobilités avec 0° de flexion dorsale et 10° de flexion plantaire ; la douleur était cotée à 10, limitant ses activités professionnelles.

Dans ce cas, on peut discuter de l'opportunité d'une arthrodèse bipolaire compte tenu de l'atteinte arthrosique.

5) L'arthrose au niveau de l'articulation médio-talienne :

Présente **5 fois** en pré-opératoire :

. 1 grade 2

. **4 grade 1**

Le patient présentant une arthrose grade 2 est porteur d'un pied bot varus équin, avec 20° d'équin et 10° de varus. La mobilité de ce patient était de 5° de flexion dorsale et 10° de flexion plantaire, sans douleur à la mobilisation de la médio-tarsienne.

C. L'INTERVENTION CHIRURGICALE ET LE SUIVI POST-OPERATOIRE IMMEDIAT

- . LA REEDUCATION
- . LES COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES
- . LA REPRISE DU TRAVAIL

I. LE DELAI ENTRE LE TRAUMATISME INITIAL ET L'ARTHRODESE

22 cas de séquelles traumatiques (septiques ou non) ont conduit à une arthrodèse.

3 patients parmi les 22 ont été repris ultérieurement pour pseudarthrose respectivement à 5 mois, 1 mois et 4 ans ; ils n'ont pas été pris en compte dans le calcul du délai entre le traumatisme et la première arthrodèse.

Le délai moyen entre le traumatisme, son traitement en urgence et la réalisation de l'arthrodèse est de **68,5 mois**.

On peut détailler le délai entre le traumatisme et l'arthrodèse pour les sepsis d'origine traumatiques pris en compte, traités par fixateur externe car ce délai est court : cinq à 4, 5, 7 et 10 mois et un à 3 - 4 semaines.

En ce qui concerne les étiologies à type d'arthrite septique : 2 dont 1 n'était plus considéré comme septique lors de l'arthrodèse : le délai par rapport à l'arthrodèse était de 12 mois.

Pour les étiologies rhumatologiques et neurologiques, la date de début de la maladie n'a pas pu être précisée, mais elle est en général très précoce, notamment en ce qui concerne les pieds bots, la polyarthrite rhumatoïde.

II. LA TECHNIQUE UTILISEE

Technique de Meary : Elle a été utilisée dans 31 cas sur 37.

Technique de Charnley : dans 6 cas.

- . 1 arthrite septique à staphylocoque
- . 1 arthrodèse à 3 semaines d'une réimplantation avec Ilizarov .
- . 1 pseudarthrose septique sur une fracture ouverte opérée
- . 2 sepsis non taris de fractures ouvertes opérées
- . 1 cal vicieux ,séquelle de fracture bimalléolaire ouverte dont le sepsis était tari .

III. L'IMMOBILISATION POST-OPERATOIRE

L'immobilisation post-opératoire **sans appui a duré 2,2 mois** en moyenne.

. 18 ont été immobilisés dans une botte plâtrée 45 jours sans appui puis 45 j avec appui .

. 16 ont eu la même immobilisation par botte pour 2 mois

L'**appui complet** s'est effectué en moyenne à **3,5 mois**.

. 27 ont repris la marche à 3 mois.

. 6 ont eut droit à l'appui complet à 4 mois.

. 1 a repris la marche seulement à 8 mois, mais avec douleur importante et une consolidation radiologique peu satisfaisante. Il a été réopéré au terme de 6 mois pour pseudarthrose.

. 1 autre cas n'a pu reprendre la marche qu'au bout de 7 mois car le patient était porteur d'un fixateur externe pour arthrodèse septique.

IV. LA KINESITHERAPIE

Celle ci dure en moyenne 2,6 mois avec des extrêmes allant de :

→ 12 mois pour 2 cas :

. le premier était un patient victime d'une amputation, réimplanté puis arthrodésé.

. le deuxième était un patient opéré 2 fois : une arthrodèse réalisée dans un contexte septique ; le patient n'avait pu reprendre une fonction correcte compte tenu d'un défaut de consolidation ; il a été réopéré et greffé, le sepsis s'étant tari.

→ 1 mois pour 9 cas : les arthrodèses réalisées étaient faites dans un contexte non septiques, chez des patients non porteurs de tares associées et actifs, désireux de reprendre leurs activités.

La kinésithérapie s'effectue en réalisant des mobilisations douces de la médio-tarsienne, une reprise progressive de la marche avec une talonnette. Celle-ci peut être parfois longue car le patient doit réapprendre à marcher avec une mobilité tibio-tarsienne nulle et doit compenser avec les articulations adjacentes.

Dans la littérature, les séries ne développent pas le suivi kinésithérapique de leurs malades, mais les auteurs s'entendent pour mettre en premier plan la nécessité d'une mobilité compensatrice médio-tarsienne et métatarso-phalangienne. Elle permettra d'obtenir une marche proche du pas normal et aidera le patient dans la pratique des escaliers et lors de la marche en terrain irrégulier.

Les séries décrivent un délai allant de 3 à 5 mois pour obtenir une mobilité des articulations sous-jacentes satisfaisantes ; on peut donc penser que la kinésithérapie est longue, parfois supérieure à 3 mois.

V. LES SEPSIS POST-OPERATOIRES

Seulement 6 malades ont présentés des problèmes infectieux en post-opératoire. Leur état pré-opératoire était septique ; **il n'y a eu aucun sepsis survenant après l'intervention sur des chevilles initialement non infectées.**

- . 1 cas de réimplantation arthrodésée par fixateur externe
- . 1 arthrite septique à staphylocoque chez un patient diabétique, également arthrodésé par un fixateur externe et dont le sepsis s'est asséché en 5 mois.
- . 4 arthrodèses réalisées en milieu septique, suite à des fractures ouvertes opérées dont l'écoulement s'est tari respectivement en 12 , 10 , 9 et 2 mois.

Nous avions en pré-opératoire un malade porteur d'arthrose séquellaire à une arthrite à pneumocoque ; en per-opératoire il n'y avait plus de signes objectifs de sepsis. Il n'y a pas eu de suite septique et l'arthrodèse a parfaitement consolidé avec un résultat fonctionnel satisfaisant.

VI. SEQUELLES NERVEUSES POST-OPERATOIRE

Aucun trouble nerveux secondaire à l'intervention, mais 3 patients ont des séquelles secondaires au traumatisme ou à l'état pathologique antérieur.

Nous avons :

- . 1 arthrodèse post réimplantation qui présente des troubles nerveux sensitifs et moteur
- . 1 patient victime d'une fracture ouverte associée à des troubles ischémiques en urgence dans le cadre d'un polytraumatisme . Il persiste en post-opératoire une paralysie du nerf fibulaire commun objectivée à l'électromyogramme.

.1 cas de neuropathie diabétique antérieure au traumatisme mais gênant d'autant plus le patient à la marche que la cheville est arthrodésée.

VII. LA TROPHICITE

15 chevilles ont présenté des problèmes trophiques en post-opératoire dont 6 étaient les patients septiques détaillés précédemment :

- . 3 défauts de cicatrisation rapidement résolutifs par soins locaux
- . 3 escarres sur cicatrices, non reprises et traitées par soins locaux et mise en cicatrisation dirigée, résolutif en 1 et 2 mois
- . 2 oedèmes post-opératoires signalés, ayant diminué progressivement.
- . 1 malade décrivait en post-opératoire une cyanose au niveau du membre inférieur opéré et provoquant une gêne essentiellement en fin de journée.
- . Enfin 6 sepsis ; il n'y a pas la notion dans les dossiers de reprise opératoire pour débridement .

VIII. LA REPRISE DU TRAVAIL

Les patients mettent en moyenne **3,25 mois** pour reprendre le travail :

- . 16 n'ont pas repris le travail, mais parmi eux 10 n'exerçaient pas de profession avant l'intervention.
- . Les 6 autres cas avaient un travail agricole ou manuel et n'ont pu reprendre la même activité.

Nous avons 3 patients dont le délai de reprise est bien supérieur à la moyenne :

- . 1 a repris son travail à 8 mois : c'est un patient diabétique, porteur d'une arthrite septique, arthrodésé par fixateur externe et dont les suites ont été marquées par un prolongement du sepsis durant 5 mois et un travail de rééducation de 3 mois

supplémentaires. Ce malade ayant également une neuropathie diabétique présentait des troubles de la marche et un résultat peu satisfaisant.

. 1 patient n'a repris ses activités qu'à 17 mois : l'arthrodèse faisait suite à des séquelles d'arthrite à pneumocoque. L'appui a débuté à 3,5 mois et la kinésithérapie a duré 2 mois

. 1 a du attendre 12 mois : l'appui ne s'est fait qu'à 8 mois post-opératoires sans complications objectivées. La kinésithérapie a duré 2 mois.

Enfin, le dernier patient a repris son travail à 12 mois de la réintervention réalisée 5 ans après la première, sans geste intermédiaire.

D . LA REVUE POST-OPERATOIRE

I . LES RESULTATS GLOBAUX CLINIQUES ET FONCTIONNELS

Nous avons utilisé la fiche de cotation de DUQUENNOY.

Cela permet d'avoir une étude globale des résultats prenant en compte un grand nombre d'items et cela nous permettra de pouvoir comparer les résultats pré et post-opératoires.

1) Le recul à la revue :

Il s'est effectué sur **24 cas** : 9 patients décédés au moment de la revue et 4 n'ont pu être retrouvés.

Le recul moyen est de 153,6 mois soit **12,8 ans**, avec des extrêmes allant **de 60 mois (5 ans) à 312 mois (26 ans)**.

Nous avons, par les médecins traitants, les renseignements cliniques concernant les chevilles des patients décédés ; si on calcule le recul de ces patients par rapport à leur date de décès, leur recul est alors de 182,2 mois, soit 15,2 ans.

Si on prend en compte les chiffres, le recul moyen des 24 + 9 patients rentrant dans la revue clinique est de 161 mois soit 13,4 ans.

Nous avons pu calculer le nombre de patients ayant un recul supérieur à 10 ans : 12 revus et 7 patients décédés.

En ce qui concerne le recul **supérieur à 20 ans** : nous avons **6 patients dont 2 décès**.

C'est cette revue des malades à très long terme qui reste intéressante car permet de juger de l'efficacité de l'arthrodèse au long court, notamment sur la douleur et sur le retentissement au niveau des articulations adjacentes.

2) Le score global

Sur 33 cas dont 9 décédés :

En ce qui concerne les malades revus, le score est de **69,75** soit compris entre 60 et 80 qui sont les bons résultats.

Pour les patients décédés, le score moyen avant leur décès était de 69,77.

Si on prend en compte les 2 échantillons de patients, le score reste à 69,75 ; donc, restant représentatif des 2 populations pour les résultats cliniques et fonctionnels.

Si on étudie le nombre de cas en fonction des résultats :

→ Score > à 81 : très bons résultats : 17

→ compris entre 60 et 80 : bons résultats : 5

→ compris entre 30 et 60 : résultats moyens : 10

→ Score < à 30 : résultats mauvais : 1

Plus de la majorité de la population étudiée a un très bon résultat.

3) Etude de la douleur à la revue

Le score moyen est de 23,78 compris entre : douleurs lors d'un effort important (20) et douleurs météorologiques (25).

Aucune douleur :	15
Douleurs météorologiques :	7
Douleurs au cours d'un effort important :	4
Minimes mécaniques, activité presque normale :	2
Modérées, activités limitées :	5
Importantes, activités impossibles :	0

La majorité des patients n'a aucune douleur à la revue.

Si on étudie les 5 patients qui présentent des douleurs modérées à la revue, ils ont un résultat global compris entre 30 et 60 et un patient a un score global < 30.

Si on compare douleur et score final moyens et mauvais à propos de 10 cas :

Aucune douleur : 2 sur 15 ont un score < 60

Douleurs météorologiques : 1 sur 7 a un score < 60

Douleurs lors d'un effort : 2 sur 4

Douleurs minimales : 1 sur 2

Douleurs modérées : **5 sur 5 ont un score < 60.**

Les patients qui ont des **douleurs à la revue ont un résultat final moyen.**

La douleur reste représentative du résultat final des patients, comme en pré-opératoire où elle était l'élément de doléance le plus important.

4) Etude du périmètre de marche

Le score moyen obtenu est de 7,27 correspondant à une distance de **1500 m**.

Périmètre de marche illimité : **15 cas**

> 1500 m : 5

< 1500m : 3

< 500 m : 7

< 100 m : 2

grabataire : 1

La majorité a un périmètre de marche supérieur à 1500 m, voire illimité.

5) Prise des cannes simples d'aide à la marche :

Le score obtenu est de 3,96 soit compris entre :

1 canne à l'extérieur (3) et aucune canne (5)

Aucune canne : 21

1 canne à l'extérieur : 7

1 canne en permanence : 1

2 cannes : 3

grabataire : 1

6) La boiterie, pieds chaussés

Le score est à la revue de 7,60, compris entre modéré et léger.

Boiterie nulle : 8

légère : 17

modérée : 7

7) La marche en terrain irrégulier

Le score obtenu est 2,39, compris entre gêne minime et importante.

Marche normale : 5

Gêne minime : 18

Gêne importante : 10

Dans cette fonction, le score au recul n'est pas satisfaisant, une grande partie des patients ayant un handicap important lors de la marche en terrain irrégulier.

C'est la **mise en tension de la sous-talienne** qui entre en jeu dans ce type de marche ; ce mécanisme compensatoire semble peu satisfaisant dans la série ; cela est dû en majeure partie à la **dégradation arthrosique en post-opératoire**.

Mais d'autres facteurs autres que l'arthrodèse entrent en jeu tels que l'âge au moment de la revue et les pathologies associées.

La kinésithérapie qui permet de mettre en œuvre les mécanismes compensatoires influence la marche sur des terrains accidentés : dans notre série, elle est de 2,6 mois, peut être insuffisante pour rééduquer la sous-talienne.

8) L'appui monopodal :

On obtient un score de 2,93 au recul, soit un appui monopodal difficile ou instable.

Appui normal 10

instable : 11

difficile 9

impossible : 2

Egalement ici le résultat global est pauvre car de difficulté à réaliser tout aussi importante que la marche en terrain irrégulier.

L'arthrose qui se développe au niveau de la sous-talienne rend l'appui douloureux.

9) La course, le saut :

Le score est de 1,81, soit une course difficile et limitée.

Course normale :	1
limitée :	15
difficile :	10
impossible :	7

L'arthrodèse de la cheville limite les activités telles que la course, la marche en terrain accidentée, l'appui sur un pied par une moindre adaptation du pied au sol en conditions non habituelles. Mais bien que ces items n'influent que peu sur les activités de la vie active courante, ils sont la manifestation d'une dégradation possible de l'articulation sous-talienne au cours du temps.

10) Le port de charge lourdes :

Le score moyen est de 3,54.

Port normal :	18
limité :	9
impossible :	6

Parmi les 6 cas qui ne peuvent pas porter de poids :

- . 3 patients repris pour pseudarthrose.
- . 1 ayant bénéficié d'une réimplantation et gardant des séquelles motrices.

. 1 pied bot séquelle d'une poliomyélite, la patiente ne pouvant pas porter de charges avant l'intervention.

. 1 arthrodèse dans un milieu septique dont le score global est à 37 soit inférieur à la moyenne.

11) La montée des escaliers :

Le score obtenu est 3,7, compris entre une montée à l'aide de la rampe et une montée des escaliers normale.

Montée normale :	19
à l'aide de la rampe :	5
difficile :	4
avec le pied normal , ou avec la canne :	4
impossible :	1

La patiente dont le pied a été réimplanté puis arthrodésé à cause d'un déficit des releveurs du pied et gardant des séquelles motrices et neurologiques ne peut pas monter les escaliers.

Parmi les patients ayant un score à 1 :

. 3 ont été réopérés pour pseudarthrose, dont la rééducation et la reprise de la marche ont été longues et qui gardent un score global moyen.

. 1 malade arthrodésé suite à un traumatisme ouvert avec complication vasculaire et qui, gardant des séquelles motrices secondaires à une paralysie du nerf fibulaire commun, aucune intervention n'avait été réalisée pour cela.

12) La descente des escaliers :

Le score est de 3 , soit une descente à l'aide de la rampe.

Descente normale :	9
à l'aide de la rampe :	14
difficile :	4
avec le pied normal ou avec la canne :	5
impossible :	1

Le patient ne pouvant descendre les escaliers est le même que précédemment.

La descente des escaliers est globalement plus difficile que la montée puisque 14 malades ayant de bons scores finaux ont besoin de la rampe pour descendre contre 5 pour monter les escaliers.

L'adaptation du pied arthrodésé est plus difficile lors de la descente, par la limitation des mobilités.

13) La trophicité :

On obtient 4 de moyenne, se limitant à un œdème à l'effort.

Trophicité normale :	22
Œdème à l'effort important :	5
Œdème vespéral, troubles trophiques minimes :	1
Œdème modéré, troubles trophiques nets :	3
Œdème important, troubles importants :	2

Les patients présentant des troubles trophiques au recul ont été arthrodésés en milieu septique ; l'écoulement a nécessité plusieurs mois pour se tarir et les malades gardent au recul des séquelles notables.

14) La mobilité en Dorsiflexion :

Le score est 3,3 de moyenne soit une mobilité limitée à environ 5° en flexion dorsale.

Mobilité	> 15° :	2
	10° :	14
	5° :	13
	0° :	4

15) La mobilité en flexion Plantaire :

La moyenne est un score de 3,1, soit une mobilité limitée au recul à 15°

Mobilité	25° :	3
	20° :	9
	15° :	11
	10° :	9
	5° :	1

La plus grande partie de la population se trouve entre 10° et 20° de flexion plantaire contre 5° à 10° de mobilité en dorsiflexion. Ce sont des mobilités satisfaisantes pour un déplacement en terrain plat mais le pied s'adapte mal aux changements de niveaux.

Les amplitudes résiduelles sont une compensation de l'arthrodèse par la mobilité de la médio-talienne pour la flexion plantaire, des métatarso-phalangiennes pour la flexion dorsale. En effet la mobilité de ces articulations se développent pour permettre un déroulement du pas ; nous verrons avec l'étude radiologique si cette sollicitation favorise une arthrose au niveau de ces articulations amoindrissant alors le bienfait de l'arthrodèse sur la douleur.

Ce délai d'adaptation dure tout le temps de la rééducation et encore au delà puisque la reprise des activités reste progressive et débute à plus de 3 mois de l'intervention. C'est cette mobilité compensatoire des articulations adjacentes qui reste le principal enjeu de la rééducation.

16) Le type de marche

Si on analyse le pas du patient chaussé au recul, on peut déterminer 6 types de marche en rapport avec le résultat global fonctionnel, clinique et avec les mécanismes compensatoire lors de la marche : 3 types de marche normale avec des mécanismes compensatoires plus ou moins développés et 3 types de boiteries.(31)

Type I : proche du pas normal

La dorsiflexion est compensée par les métatarso-phalangiennes

La flexion plantaire est suppléée par la médio-tarsienne

Pas de modification dans la flexion du genou.

Type II : Compensation mixte sur le pied

La flexion du genou est accentuée lorsque le pied aborde le sol et s'accroît pour rabattre la plante du pied. Elle est nette pour permettre le décollement du talon et des orteils.

La flexion plantaire reste encore ici supplée par la médio-tarsienne.

Type III : Marche sur un pied en équinisme

La flexion plantaire est ici encore permise par la médio-tarsienne.

Le genou est peu mobile en flexion. Lorsque le pied attaque le sol, la flexion du genou est nulle. Lors du décollement du talon, le genou ne se fléchit pas mais reste en position neutre.

La marche est alors plus facile avec le port de talonnette car rétablit la position neutre entre l'axe de la jambe et le plan du sol .

Récurvatum du genou :

Les mécanismes compensatoires sont insuffisants :

Boiterie

Marche à petits pas

Marche en rotation externe antalgique.

Dans la série, l'analyse du pas des patients revus au recul (soit 24 patients) montre :

13 patients de type I
 4 type II
 5 type III
 1 marche à petits pas
 1 claudication

Les mécanismes compensatoires restent fonctionnels pour la majorité des cas.

Type marche	Dorsiflexion	Flexion plantaire	Score Final
I : 13 cas	3,38	3	86
II : 4 cas	2,75	2,75	61,75
III : 5 cas	2	3	50
Petits pas : 1 cas	4	4	50
Claudication : 1 cas	1	2	37

On s'aperçoit qu'une marche **de type I** est en relation avec une mobilité supérieure à la moyenne et avec un **score final coté très bon**.

Le type II présente une mobilité en flexion plantaire $> 10^\circ$ et $< 5^\circ$ en flexion dorsale. Ici encore le résultat global reste dans les **bons résultats**. Les mobilités sont inférieures à la moyenne mais encore suffisantes pour permettre une adaptation du pied à la marche.

Dans le type III, les résultats sont **moyens** malgré des mobilités satisfaisantes. Mais ce résultat est quelque peu faussé car dans la population de 5 cas, 2 sont des patients ultérieurement repris pour pseudarthrose et dont la tibio-talienne elle-même était mobile. Ces 2 cas sont passés du type III au type II et I, après leur réintervention.

Le cas ayant une marche à petits pas est une patiente également reprise pour pseudarthrose de son arthrodèse d'où ces résultats en ce qui concerne les mobilités. Après la deuxième intervention, sa marche était du type I.

Ainsi, les mécanismes compensatoires sont le meilleur garant d'un bon résultat de l'arthrodèse à long terme. Il faut donc s'attacher à retrouver une mobilité au niveau des articulations médio-talienne et métatarso-phalangiennes.

C'est dans ce sens que doit agir la rééducation en post-opératoire ; elle prend là toute son importance et ne doit pas être interrompue trop précocement même si le patient marche en appui complet et paraît avoir un bon résultat à court terme.

<i>Douleurs</i>			
nulles			30 points
météorologiques			25 points
au cours d'un effort important			20 points
minimes mécaniques, activité professionnelle presque normale			15 points
modérées mécaniques, activité professionnelle limitée			10 points
importantes mécaniques, activité professionnelle impossible			0 point
<i>Perimètre de marche</i>		<i>Montée des escaliers</i>	
illimité	10 points	normale	5 points
limité > 1500 m	8 points	à l'aide de la rampe	3 points
< 1500 m	6 points	difficile	2 points
< 500 m	4 points	avec le pied normal ou avec la canne	1 point
< 100 m	2 points	impossible	0 point
grabataire	0 point		
<i>Cannes</i>		<i>Descente des escaliers</i>	
0 canne	5 points	normale	5 points
1 canne à l'extérieur	3 points	à l'aide de la rampe	3 points
1 canne en permanence	2 points	difficile	2 points
2 cannes	1 point	avec le pied normal ou avec la canne	1 point
grabataire	0 point	impossible	0 point
<i>Boiterie (pieds chaussés)</i>		<i>Trophicité</i>	
nulle	10 points	normale	5 points
légère	8 points	œdème à l'effort important	4 points
modérée	5 points	œdème vespéral, troubles trophiques minimes	3 points
importante	0 point	œdème modéré, troubles trophiques nets	1 point
		œdème important, troubles importants	0 point
<i>Marche en terrain irrégulier</i>		<i>Mobilité dorsiflexion</i>	
normale	5 points	> 15°	5 points
gène minime	3 points	10°	4 points
gène importante	0 point	5°	3 points
		0°	1 point
		< 0°	0 point
<i>Appui monopodal</i>		<i>Mobilité flexion plantaire</i>	
normal	5 points	25°	5 points
instable	3 points	20°	4 points
difficile	1 point	15°	3 points
impossible	0 point	10°	2 points
		5°	1 point
		0°	0 point
<i>Course - Saut</i>			
normal	5 points		
limité	3 points		
difficile	1 point		
impossible	0 point		

Port de charges lourdes : normal 5 points - limité 3 points - impossible 0 point

II. LES RESULTATS RADIOLOGIQUES AU REcul

La revue s'est effectuée sur 24 cas.

Nous avons pour cela utilisé :

clichés de face : le pied en charge ceci de façon bilatérale, permettant d'évaluer à la fois la consolidation de l'arthrodèse, la position du pied arthrodésé .

clichés de profil : le pied en charge permettant de visualiser la consolidation de l'arthrodèse, la présence ou non d'un équin, les articulations médio-talienne, métatarso-phalangiennes et sous talienne, ainsi qu'un comparatif du côté sain.

. clichés de profil du pied arthrodésé en flexion plantaire et dorsale maximale .

. clichés en charge des 2 genoux en charge pour évaluer la présence ou non d'une arthrose au niveau des articulations fémoro-tibiales.

Plusieurs mesures ont été nécessaires pour objectiver l'étude :

Face en charge : l'axe de la tibio-talienne arthrodésée par rapport à l'axe de référence qui est l'autre pied considéré sain en charge. On recherchera la présence d'une déviation en valgus ou varus.

Profil en charge : STAHL (96) mesure l'angle tibio-talien sur le pied arthrodésé : entre l'axe du tibia et l'axe du col de l'astragale (105°), cet angle permet de rechercher un équin du pied mais sa mesure est peu aisée compte tenu de l'arthrodèse et peut être faussée.

Mesure de l'angle entre **l'axe du tibia et le plan du sol sur le pied en charge**

Celle-ci est plus facile à mesurer et plus fiable .

L'angle entre l'axe du premier métatarsien et l'axe du col de l'astragale normalement mesuré à 10° .

L'angle de **DJIAN** apprécie la statique du pied : c'est l'angle compris entre les 2 droites ayant pour origine le point le plus bas de l'articulation talo-naviculaire et joignant l'une le bord inférieur du sésamoïde interne et l'autre le point calcanéen le plus bas.

Sa valeur normale est de 120° à 125° mais sa mesure comparative par rapport au côté opposé reste la plus fiable.

On recherchera la présence d'un pied "creux", avec un angle plus fermé par rapport au côté sain ou la présence d'un pied "plat" avec un angle plus ouvert.

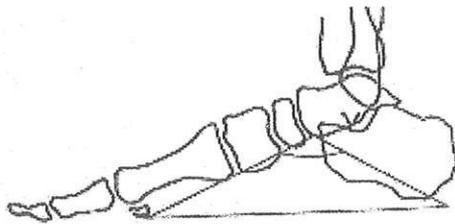


figure 23

Angle de DJIAN
d'après Bresler F (13)

Profil dynamique en flexion dorsale et en flexion plantaire : on mesure l'angle entre l'axe du premier métatarsien et l'axe du col de l'astragale : il permet d'objectiver la mobilité de la médio-tarsienne : sa valeur est de 15° sur pied sain comme l'a établie Stahl. (96)

Visualisation de l'**arthrose** au niveau des articulations :

médio-talienne

métatarso-phalangiennes

sous-talienne

genou droit et gauche

tibio-talienne du côté opposé

Celle-ci est cotée selon la classification de Morrey et Wiedeman :

grade 0 : normal

grade 1 : petit pincement et ostéophytes

grade 2 : pincement net avec condensation et sclérose des berges

grade 3 : arthrose sévère ou ankylose .

1) La consolidation de l'arthrodèse :

Elle est vérifiée sur les clichés de profil et de face. On retrouve un aspect harmonieux des travées dans **20 cas** à la revue. Pour les cas décédés avant la revue, les radiographies de contrôle montraient une fusion obtenue en moyenne en 3 mois.

Nous avons **4 cas de pseudarthrose** :

Le premier est un patient opéré avec un fixateur externe en cadre suite à un cal vicieux post traumatisme. Il a été immobilisé 5 mois ; il présentait alors des douleurs mécaniques invalidantes cotées à 10, une marche à petits pas, un périmètre de marche limité.

Sa mobilité en dorsiflexion était à 10° et en flexion plantaire à 20°. Le score global était à 33 soit un résultat très moyen.

Le patient a été repris au bout de 5 mois, greffé et arthrodésé à nouveau par la technique de Méary. A la revue, le score global était jugé bon, le patient était indolore.

Le patient suivant, arthrodésé en 85 suite à une fracture ouverte, également avec un fixateur externe en cadre dans un contexte septique. Le patient est resté 9 mois immobilisé sans appui avec en tout 20 mois de fixateur externe. Le sepsis s'est tari en 9 mois.

A l'ablation du fixateur, le patient présentait des douleurs importantes, une marche à petits pas et un score global à 33.

La reprise opératoire a été réalisée par greffe et vissage en croix .

Le troisième patient opéré en 9, par la technique de Méary, a été repris au bout de 6 mois pour absence de fusion aux contrôles radiologiques.

L'appui s'est effectué 8 mois après la reprise opératoire. A la revue, le patient avait un score global à 88 soit un très bon résultat.

Enfin, le dernier cas porteur d'une polynévrite diabétique, victime d'une fracture ouverte, a été arthrodésé sept mois après son traumatisme selon la technique de Méary pour cal vicieux avec 25° de valgus et 25° d'équin.

L'appui s'est fait à 2 mois post-opératoire, mais la marche s'effectuait à petits pas avec une douleur invalidante, cotée à 10 et une boiterie importante. La mobilité était cotée à 4 compte tenu de la pseudarthrose et le score global était de 27, donc un mauvais résultat.

Le patient a été repris tardivement, à 15 mois, greffé et vissé.

A la revue, le résultat était jugé moyen, avec indolence mais une marche limitée sans reprise du travail.

2) La position du pied dans le plan frontal :

Les déviations en valgus ou varus peuvent se mesurer par l'axe tibio-tarsien par rapport à l'axe de référence.

Dans la série, nous avons : **12 déviations**

→ 9 déviations en **valgus de 13,3°** de moyenne : 2 ayant une valgus de 5°

5 avec une déviation de 10°

1 avec un valgus de 20°

1 un valgus de 40°

→ 3 pieds présentait une déviation en **varus de 10°** de moyenne : 2 avec un varus de 10° et 1 de 6°.

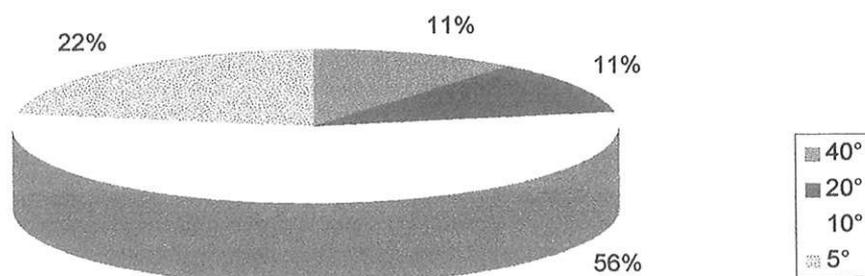


figure 24

Répartition des déviations en valgus en post-opératoire

Si on étudie les 2 cas porteurs d'un valgus important :

- Le patient présentant une déviation en valgus de 40° est le patient amputé ayant bénéficié d'une réimplantation : les séquelles motrices ont favorisé cette attitude vicieuse de la cheville.

- Le deuxième est un patient porteur de polynévrite diabétique opéré pour séquelles de traumatisme. Il présentait initialement une déviation de 25° en valgus ; il a subi 2 interventions : une première arthrodèse avec un mauvais résultat (score à 27), un axe tibio-tarsien à 20° et une non fusion de l'arthrodèse.

Une réintervention a permis à l'aide d'une greffe la consolidation de l'arthrodèse.

L'axe tibio-astragalien est depuis à 10° de valgus.

3) La position du pied dans le plan sagittal :

Nous avons calculé plusieurs facteurs :

L'angle entre le tibia et le talus

L'angle de référence étant de 105° , dans la série l'angle moyen était de 123° .

Cette mesure est très imprécise car, du fait de l'arthrodèse, l'axe du col du talus reste difficile à apprécier.

L'angle entre l'axe du tibia et le plan du sol sur un pied en charge

On peut ainsi déterminer la présence d'un talus ou d'un équin. Dans la série, l'angle moyen est de $97,6^\circ$, soit $7,6^\circ$ d'équin de moyenne :

→ 4 pieds sont fixés en équin compris entre 10° et 15°

→ 10 cas sont fixés entre 5° et 10°

→ 1 pied est en talus de 7°

→ 9 cas sont fixés en position neutre.

Nous avons un cas fixé à 15° d'équin : c'est le cas de réimplantation, ayant également une déviation dans le plan frontal de 40° en valgus.

Les 3 équins à 10° :

Un premier patient ayant présenté des séquelles secondaires à une arthrite septique avec en préopératoire un équin de 20° .

Le deuxième cas est une patiente porteuse d'une poliomyélite, avec un équin initial important à 30° .

Enfin, la dernière patiente est une femme opérée pour une tumeur à myéloplaxe au niveau de la cheville, fixée avec 10° d'équin, sans déviation dans le plan frontal et avec une rotation externe de 10° dans le plan horizontal. La patiente ne présente aucune douleur et



Patient de 48 ans

**Arthrodèse suite à l'excision d'une tumeur à myeloplaxe
de l'extrémité inférieure du tibia**

Recul de 22 ans

Score global de 96

Indolore. Marche proche du pas normal

Radiographie de face :

- Fusion de l'arthrodèse et prise de greffe en bonne position

Radiographie de profil :

- Equin 12°
- Angle de Djan 109°
- Arthrose sous talienne avec pincement de l'interligne et ostéophyte postérieur
- L'articulation médiotarsienne est conservée

Cas avec un très bon résultat à plus de 20 ans de recul avec une position de pied satisfaisante et une dégradation arthrosique sur la sous talienne seule.

reste incluse dans les très bon résultats. La position en équin peut être expliquée par des raisons esthétiques ; un équin permet le port de chaussures à talon.

Si on compare la mesure de l'équin pré-opératoire et post-opératoire :

Nous avons 15 cas présentant un équin sur 37 radiographies en pré-opératoire avec un angle moyen de 20,66° dont 11 mesurés avec un angle > à 20°.

En post-opératoire, seuls 4 sont fixés avec un équin supérieur à 10°, l'angle moyen n'étant plus qu'à 7,6°.

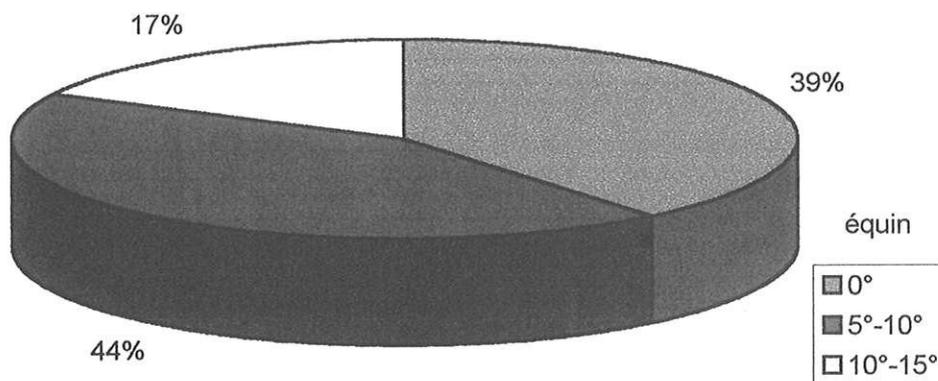


Figure 25

L'équin en post-opératoire

En comparant les cas un par un, on constate que les cas présentant un équin pré-opératoire ont un angle qui s'est normalisé ou a nettement diminué sauf pour 3 patients.

Ils ont un équin post-opératoire qui n'existait pas avant l'intervention :

. Le premier est un patient porteur de séquelles traumatiques avec paralysie du nerf fibulaire commun. Il présente en post-opératoire un équin fixé de 9°, avec un résultat global moyen (score de 37) et des douleurs à la marche.

. Le deuxième est un patient arthrodésé avec un équin en post-opératoire de 9° , mais ne se plaignant d'aucune douleur, avec un score de 91 soit un très bon résultat.

. La dernière patiente était opérée d'une tumeur à myéloplaxe de l'extrémité inférieure du tibia et pour qui l'équin de 10° au final n'est pas gênant à la marche et indolore.

Nous analyserons plus loin si la présence d'un équin est corrélé avec des douleurs au niveau de la médio-talienne ou avec une arthrose à ce niveau.

4) La position du pied dans le plan horizontal :

Nous avons pu l'apprécier non pas radiologiquement mais en mesurant l'angle entre le bord interne du pied et l'axe de la jambe sur un pied en flexion dorsale maximale et ceci par rapport au coté opposé.

Sur les 24 cas revus, **20 fois** le pied était en rotation externe par rapport à l'axe de la jambe d'environ **10°**.

4 fois cette rotation était supérieure à 10° :

Dans 1 cas, celui de la réimplantation, le pied est à 15° par rapport à la verticale et par rapport au coté opposé ; 3 autres étaient en rotation supérieure à 10° mais inférieure à 15° par rapport au coté opposé.

5) Le retentissement de l'arthrodèse sur la statique du pied :

C'est la mesure de l'angle de DJIAN qui nous permet cette évaluation.

Sa valeur normale est de 120° à 125° , mais il paraît plus fiable de comparer la mesure sur les deux pieds :

→ Si l'angle est plus fermé par rapport au coté sain, le pied est "creux". On mesure également l'angle d'attaque du calcanéum dont la mesure est de 13° et l'angle d'attaque du premier métatarsien dont la normale est de 25° :

- Dans un pied "creux" postérieur, l'angle d'attaque du calcanéum est $>$ à 13° .
- Dans un pied creux antérieur, l'angle d'attaque du premier métatarsien est $>$ à 25° .

→ Si l'angle est plus ouvert du coté arthrodésé que du coté sain alors le pied est "plat".

Dans notre série, la valeur moyenne de l'angle est de $109,05^{\circ}$ avec des extrêmes allant de 80° à 128° . Le pied se creuse après l'arthrodèse si on se réfère à la valeur normale.

La valeur moyenne du coté opposé est de 121° .

Le pied se **creuse** par rapport au coté sain dans **10 cas** de 11° en moyenne.

Le pied a une statique **inchangée** par rapport au coté opposé dans **12 cas**.

Enfin, le pied est plat par rapport au côté opposé dans 2 cas.

En ce qui concerne les pieds creux, nous avons calculé la valeur de l'angle d'attaque du calcanéus et du premier métatarsien.

L'angle d'attaque du calcanéus est en moyenne **de 31°** ; il est supérieur à la normale. Il s'agit d'un pied **creux postérieur** avec verticalisation du calcanéus. Dans ces cas, il n'y a pas



Patient de 70 ans.

Séquelles d'arthrose post traumatique. Recul de 17 ans

Score global 87 points.

Douleur lors de la marche en terrain irrégulier.

Radiographie de face en charge :

Arthrodesé consolidée, varus 6°

Radiographie de profil en charge :

- Equin 12°

- Angle Djian 80°

- Verticalisation des métatarsiens. L'angle d'attaque du premier métatarsien est à 31°

- L'angle d'attaque du calcaneus est à 40°

- Arthrose sous talienne avec remaniement de l'interligne

L'extrémité d'une vis d'arthrodésé est visible au niveau de la sous talienne

- Arthrose astragaloscaphoïdienne avec un ostéophyte en marginal

- Arthrose métatarsophalangienne favorisée par la verticalisation des métatarses

Cas de pied creux bien toléré malgré les remaniements arthrosiques avec un recul de 17 ans.

de métatarsalgies lors de la marche et le retentissement du pied creux sur la fonction est moindre.

L'angle d'attaque du premier métatarsien est en moyenne de 24° , soit proche de la normale (25°), mais il est supérieur à celle-ci dans 2 cas : avec des angles de 31° et 35° .

Dans ces 2 cas, il s'agit d'un pied creux antérieur, fixé en équin égal à 10° dans les 2 cas. Les métatarsiens sont verticalisés du fait de l'équin. Cela peut alors influencer sur le score fonctionnel global en provoquant des douleurs au niveau des métatarses notamment dans un cas qui présente, outre des douleurs, une arthrose radiologique à ce niveau cotée grade 2.

6) Les conséquences de l'arthrodèse sur la mobilité médio-talienne :

Nous mesurons sur les clichés de profil en flexion dorsale et plantaire maximale l'angle entre l'axe de l'astragale et l'axe du premier rayon.

Cette mobilité est indispensable pour assurer un pas proche de la normale et une marche sans boiterie ; la mesure considérée comme physiologique est de 15° .

Les résultats de la série montrent :

Une mobilité au niveau de la médio-talienne de $13,1^\circ$ de moyenne, se répartissant en :

25° : 1

20° : 1

$15^\circ - 20^\circ$: 10

$10^\circ - 14^\circ$: 7

$5^\circ - 9^\circ$: 3

On peut considérer comme un enraidissement une mobilité $< 10^\circ$; cela se voit dans 9 cas soit 37,5%.

La kinésithérapie qui joue en post-opératoire immédiat un rôle primordial dans la récupération des mobilités compensatrices pourrait avoir été insuffisante pour les patients qui sont enraidis au recul.

Globalement dans les 9 cas, l'enraidissement est corrélé avec un équin retrouvé dans 5 cas de 11° en moyenne (5° à 20°). On retrouve également une relation avec des difficultés à la montée et la descente des escaliers cotées à 3, réalisées à l'aide de la rampe.

La marche en terrain irrégulier est également amoindrie.

Le score final est par contre peu en rapport puisque seulement 3 cas ont un score global inférieur à 60 : un résultat moyen.

En ce qui concerne l'arthrose au niveau de la médio-talienne, elle est cotée en moyenne pour les 9 cas supérieure à 1 soit un pincement avec présence d'ostéophytes.

Il est intéressant d'analyser chez les patients enraidis au niveau de cette articulation et qui présentaient une mobilité normale en pré-opératoire si cette perte de mobilité est corrélée avec un mauvais résultat et avec un équin en post-opératoire .

Parmi les 9 cas, 6 avaient une mobilité en pré-opératoire supérieure à 15° :

- l'équin est compris entre 10° et 20° pour quatre cas
- 0° dans 1
- un patient présente un talus de 7°.

La gêne à la pratique des escaliers a été jugée à 3.

L'arthrose par contre est cotée à 2 c'est à dire avec visualisation d'une condensation au niveau articulaire.

En conclusion, une perte de mobilité au niveau de la médio-talienne est en rapport dans notre série avec un équin supérieur à 10° et une arthrose apparue au recul avec au minimum un pincement articulaire et des ostéophytes.

7) Les conséquences de l'arthrodèse sur les articulations sous-jacentes :

*** L'arthrose sous-talienne**

Nous avons **au recul** :

. **5** arthroses jugées à **3** : arthrose sévère avec ankylose

. **10** cotées à **2** : pincement net et condensation au niveau de l'articulation .

. 8 cotées à 1 : pincement léger dont 3 cas sont des sujets qui ont été repris pour pseudarthrose à moyen terme.

. 1 a nécessité une arthrodèse au niveau de la sous-astragaliennne chez une patiente porteuse d'une polyarthrite rhumatoïde ; on peut considérer que son arthrose était sévère et sous-estimée en pré-opératoire lors de la réalisation de l'arthrodèse tibio-talienne.

L'arthrose est donc constante au recul ; nous avons comparé ces résultats avec les radiographies réalisées **en pré-opératoire** sur 37 patients.

. **20 étaient cotés à 0**

. 13 à 1 : pincement léger

. 2 présentaient une arthrose cotée à 2

. 2 cas étaient cotés à 3 dont la patiente qui a nécessité ultérieurement une arthrodèse sous-astragaliennne.

L'évolution vers l'arthrose au long terme est nette. Nous avons voulu savoir si cette arthrose était corrélée avec une douleur à la marche de façon significative et avec une gêne à la marche en terrain accidenté.



Patient de 61 ans.

Arthrodèse pour séquelles d'arthrite à pneumocoque

Recul de 9 ans

Score clinique 87 points

Marche de type 1, proche de la normale

Radiographie de face :

- Fusion en bonne position

Radiographie de profil :

- Equin de 5°

- Angle de Djian mesuré à 110° comparé à 100° du côté opposé

- Arthrose sous taliennne avec pincement de l'interligne et ostéophyte postérieur

- Les articulations médiotarsiennes et métatarsophalangiennes sont conservées avec un pincement léger

Il n'y a pas de verticalisation des métatarses

Pour les 5 cas avec une arthrose cotée à 3, la douleur était jugée à 10 dans 3 cas soit gêne mécanique avec une activité limitée et à 15 dans 2 cas soit une activité presque normale. Ces résultats sur la douleur sont en deçà de la moyenne cotée supérieure à 20.

Pour les cas d'arthrose cotée à 2, 5 patients sont jugés entre 25 et 30 soit des douleurs absentes ou météorologiques et 5 sont à 10.

Pour les patients dont l'arthrose était au recul à 1, la douleur était variable entre 25 et 30.

L'arthrose sous-talienne est constante au recul avec des douleurs en rapport lors de la marche qui apparaissent quand l'arthrose atteint un grade 2 et surtout 3.

Nous avons par ailleurs recherché une gêne à la marche en terrain accidenté :

→ Dans les 5 cas d'arthrose cotée à 3, la marche en terrain irrégulier est 4 fois à 0 soit une gêne importante et 1 fois à 3 soit une gêne minime.

→ Dans les cas d'arthrose jugée à 2, la moyenne de la cotation pour la marche était de 3.

→ Dans les cas d'arthrose minime jugée à 1, nous avons 3 cas à 3 soit une gêne minime et 5 cas cotés à 5 soit aucune gêne.

Donc l'arthrose présente au recul supérieure à 2 est corrélée avec des douleurs lors de la marche en terrain plat et une mauvaise adaptation du pied au terrain irrégulier.

*** L'arthrose au niveau des articulations médio-talienne et tarso-métatarsienne**

Nous avons vu précédemment la relation qui existe au recul entre l'arthrose médio-talienne, la mobilité, l'équin et la douleur à la marche.

Nous avons séparé sur les 24 contrôles radiographiques au recul l'arthrose au niveau de l'articulation de Chopart et de Lisfranc.

Articulation de Chopart :

Au recul, nous avons une arthrose cotée en moyenne à 0,9 soit une arthrose avec un pincement léger et la présence d'ostéophytes.

Cela se répartit en : 6 malades côtés à 2

6 côtés à 1

12 patients n'ayant au recul aucune arthrose visible sur les radiographies.

Articulation de Lisfranc :

Sur les contrôles, la moyenne est à 0,95 soit également un pincement articulaire léger.

Nous avons : 6 cas côtés à 2

7 patients présentant une arthrose à 1

11 cas n'ayant aucune arthrose visible.

En pré-opératoire :

Sur les 37 patients étudiés en pré-opératoire sur dossiers, on retrouve une arthrose présente mais seulement dans quelques cas, polyarthrite rhumatoïde notamment. La moyenne obtenue est à 0,1 soit aucune arthrose.

Nous avons vu précédemment que l'arthrose sous-talienne était elle constante au recul et comprise entre 2 et 3 pour 16 cas sur 24.

L'arthrose au niveau de la médio-talienne est liée avec une perte de mobilité d'adaptation mais cette arthrose est significativement moins importante que l'arthrose sous-talienne retrouvée au recul dans la série.

** L'arthrose au niveau des articulations métatarso-phalangiennes*

La moyenne obtenue est de 0,7 soit un pincement léger.

Cela se répartit en : 6 cas avec une arthrose à 2

5 avec une arthrose cotée à 1

13 patients ne présentant pas d'évolution arthrosique sur les radiographies au recul.

En comparant les résultats par rapport à la position du pied en équin, on trouve :

. 6 cas ayant un équin $>$ à 10° qui présentent une arthrose au niveau des métatarso-phalangiennes .

Nous avons parmi eux : 3 cas ayant une arthrose à 2

3 patients côtés à 1.

Entre 5° et 10° d'équin, il n'a pas été retrouvé d'arthrose métatarso-phalangienne.

Inversement, nous avons 4 cas ayant une arthrose et n'ayant pas de position en équin ; 2 cas côtés à 2 et 2 côtés à 1.

- Le premier est un patient repris pour pseudarthrose ; au recul l'activité est jugée presque normale, son résultat global est à 40 donc moyen mais inférieur à la moyenne de la série. Enfin, le type de marche du patient est de type II, c'est à dire une compensation mixte avec une flexion du genou accentuée pour permettre le décollement du talon et des orteils.

- Le second patient est également une reprise opératoire ; ses résultats au recul sont bons puisque le patient est indolore, sa marche est de type I, proche du pas normal et le résultat global est à 84 soit très bon.

- Le troisième est un patient porteur de séquelles d'arthrite septique de cheville. Au recul, la cheville est douloureuse avec une marche qui se fait à petits pas ; le résultat global est à 34.

- Enfin, le dernier patient est également un cas réopéré pour non fusion et greffé. Son résultat au recul est très satisfaisant car sa marche est de type I ; il est indolore et le résultat final est à 8 .

Donc sur les 4 cas, la présence d'une **arthrose sans équin n'est pas liée à un mauvais résultat.**

Pour les 6 cas de position en équin avec arthrose métatarso-phalangienne

Cas	Equin	Arthrose	Score	Marche	Douleur	Inégalité L
n° 3	20°	2	87	I	25	
n°5	20°	2	57	III	30	
n°6	15°	1	54	III	30	
n°16	10°	1	37	claudication	10	3cm
n°17	20°	1	91	I	30	2cm
n°35	10°	2	60	III	25	

La moyenne des scores globaux est de 66 et la moyenne des douleurs à la marche est de 25, soit une gêne météorologique.

Les 4 cas qui ont une marche de type III ou à type de claudication ont également un score inférieur à la moyenne de la série bien que les douleurs soient peu importantes sauf dans un cas.

Même sur un échantillon faible comme celui-ci, on peut dire que l'équin s'associe volontiers à une arthrose métatarso-phalangienne qui donne une marche où la flexion plantaire reste supplée par la médio-tarsienne mais où la flexion dorsale est insuffisante, obligeant le genou à une flexion importante lors du pas.

Par ailleurs, les patients semblent s'adapter à cette situation car jugent leur douleur peu importante et ont un résultat final satisfaisant au long court.

*** L'arthrose au niveau des articulations contro-latérales et sus jacentes**

- Cheville opposée : la moyenne obtenue est à 0,3, soit peu d'arthrose retrouvée. Nous avons un cas de tarsectomie.
- Genou uni et controlatéral : Au niveau du genou controlatéral, la moyenne était à 0,35 ; il n'y avait pas d'arthrose retrouvée de façon significative en relation avec l'arthrodèse.
- En ce qui concerne le genou du côté arthrodésé la moyenne de la cotation concernant l'arthrose est à 0,4.

Nous avons mis en relation, dans les cas où l'arthrose était présente : 5 patients, la déformation en valgus, en varus, en équin et le score final.

Cas	Arthrose	Valgus	Equin	Score total
n° 6	1	40°	15°	54
n° 10	2	0°	0°	40
n° 17	1	0°	20°	91
n° 18	1	20°	10°	27
n° 38	1	0°	0°	89

Le N° 6 est le patient qui a bénéficié d'une réimplantation ; il présente une grande déformation dans le plan frontal pouvant expliquer, malgré son âge jeune, cette décompensation arthrosique au niveau du genou.

Le N°10 ne présente aucune déformation mais une arthrose cotée à 2 ; c'est un patient agriculteur opéré une première fois pour séquelles post-traumatiques puis réopéré pour pseudarthrose et qui devait déjà, en pré-opératoire, avoir des stigmates arthrosiques au niveau de son genou.

Le N° 38 ne présente également aucune déformation et son résultat global est très bon ; on ne peut pas associer cette évolution arthrosique à la présence de l'arthrodèse de la cheville.

Enfin, les 2 derniers :

Le N° 17 présente une déformation de 20° en équin, un raccourcissement de 2cm, mais un très bon score final.

Le N° 18 est un patient ayant un important valgus et un équin de 10° ; son score final est mauvais. En fait, le patient a été repris ultérieurement pour être greffé ce qui explique ce résultat global.

On ne peut pas associer sur cet échantillon arthrose du genou et arthrodèse en mauvaise position, mais on peut dire qu'une déformation dans le plan frontal ou sagittal, supérieure à quelques degrés de valgus et à 5° d'équin, provoque un surcroît de contraintes au niveau du genou du même côté, favorisant l'évolution arthrosique.

E . L'ANALYSE DES RESULTATS

Quels sont les facteurs influençant le pronostic au long court ?

La position du pied : l'équin et le résultat clinique et radiologique final ?

Dans quelles mesures l'état des autres articulations adjacentes influence-t-il le résultat ?

Que différencie les bons et très bons résultats par rapport aux score moyens ?

C'est en répondant à ces questions que l'on pourra déterminer les facteurs de bons ou de mauvais pronostic nous permettant de réaliser une arthrodèse de l'articulation tibio-talienne dans les meilleures conditions possibles.

1 . LES RESULTATS EN FONCTION DU REcul

1) La clinique sur 33 cas :

Nous avons séparé le recul des malades à la revue en 3 périodes en fonction desquelles nous avons étudié la douleur, le type de marche et le score.

Recul	Nombre cas	Douleur	Marche	Score
5 - 10 ans	<u>7</u>	<u>22,5</u> 2 cas à 30 3 à 25	<u>I</u> : 4 cas <u>II</u> : 1 <u>III</u> : 1 <u>Petits pas</u> : 1	<u>72</u> 5 cas > à 80 1 > 60
10 -20 ans	<u>18</u>	<u>25,6</u> 9 cas à 30 5 à 25	<u>I</u> : 10 cas <u>II</u> : 1 <u>III</u> : 4 <u>Petits pas</u> : 2 <u>Claudication</u> : 1	<u>71</u> 6 cas > à 80 12 > à 60
> à 20 ans	<u>8</u>	<u>24</u> 5 cas > à 25	<u>I</u> : 4 cas <u>II</u> : 1 <u>III</u> : 2 <u>Petits pas</u> : 1	<u>67,3</u> 4 cas > à 80 2 > à 60



Patient de 53 ans

Arthrodèse pour séquelles post traumatiques revu avec un recul de 7 ans

Score global à 70 avec persistance des douleurs à l'effort et une marche avec un pied fixé en équin

Sa mobilité de flexion plantaire est conservée à 15°

Radiographie de face :

- Fusion avec varus de 3°

Radiographie de profil :

- Equin de 10°
- L'articulation sous talienne est conservée à 7 ans de recul ainsi que les articulations médiotarsienne et métatarsophalangienne

Cas revu à moyen terme avec encore persistance de douleurs alors que la position du pied est satisfaisante sans dégradation arthrosique des articulations sous jacentes.

Le score global diminue après 20 ans de recul mais il perd seulement 4 points et reste supérieur à 60 soit inclus dans les bons résultats. Dans cette catégorie, nous avons cependant, même si l'échantillon est faible, 50 % de très bons résultats après 20 ans.

Le résultat sur la douleur est meilleur entre 10 et 20 ans ; cette amélioration dans le temps serait-elle une manifestation de l'adaptation du pied à la marche dans des conditions nouvelles ?

Nous allons comparer les résultats radiologiques en fonction du recul sur les 24 cas revus ce qui complétera cette analyse clinique

2) Sur le plan radiologique de 24 cas :

Recul	Equin	Valgus Varus	Mobilité	Arthrose S-A	Arthrose M-T	Arthrose M-P
<u>5 et 10 ans</u> 6 cas	<u>7°</u> talus de 7° 3 cas à 10°	<u>7,5°</u> 3 cas 0 - 5° 3 > 10°	<u>14,3°</u> 5 cas > 15° 1 à 10°	<u>1</u> 1 à 0 3 à 2 1 à 1	<u>0,5</u> 4 à 0 1 à 1 1 à 2	1 à 1 5 à 0
<u>10 et 20</u> 11 cas	<u>7,2°</u> 4 cas à 0° 5 : 5°-10° 2 >10°	<u>8,4°</u> 4 cas à 0° 6 : 5 -10° 1 à 40°	<u>12,2°</u> 8 : 5°-15° 3 : 16°- 25°	<u>2</u> 2 à 3 7 à 2 2 à 1	<u>1,3</u> 4 à 2 6 à 1 1 à 0	<u>0,9</u> 3 à 2 5 à 1 3 à 0
<u>> à 20 ans</u> 7 cas	<u>9,2°</u> 2 cas à 20° 3 : 5°-10° 2 cas à 0°	2 cas 5°-10° 2 varus 6°et10° 3 cas à 0°	<u>13°</u> 3 : 15° - 20° 3 : 10° - 12° 1 cas à 8°	<u>2</u> 1 à 3 3 à 2 3 à 1	<u>1</u> 2 à 2 3 à 1 2 à 0	<u>0,6</u> 1 à 2 3 à 1 3 à 0

On peut s'apercevoir en ce qui concerne la mobilité qu'elle ne varie que très peu au cours du temps et surtout ne s'aggrave que peu au delà de 20 ans.

Ceci est à mettre en relation avec la sensation d'une douleur moindre avec le temps, vue dans le tableau précédemment.

L'arthrose sous-talienne augmente après 10 ans ainsi que l'arthrose médio-talienne, alors que l'articulation métatarso-phalangienne reste peu atteinte.

L'articulation sous-talienne est souvent atteinte. L'arthrose ne peut que s'aggraver au cours du temps ce d'autant plus que la tibio-talienne est arthrodésée et que cette articulation est plus sollicitée.

La médio-talienne passe d'un score à 0,5 à plus de 1 après 10 ans. Ici encore, le temps a une influence sur cette articulation qui est sollicitée pour suppléer à la perte de mobilité tibio-talienne surtout en flexion plantaire.

Par contre, l'articulation métatarso-phalangienne reste peu atteinte en fonction du temps mais, comme nous le verrons, l'arthrose à ce niveau est plus liée à la présence d'un équin.

Les déformations dans le plan frontal sont peu variées. La déformation ne semble pas s'accroître au cours du temps et la fixation avec quelques degrés de valgus semble avoir été utilisée au sein de l'ensemble de la série, indépendamment de l'année opératoire.

On note cependant la série la plus ancienne : 2 varus qui, comme nous le verrons, s'associent à un résultat moyen.

L'équin est notablement plus important dans la série au delà de 20 ans que dans les 2 autres, notamment pour les femmes.

II. LES RESULTATS EN FONCTION DE LA DEFORMATION DANS LE PLAN FRONTAL

Déformation	Score	Douleur	Terrain Irrégulier	Arthrose SA	Mobilité
Valgus < 5° <u>12 cas</u>	<u>70</u> 7 > 80 3 > 60 2 > 30	<u>25</u> 5 à 30 4 à 25 2 à 15 1 à 10	<u>3</u> 3 à 5 5 à 3 4 à 0	<u>1, 25</u> 5 à 2 5 à 1 2 à 0	<u>12,6</u> 6 cas : 5°-10° 3 : 11°- 15° 3 : 16°- 25°
Valg : 5° - 10° <u>7 cas</u>	<u>60</u> 3 > 80 2 > 60 2 > 30	<u>22</u> 2 à 30 2 à 25 1 à 20 2 < 15	<u>2</u> 1 à 5 6 : 0 et 3	<u>1, 8</u> 1 à 3 3 à 2 2 à 1 1 arthrodèse	<u>12,5</u> 6 cas : 10°-15° 1 > 15°
Valg > 10° <u>2 cas</u>	54 et 27	20 et 10	2 à 0	2 à 3	2 à 10°
Varus <u>3cas</u> : 1 à 6° 2 à 10°	2 > 80 1 à 80	1 à 30 2 à 25	2 à 3 1 à 0	3 à 2	10° - 8° -7°

Le **score global** diminue en fonction du degré de valgus. Plus de 50 % des patients de ce groupe ont un très bon résultat.

Dans le groupe des déformations en valgus comprises entre 5° et 10°, les résultats sont encore bons mais seulement 3 cas sur 7 ont un score > à 80.

Par contre, quand on atteint des valgus > 10°, le score est moyen ou mauvais pour les 2 cas.

La douleur diminue de 3 points quand on passe les 5 ° de déformation, c'est à dire la douleur qui restait météorologique dans le premier groupe devient une douleur perceptible lors de efforts dans le deuxième groupe.

La marche en terrain irrégulier est très altérée quand le degré de valgus augmente. On passe d'une gêne minimale à importante voire très importante dans le troisième groupe.

La mobilité mesurée sur les clichés radiographiques en flexion plantaire et dorsale : Sa dégradation en fonction du valgus n'est pas significative. Ceci peut s'expliquer par le fait que cette mobilité compensatrice fait intervenir les articulations médio-talienne et métatarso-phalangiennes qui sont, elles, plus atteintes par le degré de fixation en équin.

L'arthrose au niveau de la sous-talienne passe du grade 1 : pincement léger à 2 pincement net avec condensation débutante de l'interligne et puis à un grade 3 soit une arthrose sévère dans le groupe des déformations > à 10° de valgus.

D'autre part, nous avons dans le deuxième groupe une patiente qui a du bénéficier d'une arthrodèse sous-talienne à cause d'une arthrose douloureuse évoluée certainement et sous estimée en pré-opératoire.

L'évolution arthrosique semble donc bien être liée au degré de déformation en valgus, entraînant alors douleur et gêne à la marche en terrain irrégulier ; mais d'autres facteurs à ne pas oublier entrent en jeu comme le recul, l'âge et les pathologies rhumatologiques associées.

Le varus :

Nous avons 3 cas de varus, 2 cas à 10° et 1 à 6°. La douleur jugée par les patients est faible, leur résultat clinique côté très bon ; mais la gêne à la marche en terrain irrégulier est importante, la mobilité est très diminuée car inférieure à 10°.

La présence d'une déformation en varus semble être, malgré le faible échantillon de patients, liée à une mauvaise adaptation du pied arthrodésé au long terme.

III . L'INFLUENCE SUR LE RESULTAT DE LA DEFORMATION DANS LE PLAN SAGITTAL

Equin Talus	Score	Douleur	Arthrose SA	Arthrose MT	Arthrose MP	Mobilité
< 5° 9 cas	<u>5 cas > 80</u> 1 = 70 3 < 60 (reprises pseudarthrose)	<u>25</u> 2 à 30 3 à 25 1 à 15	<u>1,8</u> 5 à 2 2 à 1 2 à 0 (reprises)	<u>1</u> 3 à 2 4 à 1 2 à 0	<u>0,7</u> 1 à 2 4 à 1 4 à 0 (reprises)	<u>15°</u> 2 cas > 15° 6 : 10°-15° 1 à 5°
6°-10° 8 cas	<u>61</u> 2 > 80 3 > 60 2 > 30 1 à 27	<u>22</u> 3 à 30 1 à 25 2 à 20 2 à 10	<u>2,1</u> 2 à 3 4 à 2 1 à 1 arthrodèse	<u>1,4</u> 3 à 2 5 à 1	<u>0,8</u> 6 à 1 2 à 0	<u>14°</u> 2 > 15° 5 : 10°- 15° 1 à 10°
> à 10° 5 cas	<u>58</u> 2 > 80 3 < 60	<u>21</u> 1 à 25 4 à 20	<u>2,5</u> 2 à 3 3 à 2	<u>2,2</u> 4 à 2 1 à 3	<u>1,6</u> 3 à 2 2 à 1	<u>11°</u> 2 à 15° 1 à 10° 2 à 8° et 7°
Talus 7° 1 cas	<u>87</u>	<u>25</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>13°</u>

Cliniquement, le score global diminue quand l'équin augmente puisqu'il passe de résultats très bons à des résultats bons, voire moyens quand le degré d'équin est $> 10^\circ$.

L'arthrose est également dépendante de l'équin :

L'arthrose sous-talienne cotée à 1,8 soit une arthrose nette avec ostéophytes lorsque l'équin est à 5° devient mesurée à 2,4 quand l'angle est $> 10^\circ$, soit un pincement de plus en plus sévère.

C'est l'évolution de l'arthrose médio-talienne et métatarso-phalangienne qui est la plus remarquable : on passe d'une atteinte légère à une atteinte sévère au fur et à mesure que l'équin augmente.

Ceci est à mettre en relation avec la perte de mobilité et une augmentation de la douleur à la marche : dans le premier groupe 5 cas sur 9 n'ont pas de douleur ou des douleurs seulement météorologiques, alors que dans le deuxième et le troisième groupe les douleurs sont pour 50 % des cas mécaniques, limitant l'activité professionnelle.

La présence d'un équin induit une verticalisation des métatarsiens donc une surcharge de contraintes à ce niveau , d'où arthrose et douleurs.

La présence d'un équin est liée au long court à une atteinte arthrosique au niveau de la médio-talienne et des métatarso-phalangiennes invalidant le patient lors de la marche car la mobilité compensatrice qui devrait se voir au niveau de ces articulations est amoindrie.

Nous avons mis en relation la présence d'un équin et le sexe. Il est vrai que **l'équin compris entre 5° et 10° était présent surtout chez la femme pour des raisons esthétiques** puisque 4 sur 8 dans le premier groupe étaient des femmes et 1 sur 5 dans le troisième groupe. Les patientes jugées avoir un bon résultat mais l'arthrose était présente malgré ceux ainsi que la perte de mobilité.

Nous avons dans la série un **cas de talus de 7° : son résultat au recul est très bon.**

L'arthrose reste à 1 au niveau de la sous-talienne ce qui est un excellent résultat ainsi qu'au niveau des articulations médio-talienne et métatarso-phalangiennes ; la mobilité était à 16° ce qui est en rapport avec le peu d'atteinte arthrosique.

Nous verrons avec la revue de la littérature si la présence d'un léger talus peut protéger de l'évolution arthrosique.

IV . LA DEFORMATION DANS LE PLAN AXIAL

Sur les 33 patients revus cliniquement, nous avons mesuré par rapport au pied controlatéral la présence ou non d'une rotation externe par rapport à l'axe du tibia. La majorité des cas avaient une **rotation externe restant inférieure à 10° soit 70% des cas** ; les autres avaient une rotation soit neutre 10%, soit supérieure à 10° (20%). Aucun pied n'était en rotation interne par rapport au pied opposé.

Nous n'avons pas mis en corrélation la présence d'une rotation externe et un bon résultat car la déformation dans le plan frontal et sagittal influe de façon plus significative sur le résultat que la déformation dans le plan axial.

Par rapport à la revue de la littérature, il semble que le pied doive présenter une rotation externe de quelques degrés, ce qui est le cas dans la série.

V . CONCLUSIONS

Dans la série, les meilleurs résultats fonctionnels présentaient :

Un équin inférieur à 5°

Une position dans le plan frontal neutre ; pas de varus

Une rotation externe de quelques degrés

Ceci est le garant d'une mobilité du pied de 13° à 15°, voire plus, et se conservant au delà de 20 ans. Celle-ci ne peut être effective que si les articulations médio-talienne et métatarso-phalangiennes sont libres ou peu atteintes par l'arthrose, sans oublier encore une fois le rôle de la rééducation qui doit aider à la mise en appui et à développer ses mobilités d'adaptation.

C'est également elle qui permet l'adaptation du pied arthrodésé à la marche, aux escaliers, au terrain irrégulier.

Le patient qui obtient une mobilité compensatrice ne boitera pas, marchera normalement et pourra reprendre des fonctions identiques à son état antérieur, et ceci même après 20 ans post-opératoires.

PARTIE III

A . LA REVUE DE LA LITTERATURE

I . LES RESULTATS DES SERIES REVUES DANS LA LITTERATURE

De nombreux auteurs ont décrit différentes techniques d'arthrodèse tibio-tarsienne faisant varier ainsi les taux de fusion et les résultats cliniques.

1) SAID, en 1978, décrit une série de 37 arthrodèses de la cheville dont 23 furent examinées avec un recul de 7,5 ans.

11 avaient un résultat clinique excellent.

8 étaient jugés bons : marche et douleur peu limitées ; déformation angulaire limitée à 5°.

1 cas était moyen.

3 étaient mauvais : douleur importante , périmètre de marche très limité et une déformation à 10° de valgus ou 5° de varus.

La fusion avait été obtenue dans 84% des cas dans une moyenne de 17,5 semaines.

Les méthodes d'arthrodèses :

- Compression selon la technique de Charnley : 2 pseudarthroses sur 6 cas.
- Méthode de Crawford-Adams : 3 pseudarthroses sur 6.
- Arthrodèse par agrafes : 1 cas de non consolidation.

Dans 11 cas, le médiotarse était mobile : 5 à 10° de dorsiflexion et 20 à 35° de plantiflexion . Ceci était corrélé avec un excellent résultat.

Egalement, les bons résultats étaient associés à une position de la cheville variant entre 0 et quelques degrés d'équinisme.(88)

2) **MAZUR**, dans sa série de 1979, étudie 22 cas dont 12 ont été revus avec un recul moyen de 8 ans et un maximum de 12 ans. La technique opératoire n'était dans ces cas pratiquement que des compressions par la méthode de Charnley.

La revue clinique s'est effectuée avec le " Grading system " :

9 avaient un résultat excellent

1 était jugé bon

2 étaient moyens.

L'atteinte arthrosique à la revue des articulations sous jacentes était modérée dans 10 cas mais sévère dans 2, ces résultats radiologiques étant peu corrélés avec une atteinte clinique. Mais l'atteinte des articulations médiotaliennes et sous taliennes est favorisée par une position de l'arthrodèse en équin.

L'équin était également associé avec un mauvais résultat clinique notamment à la marche même chaussée car les articulations de Lisfranc et de Chopart ne pouvaient plus jouer un rôle compensatoire.

Dans la plan frontal, 7 étaient en position neutre, 2 présentaient 10° de valgus et 3 avaient 5° de varus. (65)

3) **MORREY**, en 1980, évalue les résultats à long terme des arthrodèses de cheville réalisées pour des séquelles de traumatismes. Dans une série de 60 patients arthrodésés dans l'année

suyant le traumatisme, 83 % des patients interrogés (41cas) étaient satisfaits à 7,5 ans de recul et 30 furent revus à 7,3 ans après l'intervention.

La mobilité moyenne au niveau de l'articulation de Chopart était de 13° soit 2° de flexion dorsale et 11° de flexion plantaire. A la radiographie, 50% des cas n'avaient pas développé d'arthrose à ce niveau, 33% présentaient une arthrose grade 1 et 7% une atteinte grade 2. L'arthrose n'était pas corrélée avec la douleur car 87% des patients présentant une atteinte dégénérative ne se plaignaient d'aucune douleur. Par contre l'atteinte était plus importante dans les cas d'arthrodèses fixées en équin > 10°. Des douleurs au niveau de l'articulation de Lisfranc s'associaient dans 19 % des cas à une déviation en valgus ou varus. L'articulation sous talienne était atteinte 24 fois. 6 patients ne présentaient aucune douleur à ce niveau. L'enraidissement de celle-ci se manifeste par une gêne à la marche. La position préférable reste neutre dans le plan frontal, à 90° dans le plan sagittal ou quelques degrés de dorsiflexion. (72)

4) DENNIS, en 1980, décrit une série de 7 cas arthrodésés par la technique de Blair, avec un recul de 3,9 ans. Les résultats sont bons dans 5 cas, moyen dans 1 et mauvais dans 1. Il y eut 2 pseudarthroses. L'indication opératoire fait suite à un traumatisme avec nécrose du talus ; Le corps de celui-ci est excisé et une greffe corticale est placée antérieurement entre le tibia et la tête du talus. Cette technique préserve un important degré de mobilité (15° à 20° dans les bons résultats), grâce à la conservation de la tête du talus. Elle reste une bonne indication opératoire pour les séquelles de traumatisme du talus avec nécrose de celui-ci, malgré le faible nombre de cas et le recul peu important de la série. (27)

5) STEWART, en 1983, décrit les résultats de 17 arthrodèses en compression revues, réalisées par une approche latérale et médiale du tibia et du talus et une ostéotomie latérale.

Un cadre de Charnley est posé obtenant un angle tibio-talien de 90° ou $< 5^\circ$ d'équin dans le plan sagittal et un bon alignement dans le plan frontal ; les ostéotomies tibiales et fibulaires sont fixées par des vis corticales.

Les résultats montrent 92.8 % de fusion avec un recul de 4,5 ans.

10 patients évalués par le " Grading System " de Mazur ont un excellent résultat, 4 un bon résultat et 3 ont un moyen. La mobilité sous talienne est de 5° dans 60% des cas.

Les patients ne se plaignent pas de difficulté au chaussage et ont une apparence esthétique satisfaisante.(98)

6) ANDRE, lors de la Table Ronde de la SOFCOT en 1983, rapporte les résultats de 31 arthrodèses tibio-taliennes avec un recul de 9 ans. Il souligne l'atteinte précoce arthrosique de la sous-astragaliennne et la tolérance de la médio-tarsienne. La reprise du travail, la marche normale et la douleur ont de bons résultats d'autant plus que la sous-taliennne est respectée. Il conclut à des indications précises : arthrodèse tibio-taliennne pure chez le sujet jeune dans tous les cas ; en cas de raideur sans arthrose de la sous-taliennne et aussi en cas d'arthrose débutante de la sous-taliennne conservant une certaine mobilité.(1)

7) GERARD, aux Journées de Printemps de la SOFCOT en 1983, évalue le pronostic à long terme des arthrodèses tibio-tarsiennes. 31 cas ont été revus avec un recul entre 6 et 18 ans.

Les résultats sont très bons dans 6 cas ; bons dans 11 ; assez bons dans 17 avec un périmètre de marche limité à 1 km et enfin 4 sont jugés mauvais.

Dans l'analyse des résultats, le varus est défavorable avec des douleurs sous-taliennne ; l'équin supérieur à 10° provoque une douleur au pas ; un léger recul de l'arthrodèse par rapport au tibia semble bénéfique.

L'articulation sous talienne est pratiquement toujours arthrosique au delà de 6 ans de recul, dont 40% sont douloureuses. L'arthrose médio-talienne apparaît vers la 10^e année et 26% sont symptomatiques.

L'auteur conclut que chez des sujets jeunes, de moins de 40 ans le résultat est meilleur mais l'état peut encore s'aggraver et ceci incite à trouver une prothèse tibio-talienne.(37)

8) STAHL, dans sa thèse de doctorat en 1983 à propos de 45 cas revus, trouve 15 cas de très bons résultats, 15 bons soit 67% de très bons et bons résultats. Il note 24% de scores moyens et 9% de mauvais. Le recul moyen est de 7,4 ans.

Les meilleurs scores étaient obtenus avec la technique de Méary.

En ce qui concerne le retentissement sur les articulations sous-jacentes, des modifications sont retrouvées au niveau de la sous-talienne et de la médio-talienne.

La position de l'arthrodèse dans le plan frontal montrait :

69% de pied en valgus de 5°.

6% ayant un valgus supérieur à 10°.

25% des cas ayant un varus. Tout varus était associé à un mauvais score avec un retentissement net sur l'articulation sous-talienne.

Dans le plan sagittal :

3 cas présentaient un talus

22 patients avaient un équin : dans 10 cas, il s'agissait de femmes désirant pour des raisons esthétiques un équin entre 5° et 10°.

Dans les autres cas, l'équin n'était pas désiré et nécessitait le port d'une talonnette compensatrice. Le retentissement sur l'articulation sous-talienne était notable pour les équinismes > 10°.

La position idéale reste donc dans l'étude un valgus de 5° ; un équin de 0° à 5° et une rotation externe de 5° à 10°. (96)

9) **MARCUS**, dans sa série de 1983, évalue les résultats de 13 patients opérés d'une arthrodèse par une technique déjà décrite qui consiste à une ostéotomie en chevron tibio-talienne, la mise en place d'une greffe et d'une fixation interne .

MARCUS décrit 3 complications. Un sepsis sur cicatrice sur un ancienne fracture ouverte, celui-ci ayant cédé en 8 mois, une phlébite et une fracture de fatigue du tibia sont également à déplorer.

Le recul moyen de la revue est de 4,3 ans et l'évaluation s'est faite par le "grading system" de Mazur et al. Le score moyen obtenu est de 73,6 dont 6 ont un score à plus de 80 soit excellent et 4 ont un score supérieur à 70 soit bon.

Un cas a présenté une pseudarthrose septique. Tous les autres cas ont fusionné en 11,5 semaines. (61)

10) **DUQUENNOY**, en 1985, rapporte les résultats à long terme de 52 cas revus avec un recul de 7,2 ans. La cotation moyenne est de 66,3 points sur 45 cas : résultats très bons dans 15 cas ; bons dans 15 ; moyens dans 11 et mauvais dans 4.

Les résultats sont meilleurs après la technique avivement-vissage selon Méary que après toute autres technique.

En ce qui concerne la sous-talienne, elle est enraidie puisque 41% des opérés gardent une mobilité au niveau de cette articulation. L'arthrose est fréquente dans 84% des cas, modérée dans 50%. La symptomatologie est présente en cas d'arthrose majeure avec des résultats fonctionnels amoindris.

Au niveau de la médio-talienne, sa mobilité a été étudiée dans 48 cas. Dans 7, elle est de 15°, dans 20 elle est de 8° et dans 21 la mobilité est de 24° surtout développée au niveau de la flexion plantaire.

La position de l'arthrodèse doit s'attacher d'après l'auteur à avoir une position parfaite au niveau de l'arrière pied avec respect du valgus physiologique, un talus de 0° à 5° chez l'homme et un équin de 0° à 5° chez la femme. (30)

11) **SCRANTON**, en 1985, décrit une arthrodèse par fixation interne par plaque en T en compression par voie interne. Ses résultats sur 25 patients, revus à 3,1 ans, montrent des résultats jugés bons par le "grading system" Mazur et al. 13 cas qui ont été évalués en pré et post-opératoire montrent qu'ils sont passés d'un score de 47 à 82 points.

24 cas sur 25 sont alignés en position neutre dans le plan sagittal, il n'y a pas de varus ni de valgus retrouvés ceci étant du à la configuration même de la plaque en T. La fusion de l'arthrodèse a été obtenue 14 fois en 12 semaines.

Cette méthode donne satisfaction à l'auteur, mais lorsque la perte osseuse est trop importante, la plaque est inadéquate comme dans le cas d'un sepsis. (94)

12) **RORABECK**, en 1985, rapporte les résultats de 64 chevilles avec un recul supérieur à 5 ans. Le résultat global montre un score de 70 en moyenne soit un bon résultat.

Dans la série, il y a 14% de pseudarthroses et 9% d'infections.

La position jugée correcte est une arthrodèse en position neutre. Une mobilité médio-talienne a été retrouvée dans 35% des cas et reste bénéfique. (82)

13) **DUTOIT**, en 1987, revoit 20 patients avec un recul de 9,6 ans ; 2 techniques ont été utilisées : Crawford Adams et Charnley. Les résultats ont été cotés par le score décrit par

Duquennoy : le score moyen est 65,1 points. Il décrit l'évolution clinique par une première phase d'adaptation durant un an avec des douleurs résiduelles puis vient la phase de stabilisation caractérisée par une bonne tolérance fonctionnelle.

Au niveau radiologique, la fusion osseuse a été obtenue chez 19 cas sur 20 ; un équin de 5° à 10° a été recherché chez les femmes et l'équin moyen de la série est de 10°.

Au niveau des articulations sous jacentes, la sous-talienne se dégrade avec un interligne le plus souvent pincé au recul. La médio-talienne est moins atteinte sans ostéophyte mais un interligne seulement suspect au recul ; l'atteinte est plus marquée dans les cas d'équin.

La mobilité résiduelle est de 15,7° surtout en mobilité plantaire.

L'auteur conclut qu'il faut éviter absolument l'équin pour avoir un bon résultat à long terme, notamment si les articulations sous jacentes n'étaient pas indemnes en pré-opératoire.

(31)

14) **DENNIS**, en 1988, étudie 16 patients arthrodésés par des vis en compression. Le recul de la série est de 15,1 mois.

Les résultats donnent un score moyen de 77 : 8 cas sont excellents ; 4 ont de bons résultats et 2 sont moyens et 1 mauvais.

Les complications survenues chez 3 patients sont une pseudarthrose due à une erreur de technique chirurgicale ; un cas de douleur post-opératoire au niveau de la sous-talienne due à une vis qui dépassait au niveau de cette articulation ; enfin chez un cas atteint de polyarthrite rhumatoïde est apparu des problèmes de cicatrisation cutanée.

Au point de vue radiologique, la fusion est obtenue dans 15 cas sur 16 dans une moyenne de 9,2 semaines.

La mobilité sous-talienne était amoindrie de plus de 50% dans 5 cas ; elle était diminuée de moins de 50% dans 6 cas et 3 avaient une arthrodèse sous-talienne.

La conclusion concernant la technique opératoire est que la compression procure une fixation suffisamment solide et une fusion rapide permettant une mobilisation plus précoce des articulations adjacentes nécessaire à un bon résultat fonctionnel. (26)

15) BRESLER, en 1993, étudie le retentissement de la position de fixation de l'arthrodèse sur une série de 50 cas revus à plus de 9 ans.

A la revue, on a :

3 très bons résultats

20 résultats bons

20 résultats moyens et 7 mauvais.

Parmi l'analyse des cas douloureux, 12 semblent d'origine sous-talienne, 7 d'origine métatarsienne sur des pieds toujours fixés en équin et 3 douleurs étaient d'origine médio-tarsienne.

Radiologiquement, 28 pieds étaient fixés en équin, 13 en position neutre et 7 fixés en talus.

Dans le plan frontal, 23 pieds sont fixés en valgus avec une moyenne de $4,3^\circ$; 17 pieds présentent un varus de $5,6^\circ$ et 8 pieds sont bien axés.

La mobilité médio-talienne était en moyenne de $12,7^\circ$.

La statique du pied, analysée par l'angle de DJIAN dont la valeur moyenne du côté arthrodésé était de 117° contre $122,6^\circ$ du côté sain, montre 30 fois un pied " creux " dont 26 étaient fixés en équin ; 10 fois, la statique était inchangée et dans 4 cas le pied était " plat ".

Au niveau de l'articulation sous-talienne , il existait une aggravation arthrosique par rapport à l'état pré-opératoire dans 50% des cas . Au niveau médio-talien , 25 patients présentaient une arthrose de grade 1 , 2 de grade 2 et 4 de grade 3 .

Au niveau des métatarso-phalangiennes , 6 cas avaient une arthrose de grade 1 et 1 de grade 2.

L'équin était corrélé avec un mauvais résultat surtout au niveau des aptitudes fonctionnelles à la marche et aux escaliers, entraînant des métatarsalgies .

La position idéale semble être de 90° ou en léger talus , quelques degré de valgus et une dizaine de degré en rotation externe .(12)

16) HAWKINS décrit en 1994 21 cas d'arthrodèses pour pathologies complexes du tibia ou échec d'arthrodèse première par Ilizarov. 20 patients ont été revus avec un recul moyen de 22 mois, le fixateur externe ayant été gardé en moyenne durant 6 mois .

12 patients ont nécessité des interventions supplémentaires pour greffe et révision des fiches de fixation .

Avant l'intervention 16 patients étaient septiques au post-opératoire ; 15 des 16 cas n'ont aucun sepsis .

Au recul, 12 des 20 cas sont classés en bons résultats ; 4 ont un mauvais résultat (3 pour pseudarthroses et un pour infection résiduelle) .

Le traitement par fixateur externe d' Ilizarov est difficile avec de nombreuses complications ; cela demande également une compliance importante de la part du patient . Mais cette méthode reste une bonne alternative dans les cas de difformités importantes ou d'infections, notamment quand les autres méthodes d'arthrodèses ne sont plus une alternative possible . (42)

17) **CLEMENT**, dans les communications particulières de la SOFCOT, revoit avec un recul de 2 à 14 ans 124 arthrodèses réalisées à l'aide d'une fraise tubulaire qui extrait un greffon qui sera réintroduit en le tournant selon 2 plans . En post-opératoire, un appareil de marche est confectionné après 2 semaines et la marche est reprise avec appui progressivement.

A la revue, 116 arthrodèses ont fusionné après un délai moyen de 3 à 4 mois , en position fonctionnelle et non douloureuse . Les complications observées sont une déformation en valgus dans 2 cas, 3 pseudarthroses, 2 sepsis .(23)

18) **BRESLER**, en 1994, étudie 7 cas d'arthrodèse tibio-talienne sous arthroscopie pour arthrose post-traumatique. Dans tous les cas, la cheville était centrée : moins de 10° de déformation dans le plan frontal , moins de 10 mm de translation antéro-postérieure .

Tous les patients ont été consolidés en 12 semaines ; les résultats appréciés selon la cotation de Duquenois ont été jugés bons ou très bons dans les 7 cas, ceci avec un recul de 14 mois .

BRESLER souligne la simplicité de la technique, des suites opératoires et le taux de fusion élevé. Mais les limites de la méthode nécessite une arthrose centrée, une déformation frontale peu importante ainsi que pas ou peu de perte de substance osseuse .(13)

19) **BONNIN**, dans sa série de 1995, propose les résultats à un an de 10 cas d'arthrodèse sous arthroscopie . Les patients sélectionnés pour cette intervention avaient des déformations minimales avec une articulation centrée et congruente sans bascule du talus.

La fusion a été obtenue 9 fois avec reprise de la marche sans douleur après un délai moyen de 14,5 semaines .

La position de l'arthrodèse a été jugée satisfaisante dans 8 cas, en position neutre et un léger valgus calcanéen .1 cas avait un équin de 10° non gênant et 1 cas présentait un varus de 5° stabilisé par une semelle moulée.

Cette technique est fiable avec peu de complications mais la sélection des patients doit être précise. (8)

20) **ROUGEREAU**, en 1996, rapporte une série de 50 cas revus avec un recul moyen de 4,5 ans.

Les techniques utilisées sont la technique de Méary dans 26 cas ; Crawford-Adams dans 19 , les 6 autres patients ont été arthrodésés 2 fois par FE et 4 fois par plaques.

Les complications rencontrées : 6 désunions cutanées , 2 pseudarthroses , 2 vis dans l'articulation sous-talienne , 2 algodystrophies et 2 phlébites.

La fonction étudiée par la fiche de Duquennoy montre : 9 très bons résultats ; 19 bons ; 20 moyen et 3 mauvais.

La flexion moyenne au recul est 15° plantaire et 5° en flexion dorsale.

L'auteur conclut à une technique fiable sans détérioration à un recul de près de 5 ans.

(80)

21) **FAVRE**, dans sa communication particulière en 1996 à la SOFCOT, étudie 20 cas avec un recul moyen de 19 ans et minimum de 12 ans.

Parmi les complications retrouvées : 2 sepsis profonds ; 2 pseudarthroses et 2 reprises avec arthrodèse sous-talienne pour arthrose à ce niveau sous estimée initialement.

Le résultat fonctionnel est très bons dans 6 cas ; bons dans 8 ; moyen dans 5 et mauvais dans 1 . Il existait à la revue une hypermobilité au niveau de la médio-talienne d'adaptation dans 55% des cas.

Au niveau radiologique, le pied était à 90° dans le plan sagittal 4 fois et présentait un équin inférieur à 5° 7 fois, un équin supérieur à 5° 5 fois et un talus 4 fois.

Dans le plan frontal, 10 cas avaient un arrière pied bien axé ou en valgus inférieur à 5° ; ils avaient tous un excellent ou bon résultat.

L'arthrose sous-talienne était constante, mieux tolérée lorsque la position du pied était proche de 90°. L'arthrose au niveau de la médio-talienne était présente dans 75% des cas.

(33)

22) **CHEN**, en 1996, revoit 38 arthrodèses par vis en compression avec un recul de 4 ans. La fusion était obtenue dans tous les cas dans un délai moyen de 13 semaines.

Le résultat au recul était bon ou excellent dans 36 cas. L'auteur conclut à l'efficacité de la méthode même chez des patients présentant une difformité importante où il greffe dans un même temps. (22)

23) **CROSBY**, dans "Foot / Ankle" en 1996, décrit 42 arthrodèses réalisées sous arthroscopie. Le recul de la série est de 27 mois, 85 % patients sont satisfaits du résultat.

Les complications retrouvées dans la série : 3 pseudarthroses, 2 fractures, 4 sepsis superficiels aux points d'introductions, 4 cas de douleurs au niveau de la sous-talienne. (25)

24) **ROWAN**, dans sa série de 1999, décrit une méthode d'arthrodèse par plaque en T mise en antérieur. 33 patients ont eu ce type d'intervention entre 89 et 97 ; la fusion a été obtenue dans 94% des cas.

Les complications retrouvées sont à court terme : 2 fractures de stress au niveau du tibia et 4 sepsis superficiels.

L'auteur conclut à un intérêt dans la technique en ce qui concerne la consolidation pour un taux de complications faibles. Mais le recul est peu important pour donner un bon jugement au niveau des résultats cliniques. (85)

II . LES RESULTATS DE NOTRE SERIE PAR RAPPORT A LA REVUE DE LA LITTERATURE

Nous essayerons de savoir si les résultats de notre série sont semblables à ceux retrouvés dans la littérature.

L'intérêt de cette série réside dans les cas revus avec un recul supérieur à 20 ans ; ceux ayant un pied avec une mobilité permettant une adaptabilité au sol et une marche proche du pas normal ; l'évolution arthrosique au long court.

Le recul de la série avec 12,3 ans dont 6 cas revus à plus de 20 ans est très intéressant. Il fait partie des plus longs reculs, avec notamment la série de FAVRE en 1996. (33)

Nous avons 66 % de très bons et bons résultats avec un délai de fusion court de 12 semaines.

La mobilité au niveau de l'articulation médio-talienne est de 13° en moyenne, surtout développée pour la flexion plantaire : 15° de moyenne contre 5° en flexion dorsale. Celle-ci est proche de la mobilité normale de 15°.

Dans 12 cas, la mobilité en flexion plantaire était supérieure à 15° et dans 1 cas inférieure à 10° et dans 9 cas égale à 10°.

Pour la dorsiflexion, une hypermobilité supérieure à 15° était vue dans 1 cas mais restait inférieure à 5° dans 4 cas.

Comme l'a montré JACKSON et DUTOIT, une hypermobilité excessive, comme une raideur importante au niveau de la médio-talienne peut conduire à des mauvais résultats.

Il convient de rester dans des valeurs proches de la normale. (46)

La technique utilisée pour les cas non septique était celle de Méary ; elle semble donner de bons résultats avec des délais de fusion court de 12 à 14 semaines. Plusieurs auteurs, STAHL qui a comparé différentes techniques, DUQUENNOY et GERARD le confirment. (96)(30)(37)

Si on compare notre série à celle de FAVRE, il obtient 70% de très bons et bons résultats comparables aux nôtres. Mais nous n'avons pas pour cette étude le délai de fusion.

Dans les séries les plus récentes, concernant l'arthrodèse sous arthroscopie, le recul reste faible de 12 à 27 mois mais les résultats semblent prometteurs : BONNIN ET BRESLER décrivent respectivement 9 cas sur 10 et 7 sur 7 de très bons score. (8)(13)

Seul CROSBY déplore 3 pseudarthroses. (25)

Les indications sont pour l'instant assez restrictives (arthrose centrée, faible déformation dans le plan frontal), mais le faible taux de complications locales, des douleurs post-opératoires modérées, la durée d'hospitalisation courte, sont de bons arguments pour voir se développer cette technique.

Séries Cas revus	Recul ans	Excellents Bons	Moyens Mauvais	Pseudarthrose	Fusion	Mobilité médiotarse	Technique
<u>Said 78</u> 23	7,5	11/8	1/3	5	17.5 sem	5-10° FD 20-35° FP	
<u>Dennis 80</u> 7	3,9	5 bons	1/1	2		15- 20°	Blair
<u>Stewart 83</u> 17	4,5	10/4	3	2	12		Charnley
<u>Gerard 83</u> 31	6-18	6/11	17/4				Crawford :19 Méary :5 Watson J :1 Fixateur :6
<u>Stahl 83</u> 45	7,4	15/15	11/4	15 sur 104 dossiers	12-18.8		Méary :45 C A :15 Soulie :15 Charnley :29
<u>Marcus 83</u> 13	4,3	6/4	3	1 septique	11.5		Greffe chevron et vis
<u>Duquenoy</u> <u>85</u> 52	7,2	15/15	11/4			8-24°	Méary meilleurs résultats
<u>Dennis 88</u> <u>16</u>	15,1 mois	8/4	2/1	1	14	18°	vis en compression
<u>Bresler 93</u> 50	9	3/20	20/1	6 reprises		12.7°	
<u>Bresler 94</u> 7	14 mois	7	0	0	12		Arthroscopie
<u>Bonnin 95</u> 10	12 mois	9	1	1	14.5		Arthroscopie
<u>Rougereau</u> <u>96</u> 50	4,5	9/19	20/3	2		15° FP 5° FD	Méary 26 CA : 19 plaques : 2 FE : 4
<u>Favre 96</u> 20	19	6/8	5/1	2		hyper mobilité 55%	
<u>Crosby 96</u> 42	27 mois	85 % satisfaits		3			Arthroscopie
<u>Notre série</u> 30 revus	12,8 6> 20ans	17/5	10/1	4 repris	12	13.1°	Méary :31 Charnley :6

B . LES COMPLICATIONS DES ARTHRODESES ET LEURS TRAITEMENTS

Nous étudierons le cas des pseudarthroses et des arthrodèses en milieu septique.

I . LES PSEUDARTHROSES

KIRKPATRICK, en 1990, dans le " Clinical Orthopaedics " étudie les reprises d'arthrodèses (11 cas) pour non fusion de celle-ci. Le taux de non fusion atteint 23% selon les séries.

Une greffe a été utilisée dans 8 cas, soit à partir d'os iliaque soit à partir d'os de banque, soit locale.

La méthode utilisée est 7 fois une arthrodèse par voie antéro-latérale et fixation par vis. Par cette voie, lorsqu'on met le pied en équin, le tissu fibreux et le cartilage résiduel peuvent être enlevés.

La position de l'arthrodèse est 15° de rotation externe, pas de valgus et une position neutre dans le plan frontal. Une vis de 6,5 mm corticale permet la mise en compression.

L'immobilisation sans appui est de 12 semaines.

La méthode de fixation était faite par des vis en compression entre le talus et le tibia dans 7 cas sur 11 avec l'utilisation de la fibula comme greffe apposée contre le talus et le tibia.

Les techniques initiales étaient dans 4 cas un fixateur externe, dans 5 cas une fixation interne et 3 méthodes initiales n'étaient pas connues.

La fusion est survenue 9 fois après un délai moyen de 5 mois ; 2 cas ont été un échec : un cas de myélodysplasie qui malgré une greffe et une plaque en compression n'a pas consolidé et un patient traité initialement pour pseudarthrose sur fracture complexe par FE, repris par greffe, vissage interne et immobilisation durant 6 semaines puis protection durant 3 mois. Au recul, le patient est indolore, mais il persiste une mobilité de 5° dans le foyer de pseudarthrose et un valgus de 12°.

Les causes de pseudarthroses sont :

- une nécrose du talus provoquant une non consolidation du foyer
- des micro-mouvements précoces au sein de l'arthrodèse à cause d'une immobilisation inadéquate
- un sepsis
- un bras de levier tibial trop important par rapport à la solidité de la fixation provoquant une surcharge de forces au niveau du site d'arthrodèse, à cause d'une mauvaise position de fixation.

Les déformations dans le plan frontal ou sagittal sont un facteur prédisposant à la non fusion de l'arthrodèse à cause des forces qui seront non harmonieusement réparties au niveau du foyer, risquant de provoquer alors des micro-mouvements.

La position lors de la reprise doit être à 90° dans le plan sagittal et pas de déformation dans le plan frontal.

D'autre part, lors de l'intervention, tous les segments nécrosés doivent être excisés et remplacés par une greffe ; une broche de Steinmann doit permettre de maintenir la position de l'arthrodèse avant la mise en place de la greffe et des vis de compression.

L'immobilisation doit être au total de 3 mois minimum. (49)

BROQUIN a étudié les complications et la tolérance des arthrodèses sur 134 cas (5) ; Il observe 3 échecs de fusion. La radiographie montre à partir du 3^e mois la réapparition d'un néo-interligne avec parfois une rupture de vis. Le patient se plaint de douleur à la marche avec un oedème, seulement 1 cas sur les 3 a désiré une réintervention, les autres menant une vie sédentaire. (14)

MORREY a également revu 60 arthrodèses pour séquelles traumatiques : il présente 23% de pseudarthroses et 7% de retard de consolidation au delà de 3 mois. Dans sa série, la méthode d'arthrodèse par approche latérale trans-fibulaire est celle qui s'associe aux complications de façon plus fréquente ; ceci à l'inverse de la série de Kirkpatrick. (72)(49)

LEVINE, en 1997 publie une revue rétrospective de 23 patients réopérés pour pseudarthrose dans un délai moyen de 1,7 ans après la première intervention.

14 ont bénéficié de reprises d'arthrodèses tibio-taliennes seules et 9 ont eu une arthrodèse du médio-pied ou triple arthrodèse associée.

Lorsque cela était possible, une fixation interne par vis était réalisée quand le stock osseux était trop pauvre ; un FE était alors utilisé. Une greffe osseuse a été associée dans 14 cas.

21 arthrodèses ont fusionnées dans un délai moyen de 14 semaines ceci indépendamment de la méthode utilisée ; 19 patients étaient satisfaits avec un bon score à la révision. (52)

Dans notre série, nous avons 3 cas de pseudarthroses reprises

→ Le premier cas est un patient opéré pour séquelles traumatiques suite à un fracture ouverte.

En préopératoire, le cal vicieux dans le plan frontal était de 20° de valgus, sans équin.

Il a été arthrodésé par la mise en place d'un FE durant 6 mois dont 3 sans appui.

Le patient n'a pas présenté de sepsis, ni de troubles trophiques mais la douleur restait suffisamment invalidante pour limiter la marche à 500 m avec cannes et boiterie.

L'arthrodèse a été reprise au bout de 5 mois, greffée et vissée. L'immobilisation a duré 3 mois sans appui.

Au recul, le patient marche avec une compensation mixte au niveau du pied (type II), une activité proche de la normale, une boiterie jugée légère et une douleur cotée à 20. L'axe dans le plan frontal est à 0° et à 90° dans le plan sagittal.

Par contre, l'arthrose au recul, supérieur à 20 ans, est cotée à 2 au niveau des articulations médio-talienne et métatarso-phalangiennes, et à 3 au niveau de la sous-talienne.

→ Le deuxième patient a été opéré à 7 mois d'une fracture ouverte présentant en préopératoire une déformation de 25° de valgus et 25° d'équin. Ce malade est également porteur d'une polynévrite d'étiologie non précisée. La première arthrodèse a été réalisée par la technique de Méary, l'immobilisation a duré 2 mois.

Il gardait une douleur cotée à 10, limitant ses activités, un périmètre de marche < à 100m et une boiterie importante.

La déformation dans le plan frontal était de 20° de valgus et dans le plan sagittal il résidait 10° d'équin.

La reprise opératoire pour pseudarthrose a été réalisée tardivement, à 11 mois de la première intervention, avec greffe et vissage en croix. Au recul de 6 ans, le patient est indolore, son périmètre de marche est de 1500 m. Les mobilités résiduelles sont de 5° de flexion dorsale et de 15° de flexion plantaire. Le patient a un résultat global de 84.

Sur le plan radiologique, la fusion a été obtenue en 3,5 mois.

→ Le dernier malade a présenté une fracture ouverte septique avec 10° de valgus résiduel. En septembre 85, il est opéré pour arthrodèse par FE en cadre qu'il gardera 19 mois ;

Le sepsis s'étalera sur 9 mois.

Le score post-opératoire était à 30 avec douleur, marche limitée ; mais les axes dans le plan frontal et sagittal étaient de 0° et 90°.

Le patient repris à 60 mois de la première intervention, sans aucun écoulement, a été greffé et vissé ; l'immobilisation durant 3 mois a permis la consolidation. Au recul, le patient est indolore, ses mobilités permettant une compensation du pied au cours du pas sont de 10° de flexion dorsale et de 15° en flexion plantaire.

L'arthrose au recul de la médio-talienne et des métatarso-phalangiennes est cotée à 2.

Nous retrouvons au sein de notre série des facteurs de risque : le sepsis, une tare neurologique la persistance d'un valgus > à 10° et d'un équin.

La technique initiale était un FE dans 2 cas. Lors de la reprise tous ont bénéficiés d'une greffe cortico-spongieuse d'os iliaque et d'un vissage en croix en compression.

L'immobilisation a durée au minimum 3 mois au delà des quels la fusion a été obtenue.

Les axes mesurés au recul étaient très satisfaisants : 2 cas présentant 0° de valgus et 0° d'équin et un patient: 10° de valgus et 5° d'équin.

Par contre, l'arthrose développée au niveau des articulations sous jacentes est égale ou supérieure à 2, soit un pincement important.

L'immobilisation qui, au total, est longue favoriserait-t-elle cette évolution arthrosique, malgré une bonne position de l'arthrodèse ?

Les mobilités compensatoires sont présentes mais restent inférieures à 10° de flexion dorsale et 10° à 15° de flexion plantaire ; encore une fois c'est l'immobilisation prolongée qui limite la récupération des mobilités.

Les pseudarthroses font partie des complications les plus fréquentes des arthrodèses de la tibio-talienne. Les défauts de position de celles-ci, le sepsis, un défaut d'immobilisation, une visualisation peu nette de l'articulation lors de l'intervention ne permettant une résection suffisante du tissu cartilagineux, des tares associées limitant l'apport vasculaires lors de la consolidation de l'arthrodèse sont autant de facteurs de risques dont certains peuvent être contrôlés pour limiter le taux d'échec de fusion.

II . LE SEPSIS

Ce n'est pas l'apparition d'un sepsis en post-opératoire qui est notable, son risque est à rapprocher de toute intervention en orthopédie, mais l'infection qui se prolonge lorsqu'on réalise une arthrodèse suite à un traumatisme ouvert et délabré donc a priori septique.

LORTAT-JACOB a décrit l'arthrodèse en milieu septique sur 28 cas .

Une excision minimale du tissu permet un bon contact osseux et donc limite le risque de pseudarthrose mais expose à la poursuite de l'infection ; à l'inverse, si pour régler le problème infectieux on excise largement, va se poser le problème de la stabilisation de l'arthrodèse et donc de sa consolidation. (55)

Dans la technique opératoire, la voie d'abord est dictée par la présence éventuelle d'un trajet fistuleux ou d'une cicatrice antérieure.

L'excision est, elle, dictée par les dégâts osseux macroscopiques. Le contact osseux dépend de l'excision. Dans la série, 13 fois il a été jugé bon ; dans 6, il était médiocre nécessitant une greffe ; et dans 9 cas il n'y avait pas de contact.

La fixation a été réalisée par vissage ou plaque dans 4 arthrites peu évolutives et surtout par FE dans 23 cas. Un plâtre seul a été confectionné dans 1 cas. (55)

L'apport osseux immédiat a eu lieu dans 15 cas dont 8 ont bénéficié d'une greffe spongieuse à ciel ouvert selon Papineau.

Les résultats de la série portent sur 24 cas avec un recul moyen de 12 mois.

La consolidation a été obtenue 20 fois radiologiquement en 5 mois. Les greffes spongieuses à ciel ouvert ont toutes consolidées dans un délai de 6 mois ; les 4 échecs de fusion se recrutaient pour 2 cas dans les greffes cortico-spongieuses et 2 fois dans les arthrodèses non greffées.

L'infection : 21 cas sont secs et refermés à la révision.

Au total, consolidation et assèchement ont été obtenus chez 18 patients sur 24 .La position de l'arrière pied a été jugée bonne 21 fois.

Les 6 échecs sont dus au type de stabilisation qui ne permet pas d'obtenir aisément en fonction du FE un pied axé.

Les facteurs d'échecs infectieux sont l'importance de l'excision , le type de stabilisation , et le type d'apport osseux , la série semble favorable à la greffe spongieuse à ciel ouvert puisqu'elle ne comporte ni échec de fusion , ni échec infectieux.

Les indications thérapeutiques de l'auteur sont : pour les arthrites peu destructrices : une excision limitée avec un bon contact osseux ; mais le moindre doute doit conduire à une excision plus large.

Le FE reste la technique la plus sûre. Une greffe cortico-spongieuse d'emblée demande un environnement au niveau des parties molles correct et une fermeture parfaite. La greffe spongieuse à ciel ouvert s'impose pour l'auteur lorsque le fracas et la perte de substance sont trop larges.

MORREY décrit un taux de sepsis de 23 % sur 60 cas dont 4 cas étaient associés à une pseudarthrose. Parmi ces sepsis, 6 étaient superficiels et ont été repris et 12 étaient profonds dont 6 ont été réopérés. (72)

Dans notre série :

On avait 5 cas d'arthrodèses en milieu septique et 2 pour séquelles tardives de sepsis.

- . 1 arthrite à pneumocoque asséchée lors de l'arthrodèse.
- . 4 cas de sepsis non taris suite à des traumatismes ouverts.
- . 1 arthrodèse secondaire à une réimplantation .

→ La première patiente est un cas de schizophrénie qui suite à une tentative de suicide était amputée au niveau des 2 avants bras et du pied.

La réimplantation au niveau du pied a été un succès mais la perte des muscles releveurs du pied ont conduit à l'arthrodèse en milieu septique par la mise en place d'un fixateur d'Ilizarov durant 4 mois. Le sepsis s'est tari en 3 - 4 mois. La kinésithérapie a été nécessaire durant 1 an .

Au recul de 8 ans, le score de la malade est de 54 avec notamment une pratique des escaliers impossible et un périmètre de marche faible ; la patiente est peu douloureuse.

La mobilité au recul est de 15° de flexion plantaire et de 10° de flexion dorsale .



Patiente schizophrène

Réimplantation du pied droit en 1991 suite à une tentative de suicide

Arthrodèse secondaire par Ilizarov

Complications septiques asséchées en trois mois

Recul de huit ans

Indolore. Score global à 54.

Radiographie de face :

- Fusion 40° de valgus

Radiographie de profil :

- Equin de 12°

- Angle D'Jian 115° avec pied creux postérieur

**- Arthrose sous talienne avec disparition de l'interligne
(séquelle des antécédents d'arthrite sous talienne en 1993)**

Arthrose médiotarsienne avec pincement articulaire sans ostéophyte

→ Le deuxième est un homme victime d'une fracture ouverte de la cheville arthrodésé pour cal vicieux dans un contexte septique par mise en place d'un fixateur en cadre de Charnley.

Le patient a commencé à appuyer au bout de 6 mois avec 4 mois de plus de kinésithérapie. L'infection s'est asséchée en 12 mois.

Les résultats au recul de 11 ans : douleurs limitant les activités ; la pratique des escaliers est difficile et le score global n'est pas bon , à 37.

Les mobilités sont faibles : 10° de flexion plantaire et 0° de flexion dorsale .

Radiologiquement le pied est positionné correctement dans le plan frontal en neutre et dans le plan sagittal à 90°.

→ Le 3^e patient victime lui aussi d'une fracture ouverte en 1985, arthrodésée quelques mois après par un FE en cadre, a vu son sepsis se tarir en 9 mois.

La kinésithérapie a été nécessaire durant 1 an.

A 5 ans de recul, en 1990, le score était jugé à 33 avec des douleurs à 10, nécessitant la prise de cannes anglaises pour le déplacement. La mobilité était alors de 15° en plantiflexion et 10° en dorsiflexion.

Radiologiquement, il existait une pseudarthrose de l'arthrodèse durant toutes ces années, mais compte tenu du caractère septique , l'intervention était reculée.

Lors de la reprise en 90 , le sepsis était tari.

L'intervention s'est réalisée avec greffe osseuse et fixation par vis en croix.

Au recul à 9 ans, le patient est indolore mais ses mobilités sont amoindries : 10° de flexion dorsale et plantaire.

→ Le 4^e est un patient porteur d'une arthrite à staphylocoque. La pathologie sous-jacente est le diabète avec une neuropathie des membres inférieurs associées.

L'arthrodèse effectuée en 82, dans un contexte septique puisque l'infection s'est prolongée encore 5 mois en post-opératoire.

L'appui a été possible en 6 mois suivit de 3 mois de kinésithérapie supplémentaire.

Au recul à 17 ans, les résultats montrent des douleurs lors de la marche sans canne et des mobilités également diminuées cotées à 10° en flexion plantaire et 5° en dorsal.

→ Le dernier cas, arthrodésé pour séquelles de fracture ouverte à 4 mois post-traumatisme, avait une plaie suintante et sale durant 10 mois.

L'appui a été possible qu'au 7^e mois et la rééducation a duré 5 mois en suivant.

Le patient est décédé en 1997 ; les résultats à ce terme montraient des douleurs à l'effort et des mobilités à 15° en flexion plantaire et 0° en dorsal.

Dans notre série, les cas septiques ont tous été traités par fixateur externe et débridement ; il n'a pas été nécessaire de greffe spongieuse pour défauts trop importants. Par contre, l'immobilisation prolongée par fixateur externe associée aux remaniements tissulaires dus à l'infection enraidissent l'articulation malgré une rééducation longue de plusieurs mois jusqu'à 1 an.

C . LES ARTHRODESES TIBIO-TALIENNES POUR DES ETIOLOGIES PARTICULIERES

I . LA POLYARTHRITE RHUMATOIDE

D'après différents auteurs, la PR atteint les articulations tibio-talienne et sous-talienne après 9,5 ans de maladie dans 52 % des cas avec douleur, instabilité et déformité.

Actuellement, l'arthroplastie serait une indication, à la revue de la littérature, étant donné que plusieurs articulations du même pied peuvent être atteintes et que l'évolutivité de la maladie provoque une déperdition du stock osseux et une dégradation des articulations sous jacentes.

Plusieurs techniques (FE , vis en compression , greffe d'emblée) ont été proposées pour favoriser le taux de fusion et limiter les complications surtout à type de défaut de cicatrisation chez ces patients preneurs de cortisone au long court.

Dans la polyarthrite rhumatoïde, compte tenu de la multiplicité des atteintes articulaires et de la nature progressive de la maladie, le devenir fonctionnel de ces patients est difficile à faire. .

Nous verrons les complications associées à ce contexte pathologique, les techniques employées et les résultats au long court.

CARRIER, en 1990, décrit une méthode d'arthrodèse de cheville par des clous de Steinmann dans la poly-arthrite rhumatoïde.

La perte osseuse dans la PR fait que les techniques conventionnelles de mise en compression sont peu applicables.

5 cas ont été traités en utilisant cette technique : une incision antéro-médiale permet d'exposer la mortaise et une courte incision latérale expose la fibula et permet une ostéotomie de celle-ci.

Le pied est positionné et les clous de Steinmann introduits du calcaneus vers le tibia.

Une immobilisation avec un appui partiel après 2 semaines post-opératoire, est maintenu jusqu'à la fusion radiographique de l'arthrodèse.

Les résultats montrent une fusion obtenue dans tous les cas entre 4 et 16 mois. Les clous ont été enlevés après 7 à 12 mois.

Les complications rencontrées : migration des clous dans 3 cas avec troubles cutanés dans 1 cas. Cette technique est facile et permet un bon positionnement du pied sans délabrement important dans ces cas où l'ostéoporose et les troubles cutanés sont de mises.

(20)

CRACCHIOLO, en 1996, publie les résultats de 32 arthrodèses dans des cas de PR : 18 patients ont bénéficié d'une arthrodèse par FE et 12 ont eut une fixation interne par vis en compression.

Les patients ont été revus avec un recul de 33 mois : la fusion a été obtenue dans une moyenne de 19 semaines dans le groupe arthrodésé par FE et en 17 semaines dans le groupe des fixations internes.

Parmi le groupe des FE, on note 4 échecs de fusion associés à une infection et 3 échecs dans le groupe des fixations internes dont une infection.

La méthode d'arthrodèse n'affecte pas le taux de fusion ou le taux de complications. Les échecs de fusion de la série prenaient tous des doses importantes de prednisone ceci par rapport aux autres patients des 2 groupes. (24)

MIEHLKE, en 1997, propose les résultats de 43 cas opérés entre 84 et 93 d'arthrodèses tibio-talienne parfois associées à la fusion de la sous-talienne et de la médio-talienne.

La fusion a été obtenue dans 21% des cas après 8 semaines, dans 69% après 12 semaines et 92% des cas après 16 semaines ; il y eut 3 pseudarthroses dont 2 au niveau de la tibio-talienne.

Les patients souffraient de la maladie depuis en moyenne 16,2 ans. Le recul de la revue est de 4,7 ans. Seulement 6 cas ont bénéficié d'une arthrodèse tibio-talienne seule.

La technique utilisée était celle mise au point par Charnley apportant un taux de fusion satisfaisant. Le désavantage de la technique est l'immobilisation de 1 mois des ces patients car compte tenu de leur atteintes multiples, ils ne peuvent généralement pas déambuler sans appui.

Les complications sont les problèmes de cicatrisation, la migration des fiches dans un os ostéoporotique.

Plus récemment, l'utilisation de vis en compression et donc d'une fixation interne de l'arthrodèse associée à une ostéotomie de la fibula à 5 - 7 cm de la malléole permettant une meilleure approche articulaire, ont été adoptées.

Une greffe cortico-spongieuse est apportée, la mise en place de broches de Kirschner préalable permet de positionner l'arthrodèse à 90° dans le plan sagittal et quelques degrés de valgus, avant de stabiliser par des vis en compression.

La mise en décharge dure 3,5 semaines au terme desquelles un appui partiel sous couvert d'un plâtre de marche est autorisé.

La durée d'immobilisation est en moyenne de 11,8 semaines.

La douleur est absente dans 89% des cas et occasionnelle dans 11 %, 9 patients ont des douleurs importantes.

La marche est facile dans 89%, modérée dans 8% et mauvaise dans 3% des cas.

Les complications : 2 infections à staphylocoques et à E .Coli reprises, 3 pseudarthroses et 3 fractures de fatigue du tibia.

Les auteurs concluent à la validité de la méthode compte tenu des résultats obtenus et du taux de complications pas plus important que chez les patients non porteurs de PR. (69)

DEREYMAEKER, en 1998, propose les résultats de 14 arthrodèses de cheville : 10 furent traitées par FE de Charnley dont 6 ont bénéficié d'une greffe ; 3 patients ont été arthrodésés par vis en compression.

Le recul de la revue est de 41,2 mois : on a 5 pseudarthroses et le résultat des patients avec greffe est meilleur que les autres. (29)

Dans notre série :

Nous avons 1 seul cas de polyarthrite rhumatoïde décédé malheureusement en 1985. La patiente avait été arthrodésée en 1973, elle se déplaçait avec des cannes du fait de douleurs invalidantes.

L'arthrose au niveau de la tibio-talienne était à 3 ; un pincement était également visible au niveau de l'articulation sous-talienne .

L'intervention a été réalisée selon la technique de Méary, avec appui complet autorisé à 3 mois ; la rééducation s'est prolongée durant 3 mois.

Il n'y a pas eu de sepsis profond mais des complications de cicatrisation cutanée ayant nécessité des soins pendant un mois post-opératoire.

A la revue sur dossier avant le décès, la patiente présentait des douleurs seulement au cours d'un effort mais une marche évaluée à petits pas.

La mobilité était de 15° en flexion plantaire et de 5° en flexion dorsale.

Les radiographies montraient en 85 (recul de 12 ans) un bon positionnement du pied en position neutre sur le plan frontal et sans équin dans le plan sagittal, mais l'arthrose évolutive

était visible au niveau de la sous-talienne et des métatarso-phalangiennes avec condensation de l'interligne.

Les 2 genoux atteints étaient cotés 3, soit une arthrose sévère témoignant de l'évolutivité de la maladie.

Dans cette pathologie, il semble donc que quelque soit la méthode employée, le délai de fusion et d'immobilisation est plus long que pour les arthrodèses post-traumatiques.

Le résultat à long terme est moyen voire mauvais à cause de la maladie elle même qui favorise l'atteinte arthrosique au niveau des articulations sus et sous jacentes, provoquant douleur et perte de la mobilité d'adaptation du pied lors de la marche.

Devant ces résultats décevants, n'y aurait-il pas une place pour l'arthroplastie totale ?

II. LA NEUROPATHIE DIABETIQUE

STUART décrit l'arthrodèse de cheville dans les cas de neuropathie diabétique.

dans 13 cas. Le recul de la revue est de 42 mois. La fusion a été obtenue dans 7 chevilles dans un délai de 16 semaines ; 2 patients ont développé une pseudarthrose ; 3 ont dû être amputés et 1 est décédé.

Le taux de complication est important 62% : pseudarthroses , infections profondes dans 3 cas, problèmes de cicatrisation et sepsis superficiels par ailleurs.

Les méthodes d'arthrodèses utilisées étaient dans 9 cas une fixation externe par fixateur et dans 4 une arthrodèse par fixation interne ; il n'a pas été mis en évidence de relation entre la méthode chirurgicale et le taux de complication. Dans 11 cas , une greffe a été utilisée ; L'immobilisation est en moyenne de 12 semaines.

12 réinterventions ont été nécessaires chez 8 patients : débridement , amputation dans 3 cas .

Parmi les résultats, on note : seulement 3 très bons résultats, 3 bons, 1 moyen et 5 mauvais.

Le tissu osseux musculaire change dans les cas de neuropathie diabétique comme chez les sujets atteints de lépre , de sclérodermie, de tabes ou de syringomyélie. (99)

Dans ce type de pathologie, l'arthrodèse de cheville est associée à un taux de pseudarthrose et d'infection important, surtout chez les patients qui ont en pré-opératoire des signes cliniques de neuropathie périphérique.

L'auteur conclut par l'amélioration moindre que l'on peut apporter à ces patients et à l'importance de la neuropathie périphérique que l'on doit s'attacher à reconnaître avant toute intervention car entâchée de nombreuses complications.

Dans " notre " série :

1 seul cas d'arthrodèse sur un pied diabétique dans un contexte de traumatisme ouvert ayant conduit à une arthrodèse par fixateur externe.

Le sepsis s'est prolongé 5 mois . Au recul de 17 ans , le patient marche à petits pas , mais ne prend pas de cannes . Les mobilités sont de 10° en FP et 5° en FD.

Ses difficultés résident peu dans les douleurs mais surtout dans la gêne à la marche.

La neuropathie associée aggrave les résultats et favorise la pérennisation de l'infection.

III . L'ARTHRODESE DE CHEVILLE CHEZ L'ENFANT

Peu de publications se sont intéressées à l'arthrodèse chez l'enfant car les indications sont plus rares : arthrites septiques d'origine hématogène, ostéomyélites plus fréquentes,

déformations d'origine neurologique ou anomalies congénitales sont également des indications d'arthrodèse chez l'enfant.

D'autre part, la technique chirurgicale doit être différente chez l'enfant : le cartilage de croissance de l'extrémité inférieure du tibia doit être préservé.

MAZUR a décrit ses indications et la technique qu'il utilise pour les arthrodèses tibio-taliennes chez le jeune enfant.

Les indications sont de 2 groupes : la douleur qui reste comme chez l'adulte la principale demande du patient et l'instabilité.

Les pathologies rencontrées sont l'ostéomyélite, l'arthrite juvénile qui provoque douleur et instabilité, l'arthropathie hémophilique, l'ostéochondrite disséquante, la nécrose avasculaire du talus et d'autres étiologies plus rares, comme les instabilités secondaires à une malformation de la fibula provoquant une déviation en valgus.

Ces cas étaient généralement amputés et appareillés pour leur permettre une déambulation correcte.

Une arthrodèse tibio-talienne, une épiphysiodèse, un allongement de membre doit traiter de nos jours ces pathologies.

La poliomyélite est une cause d'instabilité de la cheville qu'il convient de traiter par une arthrodèse.

Quand la sensibilité est perdue comme dans le myélingocèle, le résultats de l'arthrodèse est plus aléatoire car des ulcérations et des troubles de cicatrisations viennent altérer le pronostic.

La technique utilisée a été décrite par Chuinard et Peterson ; une incision antérieure entre le long extenseur de l'hallux et l'extenseur commun est réalisée. Le cartilage du dôme du talus et du tibia est enlevé ; une attention particulière doit être porter pour ne pas léser le

cartilage de croissance. Une greffe osseuse en compression est placée entre le talus et le tibia en compression. La position à donner à l'arthrodèse est 90° dans le plan sagittal, $0^\circ - 5^\circ$ de valgus et 5° à 10° de rotation externe, comme chez l'adulte.

L'immobilisation dure 8 semaines. (64)

La douleur post-opératoire est diminuée malgré la croissance et permet à ces enfants de réaliser des activités sportives. La mobilité compensatrice aux niveau des articulations sous jacentes est importante chez les enfants qui s'adaptent très bien à leur handicap. Lors de la marche, la mobilité atteint 20° à 30° du côté arthrodésé et il est difficile parfois lors du pas rapide de distinguer le côté sain du côté opéré. Le pied ne doit pas être positionné en varus ou en équin pour ne pas surcharger les articulations adjacentes.

Lorsque l'arthrodèse est en bonne position, les mécanismes de compensation sont tels que ces enfants mènent une vie normale sans troubles de la marche et ceci de façon durable.

D . QUELLE METHODE CHIRURGICALE CHOISIR POUR L'ARTHODESE ?

QU'EST-CE QUI CONDITIONNE LES BONS RESULTATS ?

I . FIXATION INTERNE OU EXTERNE ?

CHARNLEY qui a décrit le premier la méthode pour réaliser une arthrodèse en compression et rapporter également 26 % de pseudarthrose. (96)

CALANDRUCCIO a permis par sa méthode de fixation externe en triangulation une mise en compression rigide dans les 3 plans. (96)(11)

La mise en place d'une fixation externe conduit à de nombreux inconvénients : des problèmes cutanés aux niveau des fiches, une mauvaise tolérance des patients du fait de l'appareillage et de l'immobilisation longue.

Pour surseoir à ces inconvénients s'est développée la méthode d'arthrodèse par fixation interne.

De nombreuses études ont montré les bienfaits de la fixation interne ; d'autres ont étudié la méthode par fixateur externe mais peu de séries comparent pour des indications équivalentes les 2 types d'arthrodèses.

MOECKEL a étudié les résultats de 68 arthrodèses dont 40 avaient une fixation interne et 28 avaient été arthrodésées par fixation externe.

L'indication chirurgicale était dans les 2 groupes principalement l'arthrose post-traumatique ; la polyarthrite rhumatoïde représentait 14 cas dans le premier groupe et 5 dans le 2^{ème} groupe.

La méthode de fixation interne était pour 27 cas une modification de la technique de Blair avec greffe antérieure et vis. 13 chevilles ont été opérées par la technique décrite par Morgan et al, également réalisée par des vis en croix du tibia vers le talus.

Dans le groupe des fixations externes, 19 cas ont une compression par la méthode de Charnley, 7 ont un fixateur externe de Hoffman et 2 ont un cadre de Calandruccio.

Le recul de la série est de 5 ans.

Les résultats montrent :

- La fusion a été obtenue dans 38 cas sur 40 dans le 1er groupe contre 22 sur 28 dans le second.

- La position finale ne différait pas dans les 2 groupes.
- Les complications étaient plus importantes dans le second groupe de fixation externe avec 6 pseudarthroses reprises 4 fois par méthode interne, 4 retards de consolidation, 5 cas de problèmes septiques au niveau des fiches et 1 fracture tibiale de stress.
- Dans le premier groupe, on a 2 pseudarthroses reprises , 2 retards de consolidation, 5 fracture de stress mais aucun problème septique.

Au total : 61 % des chevilles traitées par fixateur externe ont développées des complications contre 28 % dans le groupe des fixations internes.

En ce qui concerne les résultats fonctionnels, 93 % des chevilles de chaque groupe étaient jugées excellents ou bons .

Il persistait un mauvais cas dans chaque groupe correspondant à une non-union. On avaient 2 cas de moyens résultats dans le groupe de fixation interne et 1 dans l'autre groupe.(71)

L'étude montre que l'arthrodèse par FE est associée à un haut degré de complication notamment la méthode de Charnley avec des problèmes cutanés et une compression uniforme insuffisante. La fixation interne évite l'encombrement d'un fixateur externe durant une longue période et donne des résultats supérieurs sur la fusion et son délai. L'auteur réserve donc la fixation externe aux cas où un sepsis actif est présent.

THORDARSON a réalisé une étude biomécanique sur 23 cadavres frais arthrodésés soit par vis en croix en compression soit par cadre de Calandruccio.

Des mouvements de rotation , de flexion plantaire et dorsale, de torsion étaient appliqués à ces chevilles .

Lorsque les vis sont fixées dans un os de bonne qualité, une torsion appliquée au niveau du pied ne produit pas de mobilité au sein du foyer d'arthrodèse ; par contre si la qualité de l'os est douteuse, lors des mouvements de torsion, il se produit des mouvements au sein du site d'arthrodèse, on a alors une meilleure fixation avec le cadre externe de Calandruccio.

Cette constatation ne se vérifie pas pour les mouvements de flexion extension : la fixation par vis même dans de l'os de qualité moyenne est supérieure à la fixation externe.

(101)

La méthode de fixation interne semble donc être supérieure. L'utilisation d'une greffe osseuse lorsque l'os est de faible qualité est également établie. MICHELSON a étudié l'intérêt de la greffe autologue par rapport à de la matrice déminéralisée sur des arthrodèses tibio-talienne et triple arthrodèses.

Le délai de fusion était de 2,7 mois à 3,7 mois pour les greffes de crête iliaque contre 3 mois à 3,4 mois pour les greffes de matrice déminéralisées. (68)

Malgré une perte sanguine plus importante et des douleurs, la greffe de crête iliaque apporte un plus dans le délai de fusion de l'arthrodèse.

Donc il semble bien que la méthode par fixation interne soit à préférer avec greffe autogénique lorsque la qualité de l'os est pauvre, permettant une compression suffisante pour que des mouvements appliqués au pied n'influent pas au niveau du foyer d'arthrodèse, et n'ayant pas les inconvénients du fixateur externe.

II . COMPARAISON DE LA METHODE A CIEL OUVERT ET DE LA METHODE ARTHROSCOPIQUE

L'avantage de la méthode arthroscopique est de pouvoir combiner la visualisation de l'articulation sans avoir à ouvrir largement celle-ci et de permettre une fixation interne rigide de la tibio-talienne. Il est toutefois reconnu que tous les patients ne peuvent être candidats à cette approche : une déformation dans le plan frontal et / ou sagittal , une translation antéro-postérieure, peuvent être difficile à corriger par la méthode arthroscopique.

La greffe osseuse qui reste souvent nécessaire à la réalisation de l'arthrodèse ne peut permettre l'arthroscopie.

MYERSON a comparé ces 2 techniques :

La méthode arthroscopique a été utilisée chez 17 patients et l'arthrodèse par arthrotomie et ostéotomie malléolaire externe dans 16 cas.

L'indication opératoire était le plus souvent une arthrose post-traumatique ,dans les 2 groupes .Le pied a été positionné à 90° dans le plan sagittal , 5° de valgus et 5° de rotation externe.

Les résultats avec un recul pour les 2 groupes de 23 mois :

La fusion a été obtenue dans 94.1 % en 8,7 semaines dans le groupe des arthrodèses par arthroscopie et dans 100% par la méthode par arthrotomie en 14,5 semaines en moyenne.

Les complications :

- 2 cas dans les patients traités par arthroscopie : un cas de position de l'arrière pied en équin de 20° malgré les contrôles per-opératoires et un cas de pseudarthrose.
- 3 cas dans le groupe opéré par arthrotomie : 2 retards de consolidation à 24 et 26 semaines post-opératoire et un cas de sepsis après arthrodèse sur une ancienne fracture ouverte.

La méthode arthroscopique permet une dissection à minima, limitant ainsi la dévascularisation du tissu osseux, ce qui explique le délai de fusion plus court par cette technique à 8,7 semaines (73).

La sélection des patients n'était pas comparable dans les 2 groupes ce qui a pu influencer le résultat final. Une déformation trop importante en pré-opératoire, une perte de substance osseuse par nécrose vasculaire du talus ou par délabrement, nécessitant une greffe osseuse, ne permettent pas de réaliser une arthrodèse sous arthroscopie.

L'impression des différents auteurs est que la méthode arthroscopique est moins douloureuse avec un délai d'hospitalisation plus court (1,5 jours dans la série contre 4 jours en moyenne dans le groupe opéré à foyer ouvert). L'immobilisation post-opératoire est également plus courte permettant une rééducation plus précoce de 4 à 5 semaines.

Les incisions limitées sont à prendre en compte lorsque existent des pathologies associées dermatologiques, vasculaires, diabétiques ou auto-immunes.

Par contre, une déformation dans le plan frontal, une translation dans le plan antéro-postérieur, qui nécessitent une correction en mobilisant les 2 surfaces articulaires, limitent l'indication arthroscopique. (73)(8)(58)(13)

Donc, l'arthroscopie apporte un plus dans le délai opératoire, le délai d'immobilisation et de fusion, le confort du patient, sa douleur. Mais elle n'est réalisable pour l'instant que chez certains patients.

BRESLER a revu 7 cas d'arthrodèse sous arthroscopie. Dans tous les cas, la cheville était centrée avec moins de 10° de valgus et moins de 10mm de translation antéro-postérieure.

La durée opératoire était de 75 minutes, la durée d'hospitalisation était de 4 jours et tous les patients ont consolidé en 12 semaines en moyenne.

Les résultats au recul de 14 mois ont été jugés bons ou très bons pour tous les malades (cotation de DUQUENNOY).

BRESLER insiste sur la simplicité des suites opératoires avec des douleurs minimales, sans complications infectieuses, ceci en accord avec MYERSON sur le caractère peu traumatisant de l'arthroscopie. **(13)(73)**

BONNIN, en 1995, avec 10 cas d'arthrodèses sous arthroscopie revues avec un recul minimum de 1 an, montre également des résultats satisfaisants.

La durée opératoire était ici de 85,3 minutes et l'hospitalisation a duré en moyenne 5 jours.

Les douleurs post-opératoires n'ont nécessité que des antalgiques mineurs dès le lendemain de l'intervention.

La consolidation a été obtenue 9 fois avec reprise de la marche sans douleur au bout de 14,5 semaines, ce qui est un délai plus long que pour les autres séries, se rapprochant du délai d'immobilisation de l'arthrodèse à foyer ouvert.

Un cas n'a pas consolidé mais était porteur initialement d'un sepsis de cheville suite à un traumatisme. **(8)**

Le délai de consolidation est variable d'une série à l'autre : MYERSON obtient 8,7 semaines, BRESLER 12 semaines, 3 mois pour OGILVIE - HARRIS **(73)(13)(77)**.

Dans les différentes séries, les complications locales sont rares à la différence de l'arthrodèse à ciel ouvert, même chez les patients porteurs de polyarthrite rhumatoïde ou de pathologies vasculaires.

Le taux de fusion varie de 94% (MYERSON) à 100% (BRESLER) , mais les dernières séries d'arthrodèses par fixation interne à foyer ouvert ont également un taux de fusion allant de 90% à 95% . L'arthroscopie, si elle améliore la douleur post-opératoire et n'a qu'un faible taux de complications cutanées, intervient peu dans les délais de consolidation de l'arthrodèse .

III . L'HYPER-MOBILITE DU TARSE APRES ARTHRODESE

La mobilité de la médio-tarsienne est d'environ 15° .

C'est KIMBERLY qui tôt en 1936 a développé la notion d'hyper-mobilité compensatrice du tarse . Le problème d'arthrose au niveau des articulations adjacentes devient alors important à détecter car il conditionnera le résultat fonctionnel de l'arthrodèse.

(46)

Avec la venue des prothèses totales, le choix s'élargit quant au traitement de l'arthrose tibio-talienne : une arthrose débutante de la médio-tarsienne peut faire pencher l'indication opératoire vers une arthroplastie.

JACKSON a revu 37 patients après un intervalle allant de 1 an à 25 ans post-opératoire.

Les indications opératoires étaient essentiellement post-traumatiques dans 21 cas.

Des radiographies de profil en flexion dorsale et flexion plantaire forcées ont permis la mesure de la mobilité compensatrice par l'angle formé par l'axe du premier métatarsien lors des 2 positions.

Les résultats ont montré qu'après arthrodèse la mobilité résiduelle était diminuée de 25 % par rapport au côté sain. Cette mobilité est due en grande partie aux mouvements de la médio-talienne : elle était estimée à 11°-20° pour 17 cas sur 37.

Elle était augmentée 10 fois à 21°-30° et diminuée dans 10 arthrodèses à 10°.

L'arthrose dégénérative était retrouvée sur 22 radiographies .

Ces images radiologiques n'étaient pas liées avec un mauvais résultat, ni avec une mobilité compensatrice faible puisque 1 seul patient ayant une arthrose importante était jugé comme un résultat médiocre.

Aucune différence significative n'a été retrouvée au niveau de la mobilité au sein de tarse en fonction du recul : avant ou après 10 ans, ceci par rapport au côté opposé.

Dans sa série , il n'a pas pu être établi une corrélation entre les bons résultats et des mobilités médio-talienne en tarso-métatarsienne satisfaisantes : 10 patients étaient classés parmi les excellents résultats mais présentaient moins de 10° de mobilité résiduelle. JACKSON émet donc des réserves quant à l'idée développée par plusieurs auteurs suggérant qu'une hypermobilité était un important facteur de bon résultat fonctionnel.(46)

DUTOIT dans sa série de 28 arthrodèses retrouve une mobilité moyenne de 15,7° . Tous les cas sauf deux présentent une mobilité plantaire uniquement .Les très bons scores sont ici associés à une mobilité comprises entre 10° et 25°. Une hypermobilité au delà de 25° s'associait à des résultats médiocres.

La mesure de cette mobilité était différente ; elle était étudiée par l'évolution sur des clichés dynamiques de l'angle déterminé par l'axe du col de l'astragale et l'axe du premier métatarsien.

En ce qui concerne les résultats radiologiques, les valeurs moyennes passaient d'un interligne " normal " à un interligne suspect sans ostéophytes au recul de 9.5 ans .L'arthrose était plus évoluée quand les pieds étaient fixés en équin. (31)

La médio-talienne souffre moins de l'arthrodèse que la sous talienne et une hyper adaptation à ce niveau ne donne pas forcément un bon résultat.

Par contre, un équin de l'arrière pied induit une altération de la tolérance au niveau de la médio-talienne avec arthrose et douleurs .

Il convient avant de poser l'indication d'arthrodèse de vérifier l'état de la sous talienne mais sans oublier la médio-talienne : si des altérations existent à ce niveau, il devient légitime de discuter l'opportunité d'une arthroplastie.

DUQUENNOY retrouve également une mobilité mesurée sur 48 pieds.

Dans 21 cas, il trouve une hypermobilité compensatrice à 24 ° de moyenne avec de bonc résultats.

Dans 20, elle était diminuée à 8° et dans 7 elle était mesurée à la normale de 15°.

Il existe dans cette série un lien significatif entre la mobilité compensatrice et le résultat fonctionnel.

L'arthrose est présente et minime sur 17 radiographies, nette sur 4 et absente sur 24. Elle est ici aussi plus rare que l'arthrose sous-talienne.

L'auteur insiste lui sur la nécessité de restaurer et de favoriser même une mobilité de suppléance au sein des articulations sous-jacentes.(30)

Dans notre série, nous avons mesuré cette mobilité par l'angle formé entre le col de l'astragale et l'axe du premier métatarsien sur des clichés dynamiques en flexion plantaire et dorsale.

La moyenne retrouvée était de **13,1°**.

Nous avons 9 cas qui avaient un angle de mobilité $< 10^\circ$.

Nous avons étudié le lien qui existait entre la mobilité au sein des articulations adjacentes et un bon résultat :

Parmi les 9 chevilles peu mobiles, 6 avaient en pré-opératoire une mobilité normale de 15° environ.

Nous avons étudié parmi ces 6 leur déformation post-arthrodèse et leur fonction au recul pour **établir un lien entre enraidissement et perte de fonction** :

- L'équin était présent 5 fois sur 6 de 11° en moyenne .
- Les 6 patients avaient des difficultés dans la pratique des escaliers et dans la marche en terrain irrégulier, mais le score final n'était < 60 (résultat moyen) que dans 3 cas sur 6.

Sur les radiographies de contrôle, une arthrose cotée à 2 était présente alors que pour les autres patients de la série cette arthrose était < 1 , soit un pincement léger ou pas d'arthrose.

Nous n'avons pas mis en évidence de corrélation entre perte de mobilité au niveau de la médio-talienne et mauvais résultat, mais la présence d'un équin est associé à une mobilité moindre et à une perte de fonction notamment dans la pratique des escaliers.

Une hypermobilité compensatrice n'est pas associée forcément à un bon résultat.

Un enraidissement est par contre rencontré dans les cas où le pied est fixé en équin et même si le score final n'est pas diminué de façon significative certains actes courants sont lésés.

L'arthrose au niveau de la médio-talienne est plus rare au recul que l'arthrose sous-talienne, mais elle est plus prononcée dans les arthrodèses fixées en équin.

La mobilité qu'il convient d'obtenir au recul pour garder un bon résultat au long court est celle proche de la normale soit entre 13° et 15°. Elle ne diminue pas avec le temps, voire elle peut augmenter de quelques degrés car les patients s'adaptent à leur rigidité au niveau de la tibio-talienne.

IV . L'INFLUENCE DE L'ARTHRODESE SUR LES ARTICULATIONS DU MEMBRE INFERIEUR

BUCK a étudié à la fois le retentissement de la position de fusion de l'arthrodèse sur le genou et la fonction de la cheville elle-même.

Sa série est composée de 19 patients revus avec 10,4 ans de recul.

Il montre qu'un genu recurvatum est lié à une position de fusion de l'arthrodèse en équin. . Il retrouve une laxité latérale interne dans 12 cas ; cela pourrait être associé à une rotation externe du genou durant la marche.(16)

La position idéale retrouvée aussi bien pour le genou que pour la cheville arthrodésée est :

- . 90° dans le plan sagittal qui permet une mobilité correcte au niveau des articulations sous-jacentes sans favoriser l'arthrose et également diminue la tension au niveau du genou .

- . 5° de valgus dans le plan frontal

- . 5° à 10° de rotation externe et quelques mm de translation postérieure du talus par rapport au tibia ce qui permet une flexion-extension normale du genou lors de la marche qui a moins tendance ainsi à la rotation externe et qui diminue le stress au niveau du ligament collatéral interne.

Dans notre série, les résultats cliniques concernant les genoux des patients opérés ne montraient pas de corrélation aussi franche entre la position de l'arthrodèse et le retentissement fonctionnel sur le genou.

Une arthrose au niveau du genou était retrouvée 5 fois avec des douleurs. Elle était associée dans ces cas à :

- un équin 3 fois sur 5 : 10°, 15° et 20° , avec une marche en récurvatum du genou dans 2

- un valgus dans le plan frontal se retrouvait dans 2 chevilles de 20° et 40° .

Le score final était variable de 30 à 91.

L'arthrose et les douleurs sont surtout présentes lorsque la cheville est arthrodésée avec des déformations importantes dans le plan sagittal et / ou frontal ; et bien que l'influence sur le score final soit non significative, un équin a un retentissement sur les articulations sus jacentes à l'arthrodèse avec marche en recurvatum du genou et favorise par là le développement d'une arthrose compartimentale.

E . LES PROTHESES TOTALES DE CHEVILLE

REVUE DE LA LITTERATURE - INDICATIONS ET LIMITES

DOIT-ON PREFERER DE NOS JOURS L'ARTHROPLASTIE

DE CHEVILLE A L'ARTHRODESE ?

Il s'agit d'une intervention récente datant des années 1970.

L'articulation tibio-talienne est soumise à trois types de forces : verticales de compression , tangentielles en cisaillement et des forces en rotation.

Il existe 2 types de prothèses tibio-talienne : (19)

→ Les prothèses uni-axiales stables mais contraintes donc à risque de descellement : ce sont des prothèses cylindriques (FREEMAN, New JERSEY , MAYO , OREGON , St GEORGES , STAR).

→ Les prothèses multi-axiales peu contraintes mais à risque de luxation, de surface sphériques (RAMSES , NEWTON , AKILE) .

Les 2 types ont des inconvénients ; les premiers résultats des prothèses totales ont été peu concluants et ont remis en question l'indication d'arthroplastie devant un arthrose de cheville.

D'autre part, la prothèse se heurte à un problème de biomécanique puisqu'il s'agit de poser 2 implants de modules d'élasticité différents sur des surfaces osseuses réduites, soumises à des pressions unitaires élevées et à des forces multidirectionnelles.

La prothèse doit également restaurer la cinématique de la cheville tout en respectant le stock osseux pour permettre une arthrodèse en cas d'échec, d'où le problème des coupes osseuses et du cimentage de la prothèse.

I. LA REVUE DE LA LITTÉRATURE

LORD en 1980 propose l'expérience du service sur 25 cas, avec un recul allant de 2 à 8 ans.

Parmi les 25 arthroplasties, il y avait 5 prothèses tibio-taliennes de resurfaçage, les autres étaient des prothèses tibio-calcanéennes .

Les prothèses posées sont uni-axiales permettant des mouvements en flexion / extension donc stables mais contraintes lors de l'abduction / adduction et lors des mouvements en rotation.

Le recul de ces 5 malades s'étale sur 2 à 5 ans :

. 3 cas revus à 2 ans, dont 2 échecs : impossibilité de reprise du travail avec des douleurs qui ont conduits à l'arthrodèse . Le résultat satisfaisant est une prothèse Orégon, indolore mais avec un bâillement radiologique sans descellement.

. 1 patient revu à 4 ans : peu douloureux mais avec un descellement probable du composant talien.

. 1 revu à 5 ans : avec douleurs et aspect radiologique de descellement.

Les résultats sont décevants sur cette série précoce depuis l'arrivée des prothèses totales (54).

TOMENO, en 1981, expose son expérience de 8 cas de prothèses tibio-taliennes à glissement de type cylindrique uni-axiale ne permettant que les mouvements de flexion/extension. La pièce tibiale est en polyéthylène et la pièce talienne en acier.

Les résultats sont également décevants :

- 1 échec immédiat par sepsis sur un cas de polyarthrite.
- 1 échec semi-précoce avec persistance des douleurs sur un pied de poliomyélite ayant conduit au bout d'un an à l'arthrodèse.
- 2 échecs tardifs transformés en arthrodèse au bout de 5 ans pour descellement.
- 3 résultats assez bons avec un recul de 2 ans.
- 1 seul succès durable à 6 ans.

D'autres part, les mobilités observées en post-opératoire sont identiques à celles mesurées en pré-opératoire. Il n'y a pas d'amélioration de la souplesse articulaire. (102)

STAUFFER a revu 102 prothèses totales avec un recul entre 1 et 2 ans.

Les résultats sont excellents pour 42 cas, bons dans 29, moyens dans 16 et mauvais dans 12.

La douleur était sévère dans 7 chevilles, modérée dans 13 et faible dans 37 cas.

En pré-opératoire, la mobilité était en moyenne de 24,5° ; en post-opératoire, cette valeur est à 30°.

Les complications sont présentes 42 fois. la plus fréquente est la douleur latérale due à un conflit malléolaire externe.

Les descellements représentent 7 chevilles dont 2 ont été arthrodésées.

Un sepsis s'est développé dans 3 cas de polyarthrite rhumatoïde.

Une différence de résultats peut être retenue entre les patients opérés pour arthrose post-traumatique et ceux porteurs de polyarthrite :

. Dans le groupe des polyarthrites : 25 sont excellents , 13 bons , 1 moyen et 4 mauvais dont 3 sepsis.

. Dans le groupe des prothèses pour arthrose post-traumatique : seulement 20 sont excellents , 16 bons , 15 moyens et 8 mauvais .**Les 8 cas jugés mauvais ont moins de 60 ans.**

Malgré un recul faible, cette série incluant de nombreux cas comporte 40 % de complications pouvant être en rapport avec le dessin de la prothèse (conflit malléolaire externe) ou en rapport avec le stress appliqué sur une surface réduite.

La prothèse apporte des résultats satisfaisants chez les patients porteurs de polyarthrite et moins bons dans les cas d'arthrose post-traumatique surtout chez les jeunes ce qui s'oppose radicalement aux résultats de l'arthrodèse tibio-talienne.

La prothèse paraît une bonne indication chez les patients peu actifs ou porteur d'une pathologie rhumatologique en évolution comme c'est le cas des PR .(97)

Les études plus récentes sont plus convaincantes en ce qui concerne le bénéfice de l'arthroplastie.

KOUVALCHOUK, en 1993, montre dans une série courte de 10 patients que les résultats sont loin d'être mauvais actuellement .

Une prothèse de " surface " a toujours été utilisée ; la mobilisation et l'appui précoce ont suivi rapidement l'arthroplastie.

Les résultats avec un recul moyen de 7,6 ans :

. La douleur est absente dans 4 cas et légère 6 fois.

. La marche est illimitée pour 6 malades et mesurée à 2 Km pour les autres.

. Les amplitudes articulaires est en moyenne à 23° contre 17° en pré-opératoire.

Les radiographies ne montrent aucun descellement mais un liseré au niveau de l'implant tibial 5 fois entre l'os et le ciment.

Au total : 3 cas sont excellents , 4 sont bons et 3 sont moyens .

L'amélioration des amplitudes articulaires est dans cette série très importante et ceci au long court. Par contre l'arthroplastie ne redonne pas une mobilité à une cheville enraidie en pré-opératoire.(50)

Avec ces nouveaux résultats, la prothèse totale de cheville est réhabilitée, elle semble avoir sa place dans le traitement de l'arthrose de la tibio-talienne , à condition que celle-ci ait encore une mobilité conservée.

En 1997, JARDE a étudié 21 arthroplasties .

Les indications opératoires étaient :

- . 7 polyarthrites rhumatoïdes et 1 hémochromatose .
- . 10 prothèses pour des séquelles traumatiques .
- . 2 arthroses idiopathiques
- . 1 patient porteur d'un pied bot.

Les patients étaient jeunes car la moyenne d'âge était de 57 ans.

La revue s'est effectuée à 37,3 mois pour 16 cas : selon les critères de Bousquet :

La douleur était présente pour 13 cas dont 4 avaient des douleurs permanentes .

La mobilité autorisée par la prothèse était de 16 ° : 0° de flexion dorsale et 26° en flexion plantaire ; alors qu'en pré-opératoire, la mobilité était à 4,7° en dorsiflexion et 20,3° en plantiflexion.

Au total, on avait 4 résultats excellents , 5 bons, 3 moyens mais 9 mauvais incluant 5 reprises par arthrodèse avant la revue des malades.

L'auteur a étudié les résultats en fonction des prothèses utilisées :

RAMSES : 1 bon résultat, 1 moyen, 1 mauvais. Le conflit malléolaire est la complication la plus fréquente .

New JERSEY : 2 excellents , 1 bon , 2 moyens et 2 mauvais.

FREEMAN : 1 excellent et 3 mauvais

STAR : 1 excellent , 3 bons et 1 mauvais .

Les résultats de la prothèse FREEMAN semblent décevants. L'auteur a abandonné cette prothèse ainsi que la prothèse New JERSEY et RAMSES mais continue avec la prothèse STAR pour son caractère contraint , son faible encombrement et pour la prise en compte de l'articulation talo-fibulaire.

Les résultats étaient moins bons également pour les patients jeunes de moins de 60 ans , chez lesquels il est préférable de proposer une arthrode .

Les complications : ont montré 3 ossifications péri-prothétiques, 2 infections profondes avec descellement, 5 descellements aseptiques à 18 mois, 2 ans et 38 mois .

L'auteur conclut à des résultats encore décevants et garde l'indication pour des patients de plus de 60 ans et non actifs, en s'orientant vers des prothèses non cimentées cylindriques. (47)

Série	Recul	Bons / très bons	Moyens	Mauvais	Complications
LORD 5 cas	2 - 5 ans	1 cas	1	3	descellements
STAUFFER 102 cas	1 - 2 ans	45 / 29	16	12	conflit malléolaire:18 descellement :7 infections : 3
NEWTON 50 cas	1 an	24	4	22	
DERMOTTAZ 21 cas	1,5 ans	2	16	3	descellement: 10%
BUCHHOLZ 89 cas	3 mois - 5 ans	30	47	12	
TOMENO 8 cas	1 an - 6 ans	1 cas à 6 ans	3	4 dont 2 à 5 ans	descellement :2 usure implant:1 sepsis : 1
KOUVALCHOUK 10 cas	7,6 ans	3 / 4	3	0	conflit : 6 descellement :0
JARDE 16 cas	2 - 5,8 ans	4 / 5	3	9	conflit : 3 descellement:5 sepsis : 2

II . LES LIMITES DE L'ARTHROPLASTIE

1) L'âge :

Toutes les séries s'accordent pour dire qu'un âge de moins de 60 ans favorise la survenue d'un échec. (47)(102)(97)

Les patients actifs soumettent à leur implants des forces et des contraintes trop importantes, alors que la surface de répartition de celles-ci est faible et que les modules d'élasticité de chaque pièce sont différents.(19)(47)

2) L'état pré-opératoire

Pathologies associées :

Dans certaines séries, de meilleurs résultats sont obtenus chez les patients atteints de polyarthrite rhumatoïde, c'est le cas de STAUFFER. (97)

On ne peut pas donner de conclusions en ce qui concerne la pathologie sous jacentes à l'arthroplastie, les patients atteints de polyarthrite étant d'autres part moins actifs.

Clinique :

La mobilité :

On observe un gain de flexion plantaire mais pas en flexion dorsale , c'est le cas dans les séries de JARDE (47), de TOMENO (102) et de BULCHHOLZ (15). Seul KOUVALCHOUK (50) dans une série récente de 93 présente un gain en flexion dorsale de 0° à 8° et en flexion plantaire de 17° à 23° .

La conservation voire l'amélioration des amplitudes articulaires est un plus dans l'arthroplastie mais concerne surtout la flexion dorsale.

Toutes les séries , mêmes les plus récentes s'accordent pour dire qu'une prothèse totale tibio-talienne ne pourra pas redonner une mobilité à une cheville enraidie en pré-opératoire (50)(35)

Radiologique :

L'arthrose sous-talienne :

C'est un facteur de mauvais pronostic comme pour l'arthrodèse. JARDE décrit l'apparition d'arthrose sous-talienne dans un délai de 37,3 mois pour 6 nouveaux cas en plus des atteintes déjà présentes en pré-opératoire (6 cas) .

Parmi ces cas, 3 des 6 nouveaux cas d'arthrose sous-talienne ont eut un mauvais résultats. (47)

L'instabilité :

Une laxité présente sur des clichés en varus ou valgus ne pourra être corrigée par l'arthroplastie. GROTH montre dans sa série 4 échecs qui ont dû être repris par arthrolyse secondaire.(39)

3) Les complications post-opératoires :**Le conflit malléolaire :**

C'est un facteur de mauvais résultat.

JARDE a retrouvé cette complication 15 fois sur 21 : 5 fois un conflit interne, 6 fois externe et 4 fois à la fois interne et externe ; notamment avec la prothèse Ramses.(47)

STAUFFER le retrouve chez 18 patients en externe et dans 5 cas en interne avec en tout 12 reprises chirurgicales.(97)

Fracture de stress :

Peu de cas sont décrits, GROTH présente un seul cas chez une patiente atteinte de PR au niveau de la malléole externe.(39)

Formations osseuses hétérotopiques :

Cela provoque des douleurs et des conflits avec les implants et diminue la mobilité de la prothèse.

STAUFFER en décrit 2 cas dans sa série (97); JARDE 3 cas mais sans retentissement sur la mobilité (47) ;GROTH 1 cas avec des douleurs lors de la mobilisation (39) .

Descellements :

C'est une complication revue fréquemment dans la littérature, due à des contraintes trop fortes sur des surfaces réduites et à des forces multidirectionnelles sur des prothèses qui si elles se veulent stables ne permettent que des mouvements de flexion / extension.

Sepsis :

C'est une complication observée pour toutes les arthroplasties , d'autant plus fréquente qu'il peut s'agir de patients atteints de PR et traités par corticothérapie.

Les troubles de cicatrisation cutanée sont également fréquents.

JARDE a 5 cas de sepsis superficiels et 2 infections profondes à staphylocoques (47); STAUFFER présente 3 sepsis chez des patients atteints de PR qui ont conduit à l'arthrodèse (97) ; TOMENO sur 8 cas dans sa série a 1 sepsis précoce sur polyarthrite (102); GROTH décrit 6 infections superficielles ayant nécessité une reprise chirurgicale pour débridement (39) .

III . COMPARAISON AVEC L'ARTHRODESE

McGUIRE dans une étude rétrospective en 1988 compare 25 prothèses tibio-taliennes et 18 arthrodèses (66).

L'arthroplastie :

25 patients de moyenne d'âge de 49,5 ans .

Les indications opératoires sont : 14 arthroses post traumatiques, 8 arthroses séquellaires de polyarthrite et une arthrose pour séquelle d'arthrite post infectieuse .

Le recul de la revue est de 3,8 ans .

Les résultats : 18 cas sont satisfaits, 7 sont peu satisfaits et 5 sont des échecs.

Les complications retrouvées :

- 3 sepsis profonds et 1 infection superficielle
- 5 descellements dont 4 ont été repris par des prothèses totales et 1 par arthrodèse.

L'arthrodèse :

Il s'agit de 18 malades de moyenne d'âge 41,3 ans.

La technique opératoire :

11 arthrodèses par FE de Charnley

7 par greffe iliaque en compression .

Les indications opératoires : arthrose post-traumatique : 14 cas

séquelles d'arthrite septique : 1 cas

reprise de prothèse totales : 3 cas .

Le recul de la revue est de 3,3 ans.

Les résultats : 14 sont excellents ; 3 sont bons ; 1 échec.

Le délai moyen de fusion est de 7 mois et plus long pour les arthrodèses pour reprise d'échec de prothèse totale.

Les complications :

5 infections superficielles

6 pseudarthroses dont 5 reprises avec succès .

Le bénéfice apporté par l'arthroplastie chez les patients atteints de PR, alors que l'arthrodèse conduit à des douleurs résiduelles par dégradation des articulations sous jacentes, est décrit par plusieurs auteurs.

La nature de la maladie de ces patients fait qu'ils mènent une vie sédentaire , ce qui contribue aux bons résultats des prothèses .

En ce qui concerne l'arthrose post-traumatique, le bénéfice est plus contesté dans la littérature. Les patients en pleine activité soumettent leur prothèse à un stress important induisant descellement et échec.

L'arthrodèse est une bonne indication pour le patient jeune, actif, avec des séquelles post-traumatiques.

L'arthroplastie pour le moment est indiquée, pour l'auteur, chez les patients porteur de PR ou peu actifs.

S'il faut se préserver de poser une prothèse à un patient ayant une activité professionnelle imposant de fortes contraintes au membre inférieur, les prothèses nouvelles élargissent les indications aux patients actifs, ayant conservé une mobilité de la tibio-talienne.

La prothèse aura un bon résultat sur la douleur, conservera la stock osseux, permettra une mise en appui précoce avec des mobilité rapidement compatible avec une vie courante.

IV . FAUT-IL CIMENTER LA PROTHESE ?

Dans une étude comparative, **TAKAKURA** en 1988, a publié 2 groupes :

Un groupe de 30 prothèses cimentées avec 8.1 ans de recul .

Les résultats : 5 excellents , 6 bons , 9 moyens et 10 mauvais.

Un groupe de 38 prothèses céramiques sans ciments avec 4,1 ans de recul .

Les résultats : 8 excellents , 15 bons , 9 moyens et 6 mauvais .

Les complications :

Descellement : il se produit en moyenne dans les 5 ans , le taux de descellement est élevé à 28 cas sur 33 prothèses initialement cimentées .

Pour les sans ciments, avec un recul plus faible, on retrouve 7 descellements, dont 6 ont été arthrodésées avec succès .

Pas de sepsis profonds dans cette série , mais 3 cas de problèmes de cicatrisation .

Fracture de la malléole interne dans 6 cas.

Dans le suivi radiologique des malades, une formation osseuse recouvrant l'implant en céramique apparaît en 6 mois témoignant de la bonne intégration de celui-ci ; Alors que la résorption osseuse qui se produit à l'interface os / ciment des prothèses cimentées sous l'effet des contraintes amoindrie le stock osseux et rend une reprise plus délicate (100).

JARDE également propose après ses échecs en ce qui concerne l'arthroplastie , une prothèse contrainte posée sans ciment(47) .

La perte osseuse qu'occasionne le descellement à l'interface os / ciment , rend difficile la mise en place d'une nouvelle prothèse .C'est pourquoi **GROTH** recommande de réaliser une arthrodèse pour les reprises de prothèse totale (39).

Le problème rencontré lors des arthrodèses pour reprise est la perte de substance osseuse nécessitant une large greffe et une immobilisation longue .D'autres part, l'instabilité ligamentaire et donc la déformation qui peut accompagner un descellement avec défaut osseux compromet le résultat de l'arthrodèse à venir.

Les prothèses sans ciment semble donner moins de complications surtout en cas de reprise mais le recul est encore faible pour pouvoir dire si au bout de 8 à 10 ans le défaut osseux ne sera pas tout aussi importants comme pour les prothèses cimentées.

Donc actuellement la prothèse tibio-talienne doit être réhabilitée avec les résultats des études plus récentes.

Elle semble avoir sa place dans le traitement des arthroses tibio-taliennes , même post-traumatiques, douloureuses mais ayant encore conservé une mobilité suffisante.

Il reste préférable de la réserver aux patients n'ayant pas un travail de force.

L'évolution vers des prothèses, contraintes, prenant en compte l'anatomie de l'articulation tibio-talienne mais aussi talo-fibulaire semble pouvoir donner une cheville indolore et mobile au moins à moyen terme .

CONCLUSION

L'arthrodèse tibio-talienne garde encore à l'aube du 21^e siècle toutes ses indications.

Elle reste l'intervention la plus sûre et la plus stable avec des résultats au delà de 20 ans satisfaisants tant sur le plan fonctionnel que sur les mobilités résiduelles.

Seule l'évolution radiologique montre une dégradation des articulations sous-jacentes notamment au niveau de l'articulation sous-talienne.

Alors que de nos jours les arthroplasties totales sont développées au niveau de toutes les articulations du membre inférieur telles que la hanche ou le genou, la prothèse totale de cheville, malgré des résultats encourageants dans les dernières séries, gardent des indications restreintes en ce qui concerne l'arthrose tibio-talienne.

Dans la série, nous avons revu à 12,8 ans de recul en moyenne 30 patients.

Leur résultats fonctionnels montrent :

- 66 % de bons et très bons résultats : excellents : 17 et 5 bons
- 30% moyens: 10 patients.
- 1 seul mauvais résultats .

La mobilité au niveau de la médio-talienne était de 13° en moyenne. L'absence de mobilité compensatrice présente dans 9 cas s'associait à des difficultés dans la pratique des escaliers et à un résultat final moyen .

Une déformation en équin était liée au long court à une atteinte arthrosique au niveau de la médio-talienne et des articulations métatarso-phalangiennes, altérant la fonction et la tolérance de l'arthrodèse avec notamment une perte des mobilités compensatrices.

Une déformation dans le plan frontal en valgus s'associait à une baisse du score global et à une arthrose sous-talienne lorsque l'angle dépassait 5°.

Les complications comprenaient :

4 reprises pour pseudarthrose

6 arthrodèses en milieu septiques .

La technique opératoire qui au vue de la littérature et de notre série donne de meilleurs résultats dans des délais de consolidation satisfaisant est la technique de Méary : 12 semaines de délai de fusion dans notre série .

La position à donner au pied lors de l'intervention pour apporter à long terme une bonne tolérance , et pour l'économie des articulations sous et sus jacentes semble être :

-90° dans le plan sagittal

-5° dans le plan frontal

- 5° -10° de rotation externe

- quelques millimètres de translation antéro-postérieure du talus

Enfin, la rééducation joue un rôle primordial dans l'adaptation du pied arthrodésé à la marche et dans la récupération des mobilités, elle doit être prolongée au delà de la consolidation de l'arthrodèse permettant l'assouplissement et le jeu articulaire compensatoire qui se produit au niveau des articulations médio-talienne et métatarso-phalangiennes.

Le résultat lorsqu'il est obtenu est durable dans le temps : 8 patients avec un recul > 20 ans ont un score à 67,3 dont 4 un score > 80 .

BIBLIOGRAPHIE

10. BRANCA A , DI PALMA L , BUCCA C .

Arthroscopic treatment of anterior ankle impingement .

Foot Ankle Int. , 1997 ,18 (7) , p. 418-423 .

11. BRESLER F .

Arthrodèse tibio-tarsienne . Aspects techniques et retentissement à long terme .

Thèse . Uni . Méd . NANCY , 1990 ,

12. BRESLER F , MOLE D, BLUM A, RIO B, SCHMITT D.

Arthrodèse tibio-astragalienne : retentissement de la position de fixation sur le pied .

Rev Chir Orthop. , 1993 , 79, N°8 , p. 643-649.

13. BRESLER F, MOLE D, SCHMITT D.

Arthrodèse tibio-talienne sous arthroscopie

Rev Chir Orthop. , 1994, 80, p. 744-748.

14. BROQUIN J, EMANI A, MAURER P, TOMENO B.

Arthrodèse tibio-tarsienne . Etude des complications et de la tolérance .

Rev Chir Orthop. , 1979, 65 , N°7, p. 393-401.

15. BUCHHOLZ HW , ENGELBRECHT E , SIEGEL A

Endoprothèse totale de l'articulation tibio-tarsienne modèle St Georges .

Chirurgie , 1973 , 44 , pp. 241-244.

16. BUCK P, MORREY B F , CHAO E Y.

The optimum position of arthrodesis of the ankle .

J Bone Joint Surg , 1987, 69, pp. 1052-1062.

17. BUSSON J, MORVAN G.

Tomodensitométrie normale de la cheville et de l'arrière pied .

J Trauma. Sport., 1986, 3, pp. 191-198.

18. CAMPBELL P M D.

Arthrodesis of the ankle with modified distraction-compression and bone grafting

J Bone Joint Surg , 1990 , 72-A , N°4, pp. 552-556.

19. CANOVAS F , BONNEL F .

Classification des prothèses de cheville .

Cheville et Arrière Pied . 15^e cours international .

MONTPELLIER 1997.

20. CARRIER D A , HARRIS C M

Ankle arthrodesis with vertical Steinmann's pins in rheumatoid arthritis .
Clinical Orthop, 1991 , N° 268, pp. 10-14.

21. CHAUVEAUX B

Arthroscopie au niveau du pied et de la cheville .
 S .O.F.C.O.T 66^e Réunion Annuelle , 1992 ,*RCO* , vol 78 sup I , p. 27.

22. CHEN Y J , HUANG T J , SHIH H N .

Ankle arthrodesis with cross screw fixation . Good results in 36/40 cases followed 3-7 years
Acta Orthop Scand , 1996 , 67(5) , pp. 473-478.

23. CLEMENT D

Revue à distance de 124 cas d'arthrodèse rapide de la cheville .
 S.O.F.C.O.T 66^e REUNION ANNUELLE 1992 , *RCO* vol 78 sup I , p. 211.

24. CRACCHIOLO A , CIMINO WR , LIAN G

Arthrodesis of the ankle in patient who have rheumatoid arthritis .
J bone Joint Surg Am , 1996 , 74 (6) , pp. 903-907.

25. CROSBY LA , YEE TC , FORMANEK TS , FITZGIBBONS TC

Complications following arthroscopic ankle .
Foot and Ankle Int . , 1996 , 17(6) , pp. 340-342

26. DENNIS D A , CLAYTON M L , WONG D A .

Internal fixation compression arthrodesis of the ankle .
Clinical Orthop . , 1990, N° 253 , pp. 212 - 219

27. DENNIS D A , TULLOS H S.

BLAIR tibiotalar arthrodesis for injuries to the talus .
J Bone Joint Surg . , 1980, 62-A , N°1 , p. 103-107.

28. DERMOTTAZ J B , MAZUE J M , THOMAS W H

Clinical study of total ankle
J Bone Joint Surg Am , 1979, 61 , pp. 976- 988.

29. DEREYMAEKER GP , VAN EYGEN P , DRIESEN R , DE FERM A

Tibiotalar arthrodesis in the rheumatoid foot .
Clinical Orthop , 1998, 349 , pp. 43-47.

30. DUQUENNOY. A, MESTDAGH H, TILLIE B , STAHL PH.

Résultats fonctionnels de l'arthrodèses tibio-tarsienne .

Rev Chir Orthop ., 1985 , 71 , N°4 .pp. 251-261.

31. DUTOIT M.

Evolution à long terme des arthrodèses tibio-astragaliennes

Rev Chir Orthop ., 1987, 78, pp. 189-196 .

32. EDELMAN R D , FISCHER G R.

Tibiocalcaneal arthrodesis of a failed ankle fusion .

Journal of Foot and Ankle Surgery ,1993, 32 (2) , pp. 197-203 .

33. FAVRE E , ROSSET PH , LAULAN J .

Résultats à long terme des arthrodèses tibio-astragaliennes . Etude rétrospective de 20 cas avec un recul moyen de 19 ans et minimum de 12 ans .

S.O.F.C.O.T. 70^e Réunion Annuelle 1996 Communications particulières , *Rev Chir Orthop* ,1996, 82 sup I, p. 195 .

34. FAURE P , CANOVAS F , NICOLEAU F , BONNEL F .

Arthroscopie de la cheville : indications .

Cheville et Arrière Pied , 15^e cours international de pathologie et de technique chirurgicales et de technologie de rééducation . MONTPELLIER 1997.

35. FREEMAN M A

Résultats des prothèses totales de cheville .

Table Ronde de la S.O.F.C.O.T , *Rev Chir Orthop* , 1983 , p. 670

36. FRIEDMAN , RL . GLISSON , RR . NUNLEY JA .

A biomechanical comparative analysis of two techniques for tibiotalar arthrodesis .

Foot Ankle Int ., 1994 , 15 (6) , pp. 301-305.

37. GERARD Y, AMIEL M , VANDERSCHULDEN Y.

Pronostic à long terme des arthrodèses tibio-tarsiennes .

S.O.F.C.O.T. Journées de Printemps Saint-Tropez, 1983 .

38. GOSLING J A , HARRIS P F , HUMPHERSON J R .

Atlas en couleur d'anatomie humaine .

Paris , MEDSI , 1986

39. GROTH H E , FITCH H F

Salvage procedures for complications of total ankle arthroplasty .

Clin Orthop., 1987, N° 224 , pp. 244 - 250

40. HAGEN R J.

Ankle and arthrodesis .

Clin Orthop ., 1986, N°202 , pp. 152-162**41. HAMMERSCHLAG W A .**

Ankle arthrodesis using a ring external fixator .

Techniques in Orthopaedics ., 1996 , 11(3) , pp. 263-268.**42. HAWKINS B J , LANGERMAN R J , ANGER D M**

The Ilizarov technique in ankle fusion

Clin Orthop ., 1994 , N° 303 , pp. 217 - 225**43. HOLT E S , TANSEN S T , MAYO K A**

Ankle arthrodesis using internal screw fixation

Clin Orthop ., 1991, N°268 , pp. 21- 28.**44. HOLZ U.**

Arthrodesis of the ankle joint with lag screw .

Orthop and traumato., 1992, 1, , N°0 , pp. 9-16.**45. HOUGHTON G R , DICKSON R A.**

Lower limb arthrodesis in haemophilia .

J Bone Joint Surg ., 1978, 60-B , N°3**46. JACKSON A , GLASGOW M.**

Tarsal hypermobility after ankle fusion - fact or fiction .

J Bone Joint Surg ., 1979 , 61-B , N°4 ,pp. 470-473.**47. JARDE O , GABRION A , MEIRE P**

Complications et échecs des prothèses totales de cheville .

Rev Chir Orthop., 1997, N° 83, pp. 645-651.**48. JUDET T.**

Biomécanique du pied.

J Trauma Sport., 1993, 10, pp. 195-198.**49. KIRKPATRICK JS , GOLDNER JL , GOLDNER RD .**

Revision arthrodesis for tibiotalar pseudarthrosis with fibular onlay-inlay graft and internal screw fixation

Clin Orthop ., 1991, N° 268, pp. 29-36.**50. KOUVALCHOUK J F , GRIMBERG J , WATIN AUGOUARD L**

Procès en réhabilitation de l'arthroplastie totale de cheville

S.O.F.C.O.T 67^e Réunion Annuelle , *Rev Chir Orthop.*,1993, 79 sup I , p144.

51. LANGUEPIN S, CASTAING J, FREEMAN M A R , ANDRE S , JUDET T .

Les arthroses de cheville et leur traitement

Table Ronde de la S.O.F.C.O.T, 1983, Journées de Printemps .

52. LEVINE SE , MYERSON MS , LUCAS P , SCHON LC .

Salvage of pseudarthrosis after tibiotalar arthrodesis .

Foot Ankle Int ., 1997 ,18(9) ,pp. 580-585.

53. LIDOR C , FERRIS LR , HALL R .

Stress fracture of the tibia after arthrodesis of the ankle or the hindfoot .

J Bone Joint Surg , Am , 1997 , 79 (4) , p. 558 -564.

54. LORD G , MAROTTE JH

L'arthroplastie totale de cheville

Rev Chir Orthop., 1980, 66 , pp. 527-530.

55. LORTAT-JACOB A , BEAUFILS PH , COIGNARD S, ELAHMADI J.

L'arthrodèse tibio-tarsienne en milieu septique .

Rev Chir Orthop ., 1984 , 70, pp. 449-456.

56. MABIT Ch

Arthroscopie de la cheville .

57. MABIT Ch , LE REUN D

Les cals vicieux de la cheville .

58. MAINARD D , GABET FM , MOREAU P .

Arthrodèse de la cheville sous arthroscopie .

Cheville Arrière Pied . 15^e cours international de pathologie et de technique chirurgicale et de technologie de rééducation . Pr F BONNEL . DELAGOUTE JP . EULRY F .
MONTPELLIER 1997.

59. MALARKEY R F , BINSKI J C

Ankle arthrodesis with Calandruccio frame and bimalleolar onlay grafting .

Clin Orthop.,1991, N°268 , pp. 44- 48

60. MANN R A , VAN MANEN J W , WAPNER K

Ankle fusion

Clin Orthop.,1991, N°268, pp. 49- 55.

61. MARCUS R E , BALOURDAS G M , HEIPLE K G.
Ankle arthrodesis by chevron fusion with internal fixation and bone-grafting .
J Bone Joint Surg.,1983, 65-A, N°6 , pp. 833-838.
62. MARTIN D E, KAPLAN P A, KAHLER D M.
Retrospective evaluation of graded stress examination of the ankle .
Clin Orthop.,1996, N°328 ,pp.165-170.
63. MAURER R C , CIMINO W R , COX C V
Trans articular cross-screw fixation : a technique of ankle arthrodesis .
Clin Orthop., 1991, N°268, pp. 56- 64.
64. MAZUR J M , CUMMINGS R J , McCLUSKEY W P
Ankle arthrodesis in children .
Clin Orthop.,1991, N°268 , pp. 65- 69.
65. MAZUR J M , SCHWARTZ E , SIMON ,S R.
Ankle arthrodesis .
J Bone Joint Surg ., 1979, 61-A.,N°7 , pp.964-974.
66. McGUIRE M R , KYLE R F , GUSTILO R B
Comparative analysis of ankle arthroplasty versus ankle arthrodesis .
Clin Orthop.,1988, N° 226, pp174 - 181.
67. MEARS D C , GORDON R G , KANN S E
Ankle arthrodesis with an anterior tension plate
Clin Orthop.,1991, N°268, pp. 70- 77
68. MICHELSON J M.
Use of demineralized bone matrix in hindfoot arthrodesis .
Clin Orthop., 1996, N°325 , pp. 203-208
69. MIEHLKE W , GSCHWEND N , RIPPSTEIN P , SIMMEN B R.
Compression arthrodesis of the ankle and hindfoot .
Clin Orthop., 1997, N°340 , pp. 75-86.
70. MITTELMEIER H , NIZARD M.
Une nouvelle méthode d'arthrodèse interne de l'articulation tibio-tarsienne .
Rev Chir Orthop., 1978, 64, pp. 699-702.
71. MOECKEL B H , PATTERSON B M , INGLIS A E
Ankle arthrodesis : a comparison of internal an external fixation .
Clin Orthop.,1991, N°268, pp. 78 - 83

72. MORREY B F , WIEDEMAN P.

Complications and long term results of ankle arthrodesis following trauma .

J Bone Joint Surg ., 1980, 62- A ,N°5 ,pp. 777-784 .

73. MYERSON M S , QUILL G

Ankle arthrodesis : a comparison of an arthroscopic and an open method of treatment .

Clin Orthop.,1991, N° 268 , pp. 84 - 95.

74. NEWTON SE ,

Total ankle replacement arthroplasty .

J Bone Joint Surg Am ,1975 , 57 , pp. 1033.

75. NICOLEAU F , CANOVAS F , FAURE P .

Principes techniques des arthrodèses de cheville .

Cheville et Arrière Pied , 15^e cours international , Pr BONNEL , MONTPELLIER 1997.

76. NORDIN J Y , PERRAUDIN J E

Arthrodèses précoces dans les fractures du pilon tibial .

S.O.F.C.O.T 66^e Réunion Annuelle , *Rev Chir Orthop* , 1992 , 78 sup I , p 60.

77. OGILVIE -HARRIS D J , FITSIALOS D, HEDMAN T P.

Arthrodesis of the ankle .

Clin Orthop., 1994, N°304 , pp.195-199.

78. PATTERSON BM , INGLIS AE , MOECKEL BH .

Anterior sliding graft for tibiotalar arthrodesis .

Foot Ankle Int ., 1997 Jun , 18 (6) , pp. 330-334 .

79. REGNAULT B .

Techniques chirurgicales du pied .

Paris , MASSON, 1974 , 208p.

80. ROUGEREAU G , DENORMANDIE P , FERON JM .

Les arthrodèses tibio-tarsiennes dans les séquelles post traumatiques . A propos d'une série de 50 patients .

S .O .F.C.O.T. 70^e Réunion Annuelle 1996 Communications particulières .*Rev Chir Orthop* , 1996, 82 sup I , p 195.

81. ROUVIERE H , DELMAS A .

Anatomie humaine Tome 3

12^e éd , Paris , MASSON, 774p .

- 82. RORABECK C H, BOURNE R B , MACNAB J , PAPADOPOULOS P.**
Ankle arthrodesis : a five years follow-up .
J Bone Joint Surg ., 1985, 67-B ,p. 326.
- 83. ROSS S D K , MATTA J**
Internal compression arthrodesis of the ankle
Clin Orthop., 1985, N°199 , pp. 54-60.
- 84. ROTHACKER G W , CABANELA M E .**
External fixation for arthrodesis of the knee and ankle .
Clin Orthop., 1983, N°180 ,pp.101-108 ;
- 85. ROWAN R , DAVEY KJ**
Ankle arthrodesis using an anterior AO T plate .
J Bone Joint Surg Br. ,1999, 81-B , N°1 , pp. 113-116.
- 86. RUSSOTTI G M , JOHNSON KA , CASS JR.**
Tibiotalar arthrodesis for arthritis and deformity of the hind part of the foot .
J Bone Joint Surg., 1988, 70.,pp1304-1307.
- 87. RYERSON , E W .**
Arthrodesis operations on the feet .
Clin Orthop.,1977 , N°122 , pp. 4-9
- 88. SAID E , HUNKAY L , SILLER TN.**
Where ankle fusion stands today .
J Bone Joint Surg. ,1978, 60-B .,N°2 , pp. 211-214.
- 89. SAMUEL J**
Biomécanique de l'arrière pied au moment de l'attaque du pas
Cheville et Arrière Pied , 15^e Cours International
Montpellier 1997
- 90.SARRAFIAN S K**
Anatomy of the foot and ankle : descriptive , topographic , fonctionnal .
Lippincott , Philadelphia , 1983.
- 91. SARAGAGLIA D , PERNOUD A, TOURNE Y, LEROY JM., ABU AL ZAHAB M.**
L'arthrodèse tibio-tarsienne : intérêt du fixateur externe associé à une greffe osseuse fragmentée in situ
Rev Chir Orthop., 1994 , 80, pp. 51-57.

92. SARAGAGLIA , D . TOURNE , Y . PICARD F .

Arthrodèse tibio-tarsienne montée par fixateur externe et greffe osseuse fragmentée " in situ " .

Cheville et Arrière Pied . 15^e cours international .
MONTPELLIER 1197.

93. SCHOLZ KC .

Total ankle arthroplasty using biological fixation components to ankle arthrodesis .

Orthopedics , 1987 , 10(1) , pp. 125-131.

94. SCRANTON PE.

Use of internal compression in arthrodesis of the ankle .

J Bone Joint Surg.,1985, 67-A, N°4, pp.550-555.

95. SOWA DT , KRACKOW KA .

Ankle fusion : a new technique of internal fixation using a compression blade plate .

Foot Ankle . , 1989 , 9(5) ,pp. 232-240.

96. STAHL P .

Arthrodèse tibio-tarsienne : technique , résultats , indications .

Thèse Uni Med , LILLE , 1983.

97. STAUFFER RN , SEGAL N M

Total ankle arthroplasty : four years' experience .

Clin Orthop., 1981, N° 160 , pp. 217-221.

98. STEWART ,M.J. BEELER,T.C. McCONNELL,J.C.

Compression arthrodesis of the ankle .

J Bone Joint Surg .,1983 , 65-A, N°2, pp. 219-225.

99. STUART M J, MORREY B F

Arthrodesis of the diabetic neuropathic ankle joint .

Clin Orthop., 1990, N°253 ,pp. 209-211.

100. TAKAKURA Y , TANAKA Y , SUGIMOTO K

Ankle arthroplasty

Clin Orthop,1990, N° 252, pp. 209-216.

101. THORDARSON D B , MARKOLF K , CRACCHIOLO A .

Stability of an ankle arthrodesis fixed by cancellous-bone screws compared with that fixed by external fixator

J Bone Joint Surg .,1992,74-A, pp.1050-1055.

102. TOMENO B , CORNIC M .

Que faut-il penser de l'arthroplastie de cheville ?

Rev Chir Orthop .,1981 , 67 ,pp. 141-145 .

103. TOMENO B , PIAT Ch .

Arthrodèse tibio-astragalienne

EMC Techniques Chirurgicales , 44902 , 10- 1990 , 14 p.

104. TURAN I , WREDMARK T , FELLANDER -TSAI L

Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis .

Clin Orthop,1995, N°320 , pp. 110-114.

105. WAGNER J , CARLIER Ch .

Biomécanique de la marche .

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT , 1986, p69-81.

106. WILSON F C

The foot and ankle . Editorial comment

Clin Orthop, 1976, N°122, pp. 2-3

107. ZARICZNY J B

Correction of equinus deformity following midtarsal amputation by tibiotalar arthrodesis .

Clin Orthop .,1981,N°160 ,pp. 222-226.

TABLE DES MATIERES

Pages

INTRODUCTION

PARTIE I

A . ANATOMIE DESCRIPTIVE

I . REGION ANTERIEURE	1
II . REGION POSTERIEURE	4
III . OSTEOLOGIE	7

B . BASES BIOMECANIQUES DE L'ARTICULATION TIBIO-TALIENNE

I . ETUDE DE LA MOBILITE DE LA TIBIO-TALIENNE	11
II . LA CHARGE APPLIQUEE ET LES SURFACES DE CONTACT	14
III . LA STABILITE DE LA TIBIO-TALIENNE	16
IV . BIOMECANIQUE DE LA TIBIO-TALIENNE AU COURS DE LA MARCHE	19
V . BIOMECANIQUE AU NIVEAU D'UNE ARTHRODESE TIBIO-TALIENNE AU COURS DE LA MARCHE	22

C . LES DIFFERENTES TECHNIQUES CHIRURGICALES DE L'ARTHRODESE TIBIO-TALIENNE ET LEUR EVOLUTION DANS LE TEMPS

I . LES VOIES D'ABORD	25
II . L'HISTORIQUE : LES PREMIERES TECHNIQUES D'ARTHRODESE	27

1) Arthrodèse par distraction-compression	28
2) Méthodes d'arthrodèse en compression	30

PARTIE II

A . MATERIEL ET METHODES

I . PRESENTATION DE LA SERIE 44

- 1) Répartition par âge
- 2) Répartition par profession et par sexe au moment de l'arthrodèse
- 3) Répartition par côté
- 4) Le poids des patients
- 5) Les tares éventuellement associées
- 6) Les lésions initiales à l'origine de l'arthrodèse

II . LES INDICATIONS OPERATOIRES 47

- 1) Séquelles aseptiques de causes traumatiques
- 2) Sepsis
- 3) Neurologiques
- 4) Rhumatologiques

B . ETAT CLINIQUE PRE-OPERATOIRE

I . ETUDE CLINIQUE PRE-OPERATOIRE 51

II . L'ETAT RADIOLOGIQUE PRE-OPERATOIRE 55

- 1) La présence d'un équin sur les radiographies de profil en charge
- 2) L'axe tibio-talien sur les clichés de face en charge
- 3) L'arthrose au niveau de l'articulation tibio-talienne
- 4) L'arthrose au niveau de l'articulation sous-talienne
- 5) L'arthrose au niveau de l'articulation médio-talienne

C . L'INTERVENTION CHIRURGICALE ET LE SUIVI POST-OPERATOIRE IMMEDIAT

I . LE DELAI ENTRE LE TRAUMATISME INITIAL ET L'ARTHRODESE 60

II . LA TECHNIQUE UTILISEE 61

III . L'IMMOBILISATION POST-OPERATOIRE 61

IV . LA KINESITHERAPIE	62
V . LES SEPSIS POST-OPERATOIRES	63
VI . SEQUELLES NERVEUSES POST-OPERATOIRES	63
VII . LA TROPHICITE	64
VIII . LA REPRISE DU TRAVAIL	64

D . LA REVUE POST-OPERATOIRE

I . LES RESULTATS GLOBAUX CLINIQUES ET FONCTIONNELS	65
II . LES RESULTATS RADIOLOGIQUES AU REcul	77

- 1) La consolidation de l'arthrodèse
- 2) La position du pied dans le plan frontal
- 3) La position du pied dans le plan sagittal
- 4) La position du pied dans le plan horizontal
- 5) Le retentissement de l'arthrodèse sur la statique du pied
- 6) Les conséquences de l'arthrodèse sur les articulations sous-jacentes

E . L'ANALYSE DES RESULTATS

I . LES RESULTATS EN FONCTION DU REcul	95
II . LES RESULTATS EN FONCTION DE LA DEFORMATION DANS LE PLAN FRONTAL	98
III . L'INFLUENCE SUR LE RESULTAT DE LA DEFORMATION DANS LE PLAN SAGITTAL	100
IV . LA DEFORMATION DANS LE PLAN AXIAL	102
V . CONCLUSION	103

PARTIE III

A . REVUE DE LA LITTERATURE

- I . LES RESULTATS DES SERIES DANS LA LITTERATURE 104
- II . LES RESULTATS DE NOTRE SERIE PAR RAPPORT
A LA REVUE DE LA LITTERATURE 117

B . LES COMPLICATIONS DES ARTHRODESES ET LEURS TRAITEMENTS

- I . LES PSEUDARTHROSES 120
- II . SEPSIS 125

C . LES ARTHRODESES TIBIO-TALIENNES POUR DES ETIOLOGIES PARTICULIERES

- I . LA POLYARTHRITE RHUMATOIDE 130
- II . LA NEUROPATHIE DIABETIQUE 134
- III . L'ARTHRODESE DE CHEVILLE CHEZ L'ENFANT 135

D . QUELLE METHODE CHIRURGICALE CHOISIR POUR L'ARTHRODESE ?

- I . FIXATION INTERNE OU EXTERNE ? 137
- II . COMPARAISON DE LA METHODE A CIEL OUVERT
ET DE LA METHODE ARTHROSCOPIQUE 141
- III . L'HYPERMOBILITE DU TARSE APRES L'ARTHRODESE 144
- IV . L'INFLUENCE DE L'ARTHRODESE SUR LES
ARTICULATIONS DU MEMBRE INFERIEUR 148

E . LES PROTHESES TOTALES DE CHEVILLE

I . REVUE DE LA LITTERATURE	151
II . LES LIMITES DE L'ARTHROPLASTIE	156
III . COMPARAISON AVEC L'ARTHRODESE	159
IV . FAUT-IL CIMENTER LA PROTHESE ?	161

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

BON A IMPRIMER N° 161-
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER
LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

1. ANDRE S

Résultats de 50 arthrodèses .
Table Ronde de la S.O.F.C.O.T , 1983

2. BACIU CC .

A simple technique for arthrodesis of the ankle .
J Bone Joint Surg., 1986 , 68, p 266-268.

3. BERMAN AT , BOSACCO S J , YANICKO DR .

Compression arthrodesis of the ankle by triangular external fixation : an improved technique .
Orthopedics , 1989 , 12 (10) , 1327-1330.

4. BLAIMONT P , LIBOTTE M , KLEIN P .

Biomecanique de la tibio-tarsienne . Implications cliniques
Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T, 1986 , p21-36.

5. BONNEL F .

Cheville et globalité fonctionnelle du membre inférieur .
Cheville et Arrière Pied 15^e cours international
MONTPELLIER 1997.

6. BONNEL F , CANOVAS F .

Trépied articulaire postérieur du pied et stabilisation rotatoire .
Cheville et Arrière Pied . 15^e cours international
MONTPELLIER 1997.

7. BONNEL F , FAURE P , MOUILLERON PH .

Place des arthrodèses d'emblée dans les traumatismes de la cheville .
Cheville et Arrière Pied . 15^e cours international
MONTPELLIER 1997.

8. BONNIN M , CARRET J P .

L'arthrodèse de cheville sous arthroscopie . A propos de 10 cas revus à plus de 10 ans .
Rev Chir Orthop., 1995 , 81, p . 128-135 .

9. BORDERIE P , BLOTMAN F , SANY J .

Arthrose de cheville .
Cheville et Arrière Pied , 15^e cours international
MONTPELLIER 1997 .

BERTRAND (Marion). – Contribution à l'étude de la tolérance à long terme des arthrodèses tibio-taliennes. (Thèse : Méd. ; Limoges ; 1999)

RESUME :

Le but de ce travail réside dans l'analyse des résultats fonctionnels à long terme de l'arthrodèse tibio-talienne et de son retentissement sur les articulations sus et sous jacentes. Après les données anatomiques et biomécaniques, les différentes techniques chirurgicales seront exposées.

L'étude porte sur 37 dossiers dont 33 patients revus avec un recul moyen de 12,8 ans (5 ans à 26 ans). L'intervention a été réalisée selon la technique de Méary 31 fois et 6 fois à l'aide du fixateur externe de Charnley.

Les résultats fonctionnels analysés selon la fiche de cotation de Duquenois montrent : 17 excellents, 5 bons, 10 moyens et 1 mauvais. Parmi les très bons résultats, 11 ont un recul inférieur à 10 ans et 4 supérieur à 20 ans.

En ce qui concerne l'articulation sous-talienne, elle est enraidie avec un pincement à 75 % sur les radiographies. L'articulation médio-talienne est moins atteinte (9 cas) ; elle est le garant d'une bonne adaptation du pied à la marche.

A la revue de la littérature et de la série, la position du pied lors de l'arthrodèse, pour une tolérance durable et un bon résultat fonctionnel, doit être 90° dans le plan sagittal, un pied bien axé dans le plan frontal, une rotation externe de 10° dans le plan horizontal et quelques mm de translation antéro-postérieure.

MOTS CLES :

- Arthrose
- Arthrodèse
- Tibio-talienne

Jury : Président
Juges

Membre invité

M . le Professeur ARNAUD
M . le Professeur CHARISSOUX
M . le Professeur CUBERTAFOND
M . le Professeur MABIT
M. le Professeur ALLIEU