

UNIVERSITE de LIMOGES
Faculté de Médecine

ANNEE 1999



THESE N° 135/1

**LA PLASTIE AU TROISIEME FIBULAIRE
DANS LE TRAITEMENT DES LAXITES CHRONIQUES
LATERALES DE CHEVILLE**

THESE

POUR LE

DIPLOME D'ETAT

DE DOCTEUR EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le 8 juin 1999



par

Vincent DESNOYERS

né le 6 novembre 1966 à Limoges (Haute-Vienne)

EXAMINATEURS de la THESE

Monsieur le Professeur PECOUT	PRESIDENT
Monsieur le Professeur ALAIN	JUGE
Monsieur le Professeur ARNAUD	JUGE
Monsieur le Professeur CUBERTAFOND	JUGE
Monsieur le Professeur MABIT	JUGE
Monsieur le Professeur MOULIES	JUGE
Madame le Docteur BONCŒUR-MARTEL	MEMBRE INVITE

UNIVERSITE DE LIMOGES

FACULTE DE MEDECINE

DOYEN DE LAFACULTE: 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)

ALAIN Jean-Luc (C.S)

ALDIGIER Jean-Claude

ARCHAMBEAUD Françoise (C.S)

ARNAUD Jean-Paul (C.S)

BARTHE Dominique

BAUDET Jean (C.S)

BEDANE Christophe

BENSAID Julien (C. S)

BERTIN Philippe

BESSEDE Jean-Pierre

BONNAUD François (C.S)

BONNETBLANC Jean-Marie (C. S)

BORDESSOULE Dominique (C.S)

BOULESTEIX Jean (C. S)

BOUTROS-TONI Fernand

BRETON Jean-Christian

CATANZANO Gilbert

CLAVERE Pierre

OPHTALMOLOGIE

CHIRURGIE INFANTILE

NEPRHOLOGIE

MEDECINE INTERNE

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET

TRAUMATOLOGIE

HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE

CYTOGENETIQUE

CLINIQUE OBSTETRICALE ET

GYNECOLOGIE

DERMATOLOGIE

CLINIQUE MEDICAL

CARDIOLOGIQUE

THERAPEUTIQUE

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

PEUMOLOGIE

DERMATOLOGIE

HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION

PEDIATRIE

BIostatistique ET

INFORMATIQUE MEDICALE

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

MOLECULAIRE

ANATOMIE ET CYTOLOGIE

PATHOLOGIQUE

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)	PEDIATRE
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	MEDECNE 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
GASTINE Hervé (C.S)	REANIMATION MEDICALE
GAY Roger	REANIMATION MEDICALE
HUGON Jacques (C. S)	HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE
LABROUSSE Claude	CYTOGENETIQUE
LABROUSSE François (C. S)	REEDUCATION FONCTIONNELLE
LASKAR Marc (C. S)	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
LAUBIE Bernard (C. S)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
LEGER Jean-Marie (C. S)	ENDOCRINOLOGIE ET MALADIES METABOLIQUES
LEROUX-ROBERT Claude (C.S)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
MABIT Christian	NEPHROLOGIE
MELLONI Boris	ANATOMIE
MEUNIER Robert (C. S)	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
MERLE Louis	PNEUMOLOGIE
MOREAU Jean-Jacques (C.S)	PHYSIOLOGIE
MOULIES Dominique	PHARMACOLOGIE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	NEUROCHIRURGIE
PECOUT Claude (C.S)	CHIRURGIE INFANTILE
	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE
	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 REEDUCATION
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	CARDIOLOGIE
WEINBRECK Pierre (C.S)	MALADIES INFECTIEUSES

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

BUCHON Daniel

**3^{ème} CYCLE DE MEDECINE
GENERALE**

SECRETAIRE GENERAL DE LA FACULTE-CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS

POMMARET Maryse.

A Véronique,

Nous avons ensemble progressé dans nos vies professionnelles respectives.

Ce travail n'est qu'une étape.

Mon seul but est de te rendre heureuse, que l'amour que je te porte y participe.

A Solange,

Déjà trois ans, bientôt quatre ans, petit bout de femme merveilleuse qui permet

de relativiser bien des choses.

A mes parents,

Vous m'avez toujours fait confiance, et respecté mon espace de liberté et

d'indépendance.

Je suis fier de pouvoir vous présenter ce travail.

A mes beaux-parents,

Vous m'avez toujours accueilli avec amour, que ce travail soit le témoin du profond respect que je vous porte.

A Jean,

De 22 mois mon aîné tu as tout comme moi retrouvé avec plaisir ta terre natale.

A toute ma famille,

Avec amour et respect.

Famille, Travail, Rugby,

Trois passions à vivre sans modération.

A notre Maître et Président de Thèse,

Monsieur C. PECOUT

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Chirurgien des Hôpitaux

Chef de Service,

Vous nous faites l'honneur de présider cette thèse et nous vous en remercions.

Nous avons tout au long de notre internat admiré votre rigueur chirurgicale.

Votre bon sens est pour nous un exemple. Vous nous avez enseigné dès le début de notre internat le sens de la responsabilité.

Veillez accepter l'expression de notre très vive gratitude et de notre profond respect.

A notre Maître et Juge,

Monsieur J.L. ALAIN

Professeur des Universités de Chirurgie Infantile

Chirurgien des Hôpitaux

Chef de Service,

Vous nous faites l'honneur de juger cette thèse et nous vous en remercions.

Vous nous avez fait découvrir la chirurgie pédiatrique et toute sa spécificité.

Vos réunions de service du vendredi après-midi sont pour nous un exemple universitaire, riche en enseignement.

Veillez trouver en ce travail le témoignage de notre gratitude et de notre profond respect.

A notre Maître et Juge,
Monsieur P. CUBERTAFOND

Professeur des Universités de Chirurgie Viscérale

Chirurgien des Hôpitaux

Chef de Service,

*Vous nous avez accueilli chaleureusement dans votre service. Nous avons
apprécié votre disponibilité et vos qualités chirurgicales.*

Nous sommes honorés de vous compter parmi nos juges.

*Veillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond
respect.*

A notre Maître et Juge,

Monsieur J.P. ARNAUD

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Chirurgien des Hôpitaux

Chef de Service,

*Nous avons eu la chance de bénéficier de votre enseignement et de votre
extrême gentillesse.*

*Au delà de l'aspect technique, votre abord de la chirurgie de la main est pour
nous un exemple. Vos compétences professionnelles et votre contact humain
sont des modèles.*

*Nous sommes honorés de vous compter parmi nos juges. Soyez assuré de notre
respectueux attachement et notre profonde gratitude.*

A notre Maître et Juge,

Monsieur D. MOULIES

Professeur des Universités de Chirurgie Infantile

Chirurgien des Hôpitaux,

Vous nous avez formé à la chirurgie orthopédique et à la traumatologie de l'enfant. Plusieurs notions acquises en infantile sont indispensables à la pathologie de l'adulte.

Nous avons pu apprécié votre disponibilité, vos qualités chirurgicales et vos capacités pédagogiques.

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger cette thèse ; nous restons toujours un de vos fidèles élèves à l'écoute de vos conseils.

A notre Maître et Juge,

Monsieur C. MABIT

Professeur des Universités d'Anatomie

Chirurgien des Hôpitaux,

*Vous nous avez fait redécouvrir l'anatomie, obligatoire pour tout apprentissage
chirurgical.*

Vous êtes l'inventeur de cette technique chirurgicale.

Votre dextérité est pour nous un exemple.

*Nous espérons, par cette thèse, être digne de la confiance que vous nous avez
témoignée.*

Au Docteur,

M.P. BONCOEUR-MARTEL

Vous avez accepté de siéger dans notre jury et de juger notre travail.

Soyez-en grandement remerciée.

A nos Maîtres d'internat :

Messieurs les Professeurs :

- *ALAIN*
- *ARNAUD*
- *BONNEVIAL*
- *CHARISSOUX*
- *CUBERTAFOND*
- *GAINANT*
- *MABIT*
- *MANSAT*
- *MOULIES*
- *MOREAU*
- *PECOUT*

dont nous avons eu l'honneur d'être interne.

A ceux qui ont participé à ma formation médicale :

Aux Docteurs :

- BENQUET

- BLANCHARD

- CHAUDRUC

- FAYE

- FIORENZA

- LONGIS

- MATHONNET

- RIVIERE

- SALANNE

- SETTON

- VIDAL

- A mes collègues d'internat,
- A mes aînés et collègues de chirurgie,
- A tout le personnel du service d'Orthopédie-Traumatologie,
- A la Société Crystal/Mil.

PLAN

INTRODUCTION

HISTORIQUE

STRUCTURES LIGAMENTAIRES LATERALES DE LA CHEVILLE

INSTABILITE CHRONIQUE LATERALE DE LA CHEVILLE

MATERIEL ET METHODES

RESULTATS

DISCUSSION

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

Les entorses de la cheville représentent 4 à 7 % des admissions dans un service d'urgence, soit une incidence en France de 6000 cas par jour et aux Etats-Unis de 24000 cas par jour (12). La séquelle fonctionnelle la plus fréquente est l'instabilité chronique qui se développerait chez 5 à 20 % des patients.

Nous avons développé depuis le mois de décembre 1991 une technique de ligamentoplastie utilisant le tendon du muscle troisième fibulaire (peroneus tertius). Le développement de cette technique nous apparaît justifié, alors que plus d'une cinquantaine de techniques de reconstruction ligamentaire ont été décrites, car elle s'insère dans le cadre de l'optimisation des plasties dites "anatomiques".

Par ailleurs, nous avons essayé d'évaluer la part de l'articulation sub-talienne, car elle ne saurait être dissociée de l'étude plus globale des traumatismes en inversion de la cheville qui nous paraissent toucher le complexe ligamentaire latéral de l'articulation sub-talienne trop souvent "oublié" ou "méconnu" dans le cadre des entorses de chevilles.

Le but de ce travail est de rapporter, dans le cadre des laxités chroniques du complexe latéral de la cheville, les résultats de cette technique avec un recul moyen de 32 mois.

Après un bref rappel historique, nous présenterons les données anatomiques nécessaires à l'étude de cette pathologie. L'étude anatomique des différentes structures

ligamentaires va nous permettre d'aborder la biomécanique et surtout les mécanismes lésionnels des entorses.

Nous décrirons les critères diagnostiques de l'instabilité chronique avant de rappeler les principaux moyens thérapeutiques décrits dans la littérature.

L'étude de notre série se fera à partir d'une analyse fonctionnelle en utilisant le score de **Karlsson** (94) et d'une note subjective fournie par le patient.

HISTORIQUE

Nilsonne (136) semble être le premier, en 1932, à décrire une technique de ligamentoplastie pour instabilité chronique latérale de la cheville. Il utilise le tendon du muscle court fibulaire par un effet ténodèse en le suturant au périoste de la malléole latérale dans une tranchée postérieure. Cette technique avait été décrite par **Gallie** (65) en 1913 afin de corriger l'instabilité d'un pied bot poliomyélitique. En 1953, **Evans** (55) modifie cette technique, le tendon du muscle court fibulaire est passé dans un tunnel à la partie distale de la malléole latérale avec des résultats jugés bons pour 12 patients sur 14 opérés.

En 1934, **Elmslie** (54), utilise une greffe de fascia-lata avec un trajet dans un tunnel calcanéen, fibulaire et dans le col du talus. Le but est d'effectuer une plastie anatomique du ligament talo-fibulaire et calcanéofibulaire.

En 1954, **Watson-Jones** (186), combine un effet ténodèse et une reconstruction du ligament talo-fibulaire antérieur en utilisant le tendon du muscle court fibulaire. Il fait part d'excellents résultats sur une série de presque 100 patients. En 1957, **Lee** (112) utilise le tendon du muscle court fibulaire dans un tunnel fibulaire associé à un lambeau de fascia pré-fibulaire.

En 1961, **Castaing** (35) décrit l'utilisation du tendon du muscle court fibulaire avec un montage triangulaire à sommet antéro-inférieur et un tunnel fibulaire oblique d'arrière en

avant et de bas en haut. Le pied à angle droit, le néo-ligament formé représente la bissectrice de l'angle formé par le ligament talo-fibulaire et calcanéo-fibulaire. L'auteur décrit 6 résultats excellents sur 8 cas.

En 1969, **Chrisman et Snook** (38) effectuent une plastie anatomique du ligament talo-fibulaire et calcanéo-fibulaire en utilisant la moitié antérieure du tendon du muscle court fibulaire.

Malgré de multiples améliorations apportées d'une part au trajet du transplant et d'autre part au type de prélèvement (prélèvement complet ou hémi-prélèvement), le sacrifice du court fibulaire, muscle stabilisateur de l'arrière-pied est apparu aux yeux de bon nombre d'auteurs comme inutile, voire même dangereux pour l'avenir fonctionnel de la cheville. C'est **Broström** (25), en 1966, qui a proposé la réparation directe tardive des ligaments talo-fibulaire antérieur et calcanéo-fibulaire en cas d'instabilité chronique latérale de la cheville. Cette technique de remise en tension capsulo-ligamentaire a été popularisée en France par **Blanchet** (16) en 1975 et surtout **Duquennoy** (52) en 1980.

Kuner, (106) en 1978, décrit une reconstruction anatomique des ligaments talo-fibulaire antérieur et calcanéo-fibulaire avec un lambeau périosté pédiculé et prélevé aux dépens de la malléole latérale. En France, cette technique fut décrite par **C.Feray** en 1979 pour sa simplicité d'exécution et devant les résultats non satisfaisants des techniques utilisant le tendon du court fibulaire. Elle a été reprise dans le service de **Roy Camille** (155) et **Saillant** et a été utilisée 23 fois entre 1979 et 1984.

Actuellement, comme le montre l'étude de la littérature et sur la base des résultats fonctionnels décevants à long terme des plasties ténodésantes (en particulier chez les sportifs), les techniques de ligamentoplasties s'orientent vers des plasties anatomiques.

STRUCTURES LIGAMENTAIRES

LATERALES DE LA CHEVILLE

I – ANATOMIE.

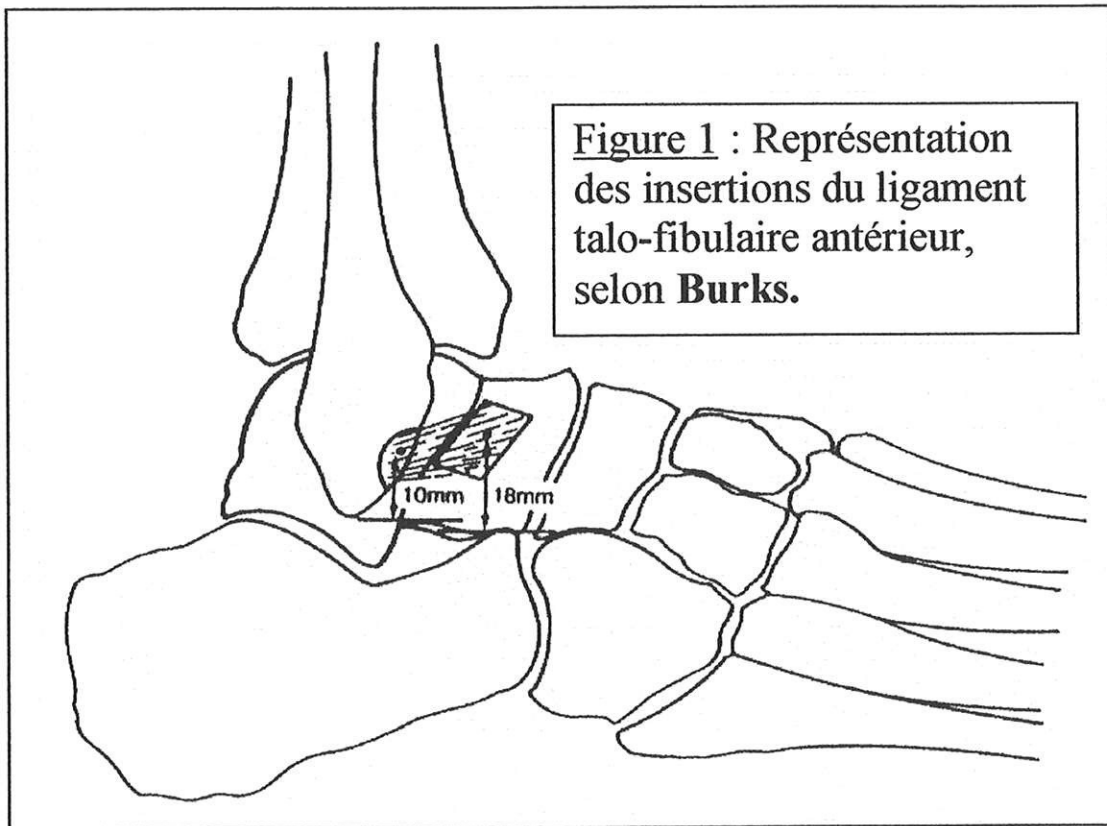
A – ANATOMIE DU LIGAMENT COLLATERAL LATERAL.

Le ligament collatéral latéral de l'articulation talo-crurale est composé de trois faisceaux.

1) Le ligament talo-fibulaire antérieur.

Il correspond à un renforcement capsulaire individualisé sous la forme d'une bandelette plate qui s'étend presque horizontalement du bord antérieur de la malléole fibulaire à la face latérale du col du talus (108). Selon **Burks** (27) sa largeur moyenne est de 7,2 mm et sa longueur moyenne de 24,8 mm. Le centre de son insertion sur la malléole latérale est situé à 10 mm de l'extrémité distale de la fibula et le centre de son insertion sur le col du talus est situé à 18 mm de l'articulation sub-talienne (fig 1). Le ligament talo-fibulaire antérieur est oblique en dedans selon un angle de 44,8 degrés (27).

Le ligament talo-fibulaire antérieur est le plus fragile des trois composants du ligament collatéral latéral (6, 169). Il serait 2,5 fois moins solide que le ligament calcanééo-fibulaire et deux fois moins que le ligament talo-fibulaire postérieur (27, 108). Il n'est pas isométrique, et la tension dans ses fibres augmente progressivement lors de la flexion plantaire. Il réalise un frein à l'inversion du talus (43, 86, 149).



2) Le ligament calcanééo-fibulaire.

Il part du bord antérieur de l'apex de la malléole latérale et se dirige en bas et en arrière pour aller s'insérer sur la face latérale du calcaneus, au-dessus et en arrière de la trochlée fibulaire.

Sa face latérale est en contact intime avec la face profonde de la gaine des tendons des muscles fibulaires.

Le ligament calcanéo-fibulaire présente de nombreuses variations de taille (182); pour **Burks** (27) sa longueur moyenne est de 35,8 mm et sa largeur moyenne de 5,3 mm (fig 2). Son insertion sur la malléole latérale se situe sur une zone centrée, 8,5 mm au dessus de l'apex malléolaire. Son insertion calcanéenne est située à 13 mm de l'articulation sub-talienne postérieure (27, 161).

Le ligament calcanéo-fibulaire est bi-articulaire, sa tension est maximale en flexion dorsale et diminue progressivement en flexion plantaire (77, 161). Il forme un frein au varus talien et calcanéen, et limite la rotation externe. Il participe aussi à la limitation de la translation talienne antérieure lorsque la cheville est en flexion dorsale (123).

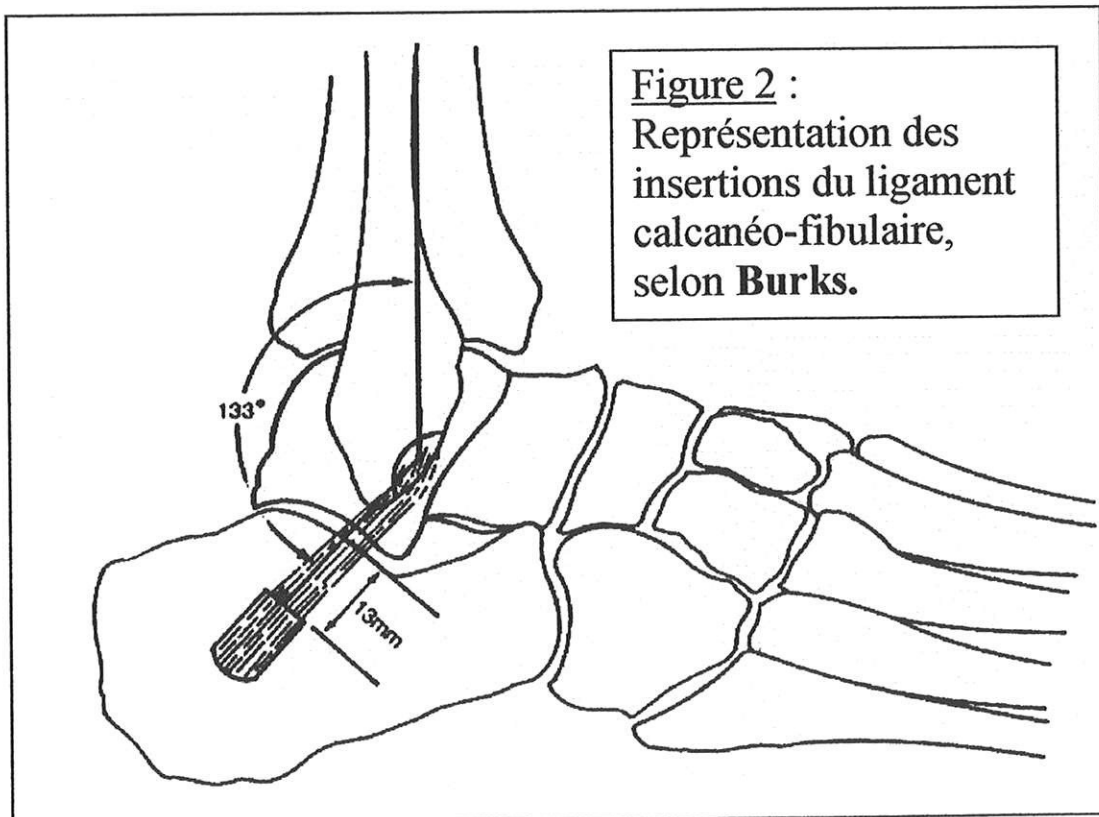


Figure 2 :
Représentation des insertions du ligament calcanéo-fibulaire, selon **Burks**.

3) Le ligament talo-fibulaire postérieur.

Il s'étend de la fossette rétro-malléolaire latérale de la fibula au tubercule postéro-latéral du talus juste en dehors de la gouttière du long fléchisseur de l'hallux (108). De direction horizontale, sa longueur moyenne est de 24,1 mm et sa largeur moyenne de 6 mm (27).

Son insertion sur la malléole latérale se situe sur une zone centrée 9,7 mm au dessus de l'apex malléolaire.

Le ligament talo-fibulaire postérieur est le plus épais, le plus fort et le moins vulnérable des trois composants du ligament collatéral latéral (97, 161). La tension de ce ligament est minimale en position neutre et augmente en flexion dorsale et plantaire (27, 43).

4) Orientation des 3 ligaments dans l'espace.

En position plantigrade, le ligament calcanéofibulaire forme un angle en moyenne de 133 degrés avec l'axe de la fibula et de 100 à 135 degrés avec le ligament talo-fibulaire antérieur (27).

Pour **Laude** (108), la représentation tridimensionnelle de ces trois ligaments donne un trépied dont la base commune serait la malléole latérale et dont les axes ligamentaires correspondraient aux trois axes X, Y, Z de l'espace.

L'orientation du ligament calcanéofibulaire est variable d'un individu à l'autre (15). **Inman** (83) a mesuré l'angle entre le ligament calcanéofibulaire et le ligament talo-fibulaire antérieur dans le plan sagittal et dans le plan frontal. Cet angle est en moyenne de 105 degrés, avec des extrêmes de 70 à 140 degrés, dans le plan sagittal. Il vaut en moyenne 100 degrés, avec des extrêmes de 60 à 140 degrés, dans le plan frontal.

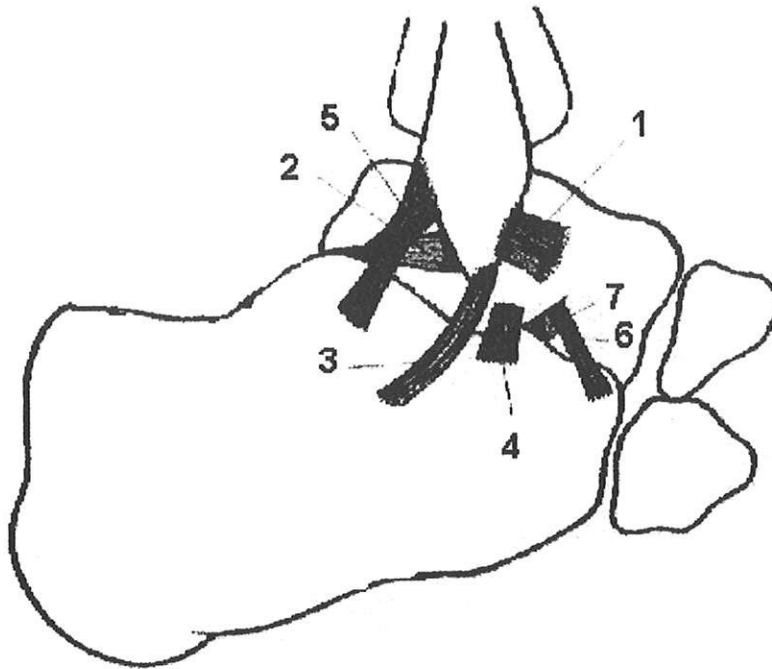


Figure 3 : Structures ligamentaires du complexe latéral de la cheville

- 1 : Ligament talo-fibulaire antérieur ; 2 : Ligament talo-fibulaire postérieur ;
 3 : ligament calcanéofibulaire ; 4 : Ligament talo-calcaneen latéral ;
 5 : Ligament fibulo-talo-calcaneen ; 6 : Ligament cervical ; 7 : Ligament interosseux.

5) Structure et innervation des ligaments.

Ils sont constitués d'un tissu conjonctif spécialisé, formé essentiellement de collagène, d'une matrice interstitielle et de fibroblastes.

Il existe une innervation ligamentaire dont on connaît le rôle fondamental pour la proprioception. Les organes de **Golgi** articulaires situés dans les ligaments signalent essentiellement la position et la direction du mouvement.

De plus, les ligaments sont dotés de récepteurs des terminaisons non myélinisées libres assurant une fonction de nociception et un rôle de mécano-récepteur.

B – ANATOMIE DES STRUCTURES LIGAMENTAIRES DE LA SUB-TALIENNE.

De nombreux auteurs (74, 119, 161, 166) ont étudié le système ligamentaire de la subtalienne, il semble cependant encore mal connu des cliniciens.

1) Rétinaculum inférieur des muscles extenseurs ou ligament frondiforme.

Schmidt (166) décrit trois faisceaux distincts (fig 4 et 5).

- Le faisceau superficiel qui s'insère latéralement à la partie supérolatérale de la grande apophyse du calcaneus et s'étend pour renforcer la gaine des tendons des muscles fibulaires.
- Le faisceau intermédiaire qui va s'insérer sur le calcaneus à la partie profonde de l'insertion du faisceau superficiel. Il participe à la formation de la poulie de réflexion abritant les tendons des muscles long extenseur des orteils et troisième fibulaire (119).
- Le faisceau profond est un élément central pénétrant le canal tarsien pour passer en avant du ligament en haie. Le faisceau profond réalise un plan de continuité entre les groupes ligamentaires latéral et central (12).

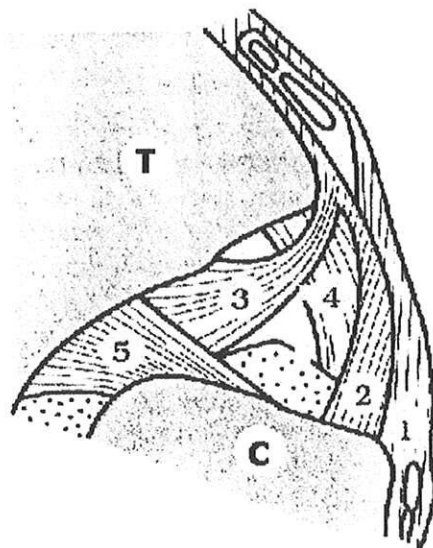


Figure 4 : Coupe coronale du sinus et du canal tarsien (d'après Schmidt). T : talus ; C : calcaneus ; 1 : faisceau superficiel du rétinaculum inférieur des extenseurs ; 2 : faisceau intermédiaire ; 3 : faisceau profond ; 4 : ligament cervical ; 5 : ligament interosseux talocalcanéen.

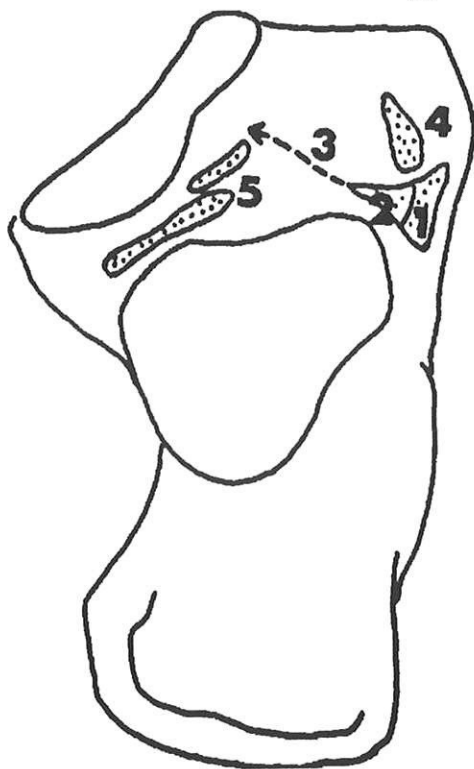


Figure 5

Vue craniale du sinus et du canal tarsien (d'après Schmidt).

- 1 : faisceau superficiel du rétinaculum inférieur des extenseurs
- 2 : faisceau intermédiaire
- 3 : faisceau profond
- 4 : ligament cervical
- 5 : ligament interosseux talo-calcanéen

2) Le ligament cervical.

On le retrouve souvent dans la littérature sous la dénomination de ligament talo-calcanéen antéro-latéral. Il correspond pour **Bonnel** (17) à un des faisceaux du ligament interosseux.

Méconnu pour certains, ignoré pour d'autres, le ligament cervical est une structure distincte s'insérant en avant du col du talus et sur le bord supéro-latéral du calcaneus (119). Il mesure en moyenne 19,6 mm de long, 11,6 mm de largeur et 2,8 mm d'épaisseur (148).

3) Le ligament talo-calcanéen latéral.

Il est décrit comme une mince bandelette parallèle au ligament calcanéofibulaire. Il s'insère sur le processus latéral du talus, se dirige oblique en bas et en arrière pour s'insérer sur la face latérale du calcaneus (18). Il est parfois fusionné avec le ligament calcanéofibulaire (161).

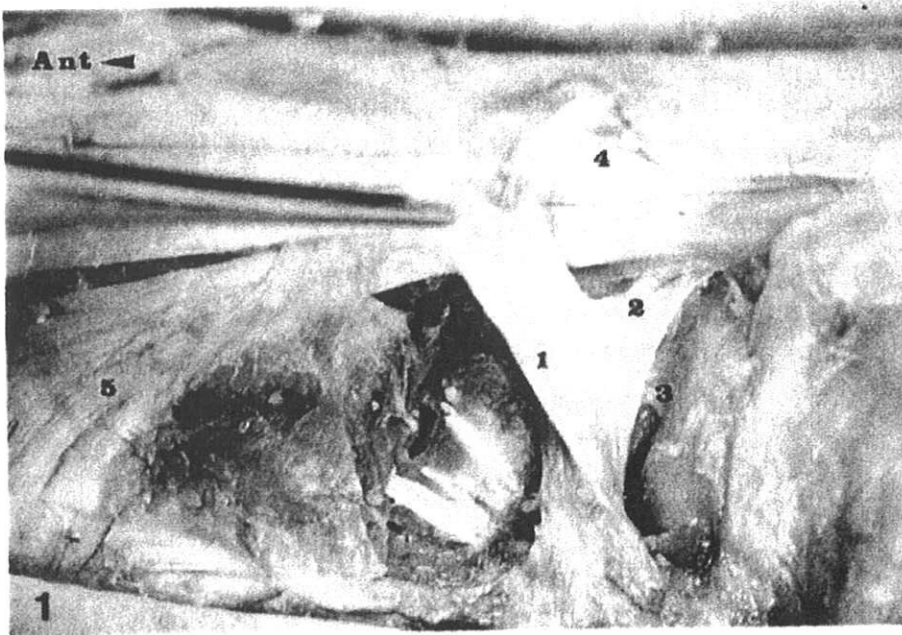


Figure 6

Dissection du rétinaculum inférieur des extenseurs (RIE) (vue latérale, pied droit).

- 1 : faisceau superficiel du RIE
- 2 : faisceau intermédiaire du RIE
- 3 : Faisceau profond du RIE,
- 4 : Long extenseur des orteils
- 5 : Troisième fibulaire

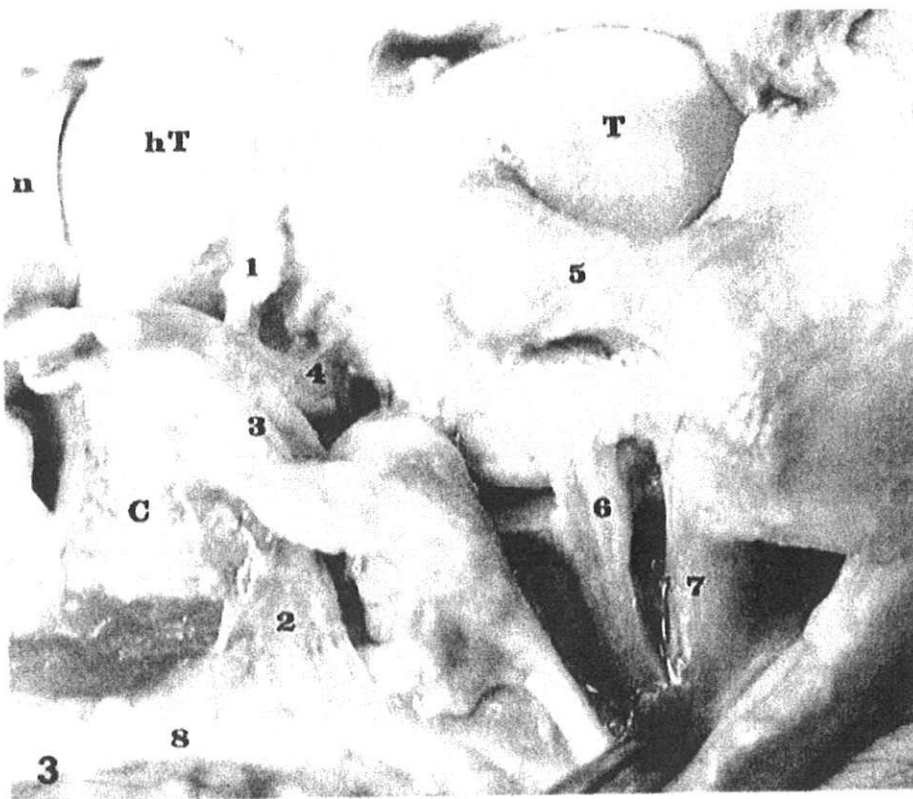


Figure 7

Dissection du complexe ligamentaire latéral de la cheville (vue latérale, pied droit)

- 1 : Ligament cervical
- 2 : faisceau superficiel du RIE
- 3 : faisceau intermédiaire du RIE
- 4 : Faisceau profond du RIE
- 5 : Ligament talo-fibulaire antérieur
- 6 : ligament talo-calcanéen latéral
- 7 : Ligament calcanéo-fibulaire
- 8 : Court fibulaire
- T : Talus, hT : Tête du talus, C : calcanéus, n : os naviculaire

4) Le ligament interosseux talo-calcanéen.

Il est situé dans le canal du tarse formant une barrière (une "haie") entre les articulations talo-calcanéennes antérieure et postérieure. Le ligament interosseux ou ligament en haie est

constitué d'un faisceau antérieur et d'un faisceau postérieur délimitant un espace comblé par du tissu adipeux (44). Le faisceau antérieur est localisé à la partie médiale du ligament cervical ; il correspond à un épaissement de la capsule articulaire de l'articulation subtalienne (185). Le faisceau postérieur se dresse immédiatement en avant de l'articulation talocalcanéenne postérieure.

Sur sa face latérale, le ligament interosseux est renforcé par les fibres les plus profondes du rétinaculum. Dans sa partie la plus médiale, il entre en contact avec les fibres les plus profondes du ligament deltoïde (185).

Dans le plan horizontal, le ligament interosseux forme un angle en moyenne de 35 degrés correspondant à l'orientation du sinus du tarse.

5) Répartition des différentes structures ligamentaires de l'articulation sub-talienne.

Les structures intrinsèques de la sub-talienne que nous venons de voir peuvent être décrites sous la forme de trois plans ou couches, superficielle, intermédiaire et profonde (74).

Le plan superficiel comprend le faisceau superficiel du rétinaculum.

Le plan intermédiaire comprend le ligament cervical et le faisceau intermédiaire du rétinaculum.

Le plan profond comprend le ligament interosseux et le faisceau profond du rétinaculum occupant le canal tarsien.

C – AUTRES STRUCTURES LIGAMENTAIRES DE LA CHEVILLE.

1) Ligaments de la syndesmose tibio-fibulaire (12, 15).

Le ligament tibio-fibulaire antérieur est une mince lame fibreuse aplatie qui s'étend du tubercule de **Tillaux** obliquement en bas et en dehors jusque sur la portion supérieure du bord antérieur de la malléole latérale.

Le ligament tibio-fibulaire postérieur, court et épais, s'étend en bas et en dehors du tubercule postéro-latéral du tibia vers la portion postérieure de la malléole latérale.

Le ligament tibio-fibulaire interosseux se compose d'une masse très dense de fibres courtes concentrées au dessus du recessus tibio-fibulaire.

2) Le ligament collatéral médial (154).

Il est constitué de deux couches :

- une couche superficielle ou ligament deltoïdien qui s'insère sur le bord antérieur de la face interne de la malléole tibiale puis forme une nappe continue qui s'étend en éventail pour se fixer sur le bord supérieur de l'os naviculaire, le ligament talo-naviculaire et sur le bord libre du sustentaculum tali.
- Une couche profonde, constituée de fibres courtes et épaisses étendues du sommet et du versant postérieur de la malléole médiale vers le tubercule postéro-médial du talus.

3) Le ligament fibulo-talo-calcaneén.

Ce ligament, inconstant, s'étend du bord postérieur de la malléole latérale au tubercule postéro-latéral du talus et du calcaneus (175).

Pour **Rouvière** et **Canela** (154), ce ligament fibulo-talo-calcaneén résulte d'un épaississement de l'aponévrose jambière profonde, sous l'influence des tractions qu'elle subit dans cette région pendant le flexion du pied.

4) Les ligaments de l'articulation de CHOPART.

L'articulation sub-talienne est mécaniquement indissociable de l'articulation transverse du tarse avec laquelle elle forme le couple de torsion. Cette dernière est composée de puissants ligaments dont les ligaments talo et calcaneéo-naviculaire qui participent à la stabilité de l'interligne sub-talienne, du fait de la cohésion des os naviculaire, cuboïde et calcaneus (22).

D – LES MUSCLES FIBULAIRES.

1) Le muscle court fibulaire.

Il s'insère sur la face latérale de la fibula à sa partie moyenne. Il descend, recouvert du corps musculaire du muscle long fibulaire. Son tendon passe en arrière de la malléole latérale, s'y réfléchit et se porte vers le bord latéral du pied. Il se termine sur la styloïde du 5^{ème} métatarsien.

2) Le muscle long fibulaire.

Il s'insère à la face latérale de la fibula dont il occupe la moitié supérieure et, en haut, il atteint le condyle latéral du tibia. Il s'insère sur les cloisons intermusculaires antérieure et latérale et sur le fascia jambier. Son tendon descend en arrière de celui du muscle court fibulaire, puis dans une coulisse fibreuse contre la face latérale du calcaneus et glisse sous l'os cuboïde pour s'insérer à la base du 1^{er} métatarsien à sa face plantaire.

Les muscles court et long fibulaire sont fléchisseur plantaire de la cheville et éverseur du pied.

3) Le muscle troisième fibulaire.

Ce muscle s'insère sur la face médiale de la fibula à sa partie distale, sur les parties adjacentes du ligament interosseux et du septum antérieur. Il traverse la fronde latérale du rétinaculum des tendons des muscles extenseurs avec le muscle long extenseur des orteils et va au bord latéral du pied pour s'insérer sur la base du cinquième métatarsien à sa face dorsale. Sa terminaison a une morphologie caractéristique en « crosse de hockey » (122).

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

L'innervation du muscle troisième fibulaire est assurée par le nerf fibulaire profond et sa

vascularisation par une branche de l'artère tibiale antérieure. Classiquement décrit comme inconstant, le muscle troisième fibulaire est présent dans plus de 90% des cas dans la majorité des études de la littérature (tableau 1).

Tableau 1

AUTEURS	NOMBRE DE CAS	PRESENCE DE PERONEUS TERTIUS
Schwalbe et Pfitzner (1889) (168)	348	91,7%
Le Double*(1897) (111)		90,9%
Hillebrand*(1952) (80)	34	88%
Przystasz*(1971) (146)	108	91,7%
Sokolowska-Pituchowa*(1973) (172)	101	92,1%
Posmykiewicz*(1934) (145)	2000	92,6%
Kramer*(1989) (104)		91%
Litt*(1989) (115)	150	83%
Bertelli*(1991) (11)	44	90,9%
Helal*(1988) (78)		91%
Mabit*(1996) (122)	14	85,7%

Il existe des variations anatomiques représentées essentiellement par (11, 176) :

- un tendon d'origine commune avec le long extenseur des orteils,
- des connections inter-tendineuses avec le long extenseur des orteils (15%),
- une insertion distale bifurquée (5%), voire trifurquée (2,5%) ou atypique sur l'extenseur propre du cinquième orteil ou la base du quatrième métatarsien,
- une duplicité du corps tendineux, très rare(2,5%).

A partir d'une dissection de 101 cas, Sokolowska-Pituchowa (172) décrit quatre types de troisième fibulaire :

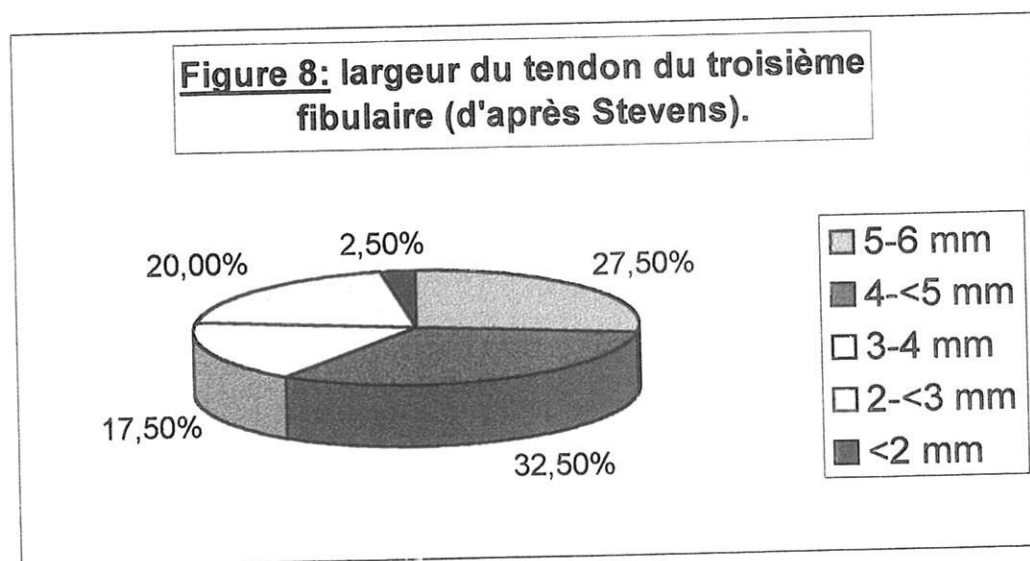
→Type I :10,8% des cas, un corps musculaire étroit, un tendon long et de faible largeur, une insertion sur la base du quatrième et du cinquième métatarsien.

→Type II :38,7% des cas, un corps musculaire plus volumineux par rapport au type I.

→Type III :34,4% des cas, un corps musculaire large, un tendon long et plus large, une insertion à la base dorsale et latérale du cinquième métatarsien.

→Type IV :16.1% des cas, un corps musculaire large, un tendon court mais de bonne largeur, une insertion en éventail sur la base du cinquième métatarsien.

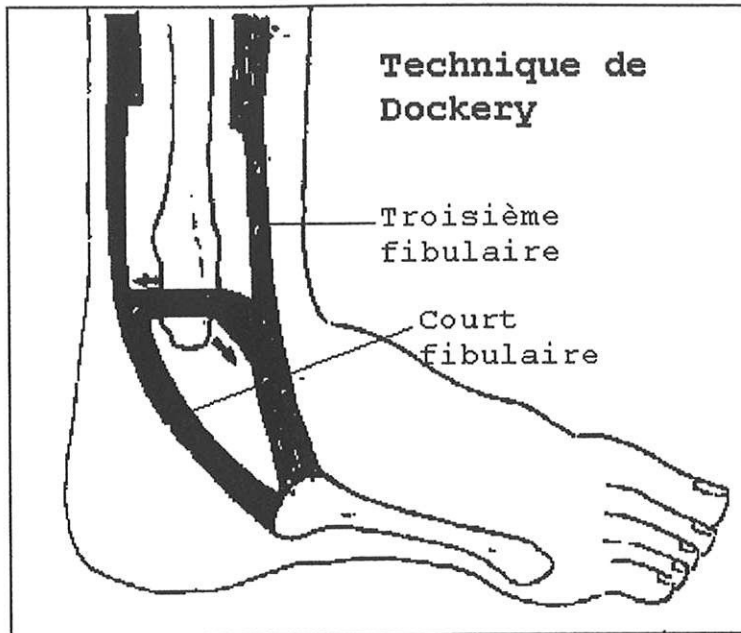
Plusieurs auteurs ont montré que la largeur du tendon est corrélée à sa longueur. Sokolowska-Pituchowa trouve dans le type I et II, une largeur de 4,4mm, dans le type III et IV, une largeur de 6,5 mm. Stevens (176) trouve dans 60% des cas une largeur comprise entre 4 et 6 mm. L'éventualité d'un tendon de largeur inférieure à 3 mm est de 22, 5% (fig 8).



L'utilisation du troisième fibulaire dans le cadre des laxités chroniques latérales de cheville avait déjà été décrite par Dockery en 1977 (47). Cet auteur utilise le troisième fibulaire en association avec le court fibulaire (fig 9).

Récemment, **Sammarco** (159) décrit l'utilisation du troisième fibulaire dans un cas de récurrence de laxité latérale chez un patient ayant bénéficié d'une stabilisation par plastie avec le court fibulaire.

Figure 9



Le troisième fibulaire a aussi été décrit comme lambeau musculaire en îlot pour des pertes de substance à la cheville et au pied (11), en tant que greffon libre pour une rupture ancienne du tendon du muscle tibial antérieur (67) et pour corriger des orteils en griffes (24).

Litt dans un article de 1989 (115) décrit une pathologie propre au troisième fibulaire. Le tendon du troisième fibulaire peut entrer en conflit avec celui du court extenseur des orteils sur le chevalet formé par l'articulation cuboïdo-métatarsienne. Ce conflit se traduit par la présence d'un kyste synovial dorso-latéral. Son traitement consiste en une excision du tendon et du kyste. Le bout proximal du tendon du troisième fibulaire peut être fixé sur la face profonde de l'extenseur commun du cinquième orteil.

4) Muscles fibulaires accessoires.

- Le muscle fibulaire accessoire ou quartus (188) s'insère sur le quart distal de la fibula ou sur un des deux muscles fibulaires latéraux. Il se termine sur le calcanéus ou sur le rétinaculum inférieur des muscles fibulaires. Il est présent dans environ 13% des cas.
- Le muscle court fibulaire accessoire (87, 111) ou muscle fibulaire du cinquième orteil, qui prend naissance avec le muscle court fibulaire mais qui après suit le trajet du muscle troisième fibulaire et se termine en s'insérant sur l'extenseur du cinquième orteil.

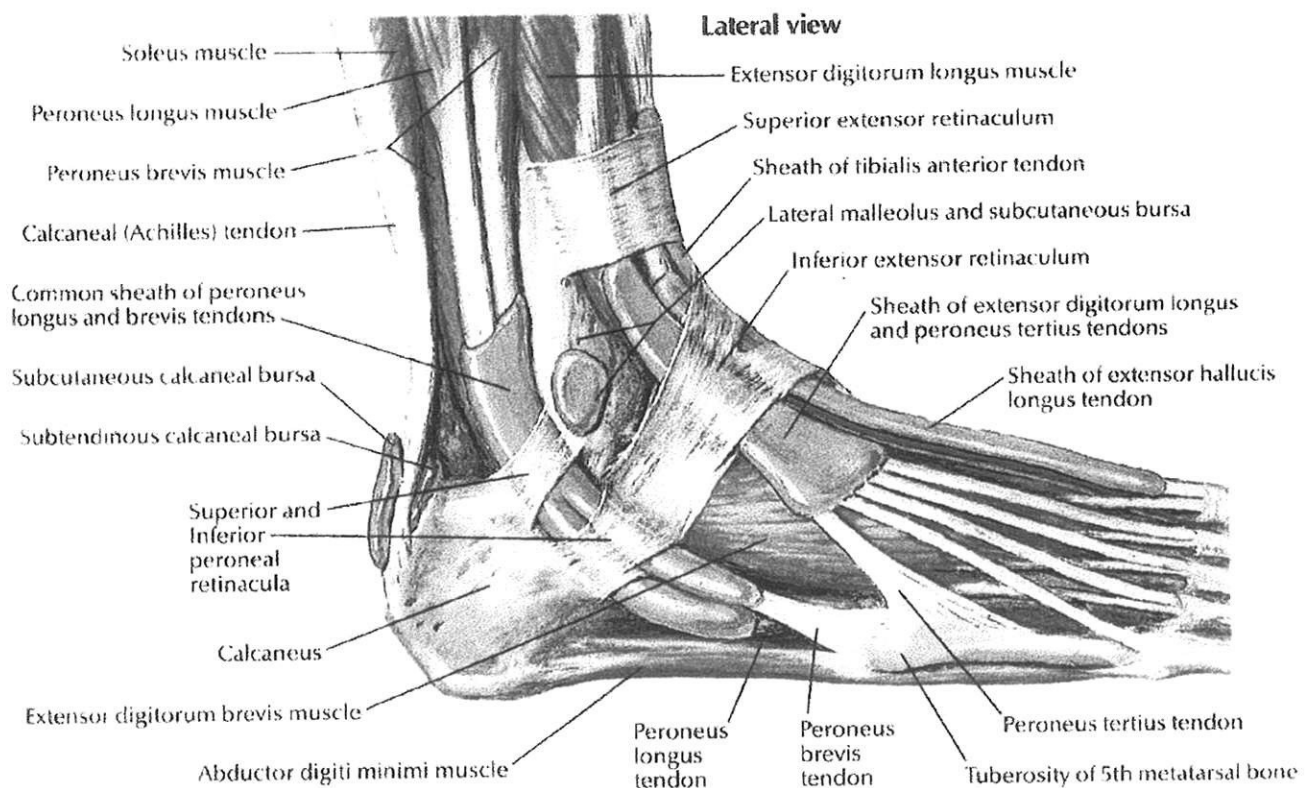


Figure 10 : Vue latérale d'un pied droit, dessin Frank Netter

Ce chapitre d'anatomie sur l'orientation des structures ligamentaires met en évidence la situation très postérieure du ligament calcanéofibulaire et l'importance du ligament cervical comme verrou latéral de la sub-talienne.

III – BIOMECHANIQUE DU COMPLEXE ARTICULAIRE.

La stabilité de l'articulation talo-crurale est conditionnée par sa géométrie propre et la disposition tridimensionnelle du ligament collatéral latéral.

A – LA GEOMETRIE OSSEUSE.

1) Articulation talo-crurale.

Les surfaces de contact de la mortaise se répartissent entre la trochlée pour 60% et les composants malléolaires médial et latéral pour 40% (15).

- La stabilité longitudinale est assurée par la trochlée talienne qui s'adapte à la mortaise, même si les rayons de courbure de la surface articulaire du tibia et du dôme talien ne sont pas identiques. De plus, les rebords marginaux du tibia constituent en avant et en arrière des butées assurant la stabilité longitudinale.
- La stabilité transversale est assurée par la pince malléolaire qui enserre entre ses mors les deux joues du talus. Le contact malléolaire latéral est maximal en flexion plantaire. Le passage de la position anatomique à la position de flexion plantaire maximale s'effectue par un mouvement de rotation-glissement. Il s'accompagne d'une adduction et d'une supination du talus. La malléole latérale s'abaisse et effectue un léger mouvement de rotation latérale (15). Le contact malléolaire latéral est minimal en flexion dorsale.

Le passage en flexion dorsale s'accompagne d'une adduction et d'une pronation du talus. La malléole latérale remonte et effectue un léger mouvement de rotation médiale (108).

2) Articulation sub-talienne.

Définie comme une arthroïdie pour **Kapandji** (89) et comme une trochoïde par **Rouvière** (154), la mobilité de l'articulation sub-talienne s'effectue dans les trois plans de l'espace

selon un axe défini par **Henké** (41). Cet axe est incliné de 10 à 15 degrés par rapport au plan horizontal (189). La ligne définissant cet axe passe par la partie supéro-interne du col du talus et se dirige en arrière, en bas et en dehors vers la partie latérale de la tubérosité du calcaneus. Les mouvements de la sub-talienne sont étroitement liés à ceux de l'articulation talo-crurale et de l'articulation transverse du tarse. D'un point de vue fonctionnel, l'articulation sub-talienne est importante dans l'adaptation statique et dynamique du pied avec la notion de pied talien et de pied calcanéen (143). La sub-talienne antérieure et l'articulation talo-naviculaire forment une énarthrose que **Pisani** (144) a décrit sous le nom de "**coxa-pedis**" correspondant à l'articulation talo-calcaneo-naviculaire (fig 11). Au niveau stabilité, la mobilité de l'articulation sub-talienne est verrouillée en flexion dorsale. Dans cette position, le talus étant plus large en avant qu'en arrière, la mortaise tibio-fibulaire est également très serrée. La flexion dorsale est donc une position de relative sécurité ligamentaire pour la cheville et l'arrière pied (189).

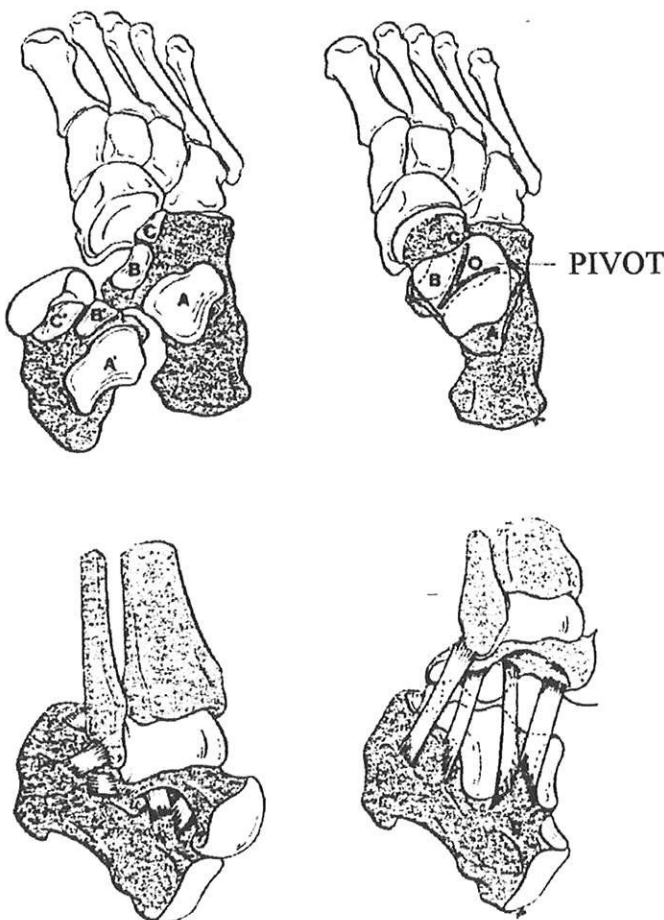


Figure 11
La "**coxa pedis**" avec l'articulation sub-talienne et son pivot central représenté par le ligament interosseux

B – LA STABILITE ARTICULAIRE PASSIVE.

Les ligaments agissent pour guider et diriger la mobilité articulaire et contribuent à la stabilité articulaire en empêchant les mouvements excessifs.

1) Etude des résultats des sections ligamentaires latérales.

De nombreuses études de sections ligamentaires sur cadavres ont été réalisées(33, 50, 88, 139). La valeur de ces études expérimentales nous donne une base de travail, ne pouvant traduire l'exacte vérité.

La section isolée du ligament talo-fibulaire antérieur entraîne une laxité importante de l'articulation talo-crurale avec un mouvement de tiroir antérieur du talus.

La section isolée du ligament calcanéofibulaire n'entraîne aucune laxité tibio-tarsienne. Des mouvements anormaux discrets apparaissent dans l'articulation sous-talienne. Le frein à ces mouvements est représenté par le ligament cervical et le ligament interosseux talocalcanéen.

Les sections associées du ligament talo-fibulaire antérieur et du ligament calcanéofibulaire entraînent une laxité sensiblement identique à celle obtenue par la section isolée du ligament talo-fibulaire antérieur. La bascule tibio-talienne reste de 15 à 20 degrés.

Les sections associées du ligament talo-fibulaire antérieur et postérieur entraînent un diastasis tibio-talien important avec un angle ouvert en dehors de 30 à 35 degrés.

2) Rôle des ligaments latéraux.

Le ligament talo-fibulaire antérieur est tendu en varus, en particulier lorsque le pied est déjà en équin (mouvement d'inversion) (147).

Le ligament calcanéofibulaire est tendu en varus, en particulier lorsque le pied est à angle droit ou en flexion dorsale(fig 12). Cependant, il peut être tendu à la fois en flexion dorsale et

en flexion plantaire selon l'obliquité frontale et sagittale de son insertion calcanéenne (fig 13). **Sarrafian** (161) remarque que ses différentes insertions sur le calcaneus forment un arc de cercle perpendiculaire à l'axe de l'articulation talo-calcaneo-naviculaire.

Le ligament talo-fibulaire postérieur limite la flexion dorsale, et, en association avec le ligament calcaneo-fibulaire, la supination en flexion dorsale et l'abduction.

Le ligament cervical et le ligament interosseux talo-calcaneen se tendent en inversion, surtout dans sa composante frontale (2, 100).

Cahill (29), **Smith** (170) et **Viladot** (185) ont étudié le rôle du ligament cervical dans le contrôle de l'inversion. Le rétinaculum se tend aussi en inversion mais son élasticité propre ne lui permet pas de jouer un rôle majeur de stabilisation (39).

Au total, la stabilité de l'articulation talo-crurale est conditionnée par ces trois faisceaux ligamentaires mais il faut insister sur l'importance majeure du couple talo-fibulaire antérieur et ligament cervical dans le contrôle de l'inversion.

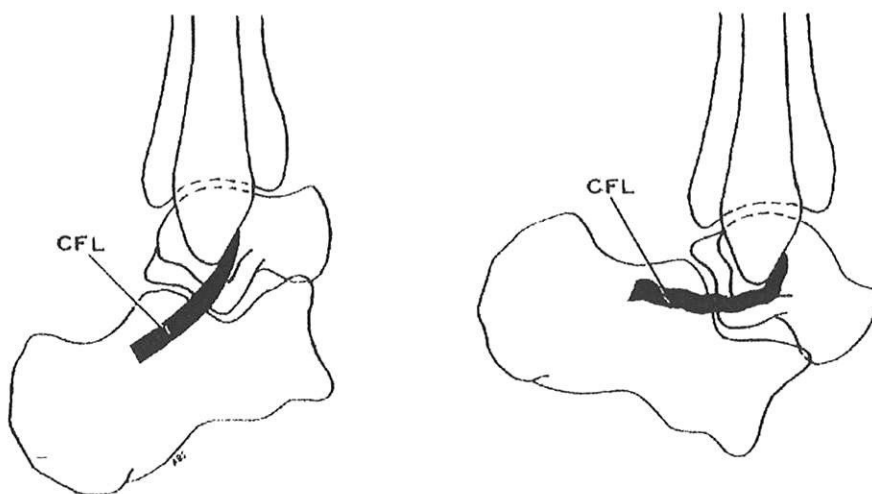
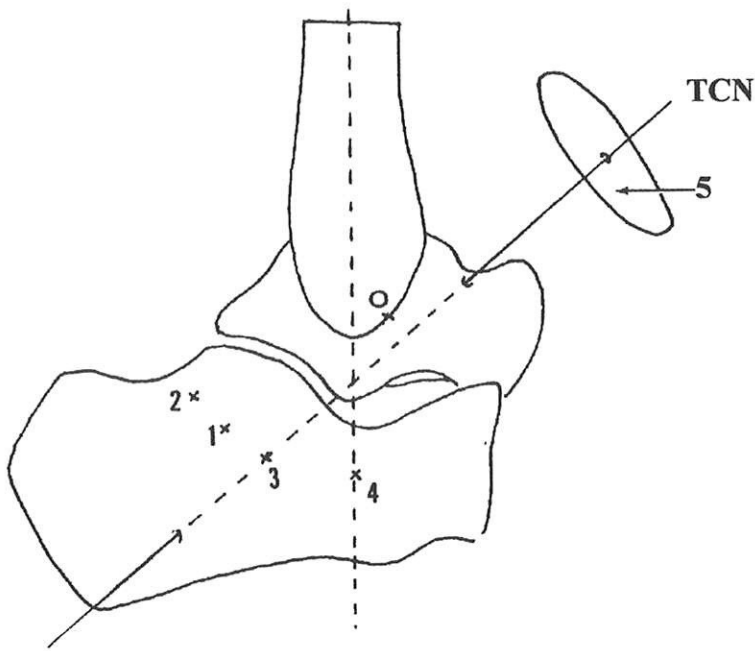


Figure 12 (161)
Tension du
ligament calcaneo-
fibulaire
Tendu en flexion
dorsale
Détendu en flexion
plantaire

**Figure 13** (161)

O : Insertion sur la fibula du ligament calcanéofibulaire
1 à 4 : obliquité variable du ligament calcanéofibulaire en fonction de son insertion sur le calcanéus, **1** correspond à l'insertion la plus fréquente.

TCN : Axe de l'articulation talocalcaneonaviculaire
5 : Cercle perpendiculaire à l'axe l'articulation talocalcaneonaviculaire

C – LA STABILITE ARTICULAIRE ACTIVE.

1) Les muscles péri-articulaires (17).

La stabilisation transversale est sous la dépendance d'un ensemble composite avec les coulisses fibreuses résistantes et leurs tendons. Au niveau latéral, ce sont les muscles fibulaires latéraux qui contribuent à la stabilisation par leur effet valgisant.

2) Le système proprioceptif.

Le ligament collatéral latéral renferme de nombreux récepteurs proprioceptifs que la mise en tension du ligament va stimuler. Par le biais d'un arc réflexe simple, la stimulation de ces récepteurs va entraîner la contraction des muscles fibulaires latéraux et protéger les structures ligamentaires d'où est partie l'information. Le degré et la vitesse d'étirement des ligaments entraînent des variations dans la vitesse et la puissance de contraction des muscles péri-articulaires (110).

Konradsen (101, 102) a montré au cours de tests de mise en instabilité que la réponse périphérique et centrale est trop lente pour protéger la cheville. Il existe donc une incapacité des muscles à s'opposer à la torsion soudaine de l'arrière pied en varus et flexion plantaire. Ce système est pourtant la base de la rééducation proprioceptive qui a pour but la protection de la stabilité articulaire par anticipation musculaire grâce au développement d'un circuit court réflexe. Cette reprogrammation neuro-musculaire doit permettre une contraction musculaire volontaire, automatique et anticipée des muscles fibulaires latéraux.

En synthèse, nous pouvons dire que la stabilité de l'arrière pied est le résultat d'un double système passif et actif. Devant une instabilité il faut considérer les conditions anatomiques, mécaniques et les conditions fonctionnelles.

III – PHYSIO-PATHOLOGIE.

A – INTRODUCTION.

Nous venons de voir les différents acteurs nécessaires à la bonne stabilité latérale de la cheville. La faillite d'un de ces acteurs peut entraîner l'apparition d'un phénomène d'instabilité. L'instabilité peut être d'origine mécanique ou fonctionnelle. L'instabilité fonctionnelle, décrite en premier par **Freeman** (63), est due à une perturbation proprioceptive pure par déprogrammation post traumatique des circuits neuro-musculaires (180).

L'instabilité mécanique est le témoin d'une laxité par lésion du système capsulo-ligamentaire et/ou incompétence mécanique des tissus cicatriciels.

Il n'existe pas de corrélation entre la présence d'une instabilité mécanique et d'une instabilité fonctionnelle. **Tropp** (181) montre que la moitié des patients souffrant d'instabilité fonctionnelle ont une cheville mécaniquement stable.

B – MECANISMES LESIONNELS.

La majorité des lésions ligamentaires latérales de la cheville survient lors de traumatismes en inversion (5, 39, 45, 113). L'atteinte des ligaments latéraux est variable selon le degré de flexion dorsale ou plantaire au moment de l'accident. En flexion plantaire le ligament talo-fibulaire antérieur est plus vulnérable à un stress en inversion, cependant qu'en flexion dorsale le ligament calcanéofibulaire assure une part de la coaptation talocrurale (26, 39).

L'inversion est aussi le mécanisme qui produit des lésions des structures ligamentaires de l'articulation sub-talienne (39). Allieu dans sa thèse (3) a essayé de préciser les conséquences de l'inversion sur les structures ligamentaires de l'articulation sub-talienne. Pour cet auteur, il apparaît que le premier ligament mis en tension lors de l'inversion est le ligament cervical. Il concluait : « Le faisceau de l'entorse (talo-fibulaire antérieur) n'intervient pas en premier dans la limitation du mouvement; par contre, les deux faisceaux du ligament en haie, mis en élongation-torsion, sont facilement et rapidement lésés dès que le mouvement d'inversion dépasse les limites physiologiques ».

Si l'inversion est associée à un équin plus prononcé, le ligament talo-fibulaire antérieur est à son tour sollicité. Enfin, si l'on poursuit notre mouvement d'inversion mais en majorant la composante d'adduction, le ligament talocalcanéen peut être lésé (2, 184).

C – ANATOMOPATHOLOGIE.

Besse (12) dans sa conférence d'enseignement de la SOFCOT en 1997 distingue deux grands groupes de lésions ligamentaires de la talocrurale : les lésions isolées du ligament talo-fibulaire antérieur et les lésions associées du ligament talo-fibulaire antérieur et du ligament calcanéofibulaire.

1) lésion du ligament talo-fibulaire antérieur.

C'est la lésion la plus fréquente (97%). La rupture siège en général en plein corps dans sa portion moyenne.

Plus rarement, la rupture peut se faire au niveau des insertions osseuses de la malléole fibulaire ou du talus. Parfois un fragment osseux peut être emporté avec risque d'incarcération dans l'interligne articulaire entre la malléole fibulaire et la face latérale du talus. La réalité opératoire nous montre que les lésions prédominent près de son insertion malléolaire, ce qui laisse à penser que l'instabilité chronique apparaît surtout lorsque l'entorse initiale a arraché le ligament talo-fibulaire antérieur au ras de son insertion malléolaire, et que les lésions en plein corps ligamentaire ou près de leur insertion talienne ont tendance à mieux cicatriser spontanément (49).

2) Lésions du ligament calcanéofibulaire.

Elles seraient présentes dans plus de 80% des cas, mais la rupture est rarement complète. La lésion siège habituellement dans sa partie moyenne, plus rarement à son insertion sur la fibula, encore plus rarement à son insertion calcanéenne ; dans ce dernier cas, le ligament peut se luxer en dehors des tendons des muscles fibulaires rendant impossible toute cicatrisation spontanée. Du fait de son rapport anatomique, l'atteinte du ligament calcanéofibulaire entraîne une lésion de la gaine des tendons des muscles fibulaires.

3) Lésions du ligament talo-fibulaire postérieur.

Plus rare (environ 30% des cas), il s'agit rarement d'une rupture franche, la désinsertion est longitudinale laissant toujours des fibres adhérentes au talus, ce qui permet une cicatrisation spontanée.

4) Lésions associées.

La série du GECO en 1992 (71) fait état d'une association lésionnelle dans 65% des interventions. Dans deux tiers des cas, il s'agit d'une déchirure de la capsule antérieure de l'articulation talo-crurale et d'une atteinte de la gaine des tendons des muscles fibulaires.

La déchirure de la capsule s'étend plus ou moins loin sous le plan des extenseurs des orteils. Elle peut être ouverte à sa partie moyenne ou bien désinsérée de la surface tibiale antérieure (155). Les arrachements osseux correspondent à une désinsertion ligamentaire (apex de la malléole fibulaire, berge latérale du talus). Une petite fracture marginale postérieure est un équivalent de lésion du ligament talo-fibulaire postérieur (108). Il est fréquent (11 cas sur 99 comptes rendus opératoires dans la série de la SOFCOT 1974 (48)) de retrouver de petites atteintes cartilagineuses de la berge latérale ou médiale du talus sous la forme d'impactions cartilagineuses, fissures chondrales ou fractures ostéochondrales. Ces lésions ostéo-cartilagineuses sont un facteur de mauvais pronostic, à l'origine de séquelles douloureuses (49, 58, 72).

Pour conclure ce premier chapitre, il faut retenir :

- *L'inversion est le mécanisme lésionnel principal des atteintes ligamentaires latérales de la cheville.*

- *Lors de l'inversion du pied, le ligament collatéral latéral au niveau de son faisceau antérieur fibulo-talien n'est pas le seul élément sollicité. Tout le complexe ligamentaire latéral autour de la talo-crurale et de l'articulation sub-talienne contribue à la stabilité de ces deux articulations. Le ligament cervical va être la première structure ligamentaire à subir la contrainte en inversion.*

En pratique, devant une instabilité latérale de cheville, on doit suspecter une lésion du couple ligamentaire talo-fibulaire antérieur et du ligament cervical.

Le bilan lésionnel d'une laxité latérale de cheville doit rechercher une lésion ligamentaire de l'articulation talo-crurale et sub-talienne.

INSTABILITE CHRONIQUE LATERALE DE LA CHEVILLE

I – INTRODUCTION.

L'entorse de la cheville a une fréquence estimée à 1 cas pour 10000 personnes et par jour (141), et touche essentiellement les sujets jeunes entre 15 et 35 ans (28). A l'école militaire de West Point, le tiers des cadets ont une entorse de cheville au cours de leurs quatre années de scolarité.(13). Globalement, l'entorse de cheville représente 9.7% (66) à 18% (53) des traumatismes sportifs. Cette fréquence varie selon le sport, allant de 0.5% pour la natation à 20% pour le basket-ball et 50%pour le football (66, 180). Malgré un traitement adapté, de nombreuses entorses vont entrainer des sequelles invalidantes dans cette population jeune et sportive. Il est estimé qu'environ 10% à 30% des patients faisant une entorse de la cheville vont évoluer vers une symptomatologie chronique (64, 141).

Les problèmes les plus courants sont l'apparition de douleurs et surtout le développement d'une instabilité qui apparaît dans 20% des entorses (55, 92).

L'évolution sur plus de six mois définit l'instabilité chronique, dont la cause peut-être fonctionnelle ou mécanique (25, 116).

II – DIAGNOSTIC CLINIQUE.

L'instabilité va être le signe fonctionnel dominant de l'interrogatoire, avec entorses à répétition et sensation d'insécurité à la marche, le plus souvent en terrain irrégulier mais parfois même en terrain plat. L'examen clinique ainsi que les examens paracliniques doivent mettre en évidence la laxité talo-crurale objective. Le diagnostic clinique doit aussi chercher à mettre en évidence des éléments pouvant évoquer des séquelles d'entorse de la cheville autre que l'instabilité.

A – LES DONNEES DE L'INTERROGATOIRE.

1) Les antécédents.

On retrouve le plus souvent plusieurs antécédents d'entorses. Le patient doit pouvoir préciser l'époque de l'entorse responsable de l'apparition de l'instabilité. On va chercher à retrouver le déroulement du traumatisme pour analyser le mécanisme lésionnel. Il est souvent plus difficile d'apprécier rétrospectivement la gravité de l'entorse (craquement, "œuf de pigeon"). Le traitement a été généralement insuffisant avec absence d'immobilisation et de rééducation. L'interrogatoire précisera les antécédents traumatiques ou chirurgicaux aux membres inférieurs.

2) Les signes fonctionnels.

- On décrit classiquement deux tableaux :

- L'existence de dérobements, véritables entorses manquées avec déséquilibre passager que le patient décrit comme des "faux pas".

- Les entorses à répétition identiques ou presque à l'accident initial.

La présence de ces deux tableaux est possible. La conséquence est un sentiment d'insécurité, un manque de fiabilité de la cheville, "la peur de l'entorse".

- A cette symptomatologie d'instabilité peut s'associer une composante douloureuse, permanente ou n'accompagnant que les épisodes aigus, d'intensité variable.

Elle doit faire évoquer :

→ Une origine articulaire en rapport avec une lésion ostéochondrale du dôme talien.

→ Une douleur en rapport avec une lésion de la sub-talienne : Syndrome du sinus du tarse. Il s'agit d'une entité clinique définie par O'Connor en 1958 (138) : douleurs latérales avec instabilité et insécurité persistant après un traumatisme en inversion, sans laxité clinique ou radiographique. Plusieurs auteurs (129, 179, 184) ont rattaché ce syndrome à des lésions partielles du complexe ligamentaire talo-calcaneen l'assimilant à une laxité minime de l'articulation sub-talienne. La symptomatologie est faite de douleurs sous et pré-malléolaires latérales à la marche, particulièrement en terrain irrégulier.

- Il peut exister également une composante œdémateuse constante ou vespérale.

3) Le retentissement fonctionnel.

C'est son importance qui fait la gravité clinique de l'instabilité chronique de cheville. L'interrogatoire précisera les différents sports pratiqués et à quel niveau. On appréciera la fréquence et les conditions de survenue des symptômes, marche en terrain irrégulier ou marche en terrain plat. La possibilité de poursuivre une pratique sportive avec ou sans le port d'une orthèse de contention. On apprécie les conséquences sur la vie du patient, gêne dans la vie quotidienne et dans la vie professionnelle.

B – EXAMEN CLINIQUE (152).

L'examen clinique doit être effectué en position debout et couchée. Il est toujours comparatif avec le côté sain.

1) En position debout.

L'inspection va rechercher d'éventuels troubles de la statique des membres inférieurs : genu varum, genu valgum, une hyperinversion due à un pied creux interne ou à une hypertorsion tibiale externe, la présence d'un varus calcanéen ou d'un hallux valgus. On profitera de la position debout pour réaliser le test de **Freeman** (37), en appui monopodal sur la pointe du pied sain, puis sur la pointe du pied traumatisé. Le patient cherche à se tenir en équilibre les yeux ouverts puis les yeux fermés. Il compare la sensation d'instabilité qu'il éprouve d'un côté et de l'autre.

2) En position couchée.

- L'étude des mobilités articulaires porte sur les articulations talo-crurale, sub-talienne, médiotarsienne et sur le Lisfranc. Il faut surtout s'intéresser à la différentielle de l'amplitude de mobilité entre les deux chevilles. On note l'absence ou le réveil de douleurs lors de la mise en tension des ligaments.

- La palpation recherche des points douloureux :

→ pour le ligament talo-fibulaire antérieur au niveau du bord antérieur de la malléole latérale et du col du talus.

→ pour le complexe ligamentaire sub-talien, une douleur très localisée au niveau de l'orifice latéral du sinus du tarse qui peut être abolie par injection locale de xylocaïne. .

→ une douleur rétro-malléolaire en regard des tendons fibulaires.

- La recherche de la laxité est un temps essentiel de l'examen :

→ Le choc talien est obtenu par mouvement de varus forcé de l'arrière pied, puis on ramène ce dernier à la position neutre ; on perçoit le choc du talus contre la mortaise tibio- fibulaire.

Ce signe traduit une amplitude anormale des mouvements de la talo-crurale. IL est souvent appelé ballottement talien. Le varus forcé simple est effectué en appliquant un mouvement combinant varus et translation médiale en empaumant le talon et en maintenant fermement le tibia à l'aide de l'autre main. C'est avant tout le ligament calcanéofibulaire qui est exploré

par cette manœuvre et, à un moindre degré, le ligament talo-fibulaire antérieur. Les Anglo-saxons parlent de talar tilt test où la force appliquée est en inversion (125).

→ Le tiroir talien antérieur (anterior drawer sign pour les Anglo-Saxons) (91) se recherche le genou fléchi à 60 degrés et la cheville à angle droit. D'une main, on empaume le talon et on tire vers l'avant, alors que de l'autre on immobilise le segment jambier. On réalise la même manœuvre le genou légèrement fléchi et le pied placé en flexion plantaire d'une quinzaine de degrés. On peut aussi le rechercher, le talon calé sur un plan dur, le genou fléchi à 60 degrés, on repousse la jambe vers l'arrière et on perçoit en cas de laxité ligamentaire, le recul de la pince bimalléolaire par rapport au talus. Il faut associer à ce test la palpation de la mobilité du talus en avant de la malléole latérale. Le tiroir antérieur explore avant tout le ligament talo-fibulaire antérieur qui est le premier frein de la translation antérieure du talus.

→ Il faut s'efforcer à rechercher des signes cliniques de laxité de l'articulation sub-talienne (98). Le tiroir calcanéen antérieur qui est une sensation de tiroir antérieur net mais sans perception de l'avancée talienne au niveau de l'interligne talo-crurale et la sensation de décoaptation au niveau du sinus du tarse lors de la manœuvre en varus forcé avec bascule excessive du calcanéus.

- Surtout dans le cas d'une cheville douloureuse chronique, il faut évoquer un diagnostic différentiel (58) comme le conflit antéro-latéral, une lésion ostéochondrale du dôme talien, une lésion de la syndemose tibio-fibulaire, une fracture parcellaire méconnue (talus, calcanéus, styloïde du cinquième métatarsien), une tendinopathie (tendon tibial postérieur et tendons du long et court fibulaire), une pathologie du tubercule postéro-latéral du talus et enfin une ostéophytose tibio-talienne.

En pratique, une instabilité isolée est souvent secondaire à une lésion de l'articulation talo-crurale, la présence de douleurs doit faire évoquer une participation de

l'articulation sub-talienne ou une lésion ostéochondrale. La réalisation d'examens complémentaires va avoir pour but d'éliminer les diagnostics différentiels, affirmer et fournir un diagnostic topographique. de la laxité.

III – DIAGNOSTIC PARACLINIQUE.

A – LES RADIOGRAPHIES STATIQUES (14).

Les clichés standards statiques comportent une face à 15 degrés de rotation interne et un profil en charge. Les radiographies statiques sont systématiques et recherchent :

- des arrachements osseux ligamentaires stigmates d'une entorse ancienne ;
- des lésions associées : lésion ostéochondrale du dôme talien, diastasis tibio-fibulaire, fracture du processus latéral du talus, fracture parcellaire de la grande apophyse du calcaneus, pseudarthrose de la styloïde du cinquième métatarsien, synostose du tarse, ostéophytose tibio-talienne antérieure ;
- des signes d'arthrose débutante. On va évaluer le niveau d'arthrose des différentes articulations selon la classification de **Morrey et Wiedeman** (132).

Tableau 2 : Classification de Morrey et Wiedeman

Grade 0 = normal	grade 2 = pincement net avec condensation et sclérose des berges
grade 1 = petit pincement et ostéophytes	grade 3 = arthrose sévère ou ankylose

B – LES RADIOGRAPHIES DYNAMIQUES.

1) De la talo-crurale .

Leur but est d'authentifier les petites laxités chroniques et d'apprécier la topographie des lésions. Les lésions chroniques n'entraînent pas de réactions musculaires de défense aux manœuvres dynamiques qui se réalisent donc sans anesthésie. Il faut cependant prévenir le patient de la nécessité d'un relâchement musculaire complet. L'examen est comparatif et devra être réalisé par le chirurgien lui-même qui sera en mesure d'apprécier la force appliquée. Les manœuvres dynamiques peuvent être automatisées à l'aide d'appareil de type TELOS® (91, 163). Son emploi permet la reproductibilité des manœuvres dynamiques et supprime l'exposition de l'examineur aux radiations. Les clichés en autovarus sont en cours d'évaluation et paraissent plus sensibles que les clichés en varus passif (142).

En pratique on réalise deux clichés (fig 14) toujours comparatifs :

– sur le cliché de face en varus forcé et en léger équin, la laxité est évaluée en mesurant l'angle tibio-talien : angle formé entre le bord inférieur du pilon tibial et le bord supérieur du corps du talus (157).

– sur le cliché de profil, la translation antérieure du talus est la distance tibio-talienne mesurée sur une ligne joignant le rebord marginal postérieur du tibia et le centre de la poulie talienne.

L'analyse des clichés dynamiques est difficile car les seuils pathologiques sont discutés dans la littérature. Il existe, en effet, une laxité physiologique et l'angle tibio-talien peut aller de 0 à 23 degrés (157) chez des sujets asymptomatiques, et le tiroir antérieur à 5 mm (32) voire à 8 mm (109). On comprend l'importance de posséder des clichés comparatifs et d'effectuer des mesures différentielles.

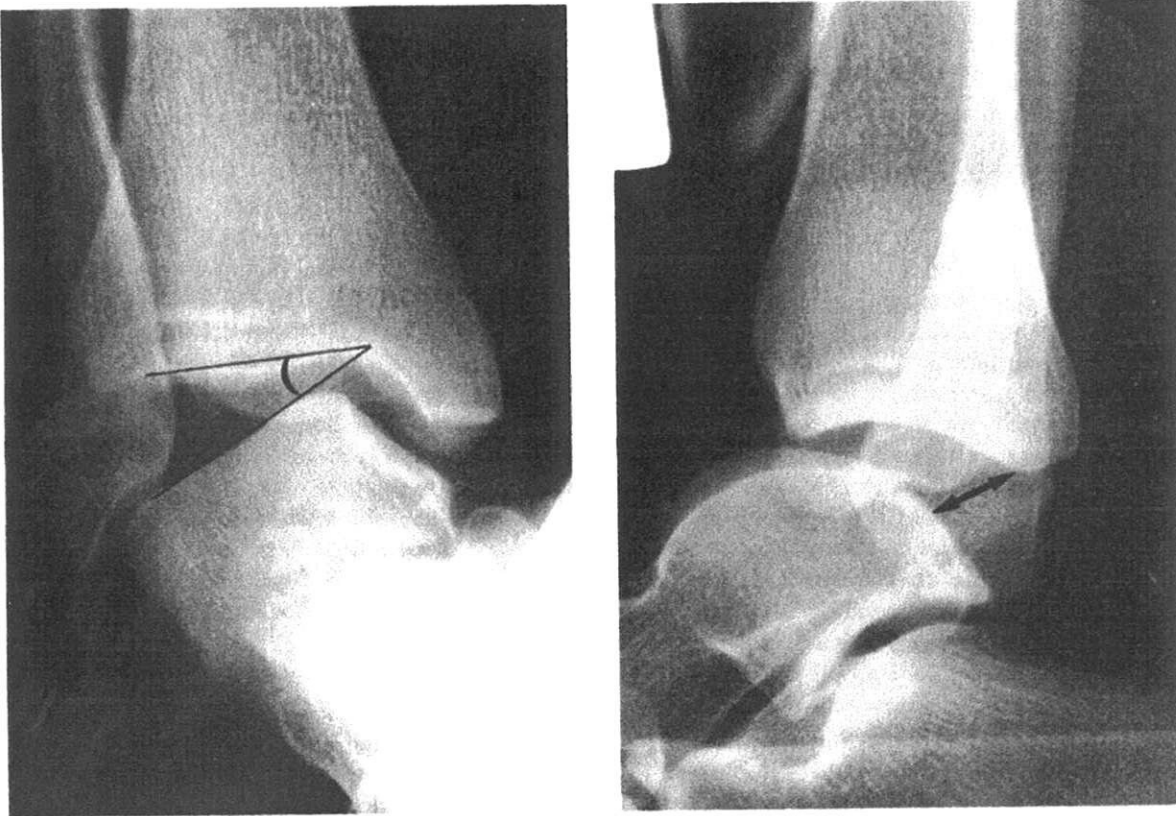


Figure 14 : Clichés dynamiques de cheville.

Pour **Karlsson et Lansinger** (93), on peut établir le diagnostic d'instabilité mécanique pour un angle supérieur à 9 degrés ou une différentielle supérieure à 3 degrés et pour une translation antérieure supérieure ou égale à 9 mm ou une différentielle supérieure ou égale à 3 mm. Selon **Karlsson**, ces valeurs sont des critères de lésions ligamentaires avec une sensibilité et une spécificité de 90 %. Pour **Sauser** (165), un angle tibio-talien supérieur à 10 degrés signe une lésion ligamentaire dans 90 % des cas. A partir d'une confrontation rétrospective radio-chirurgicale de 30 patients opérés d'une instabilité chronique de la cheville, **Besse** (14) retrouve une spécificité de 100% des clichés dynamiques effectués manuellement pour le diagnostic de lésions du ligament talo-fibulaire antérieur. La sensibilité est de 65% pour les clichés en varus équin (positif si $\geq 10^\circ$), 52% pour les clichés en tiroir antérieur (positif si $\geq 8\text{mm}$). Ces résultats, conformément aux données de la littérature (36, 70, 126), montrent l'excellente spécificité des clichés dynamiques pour le diagnostic de lésions du ligament talo-fibulaire antérieur. Par contre, la faible sensibilité avait été démontrée

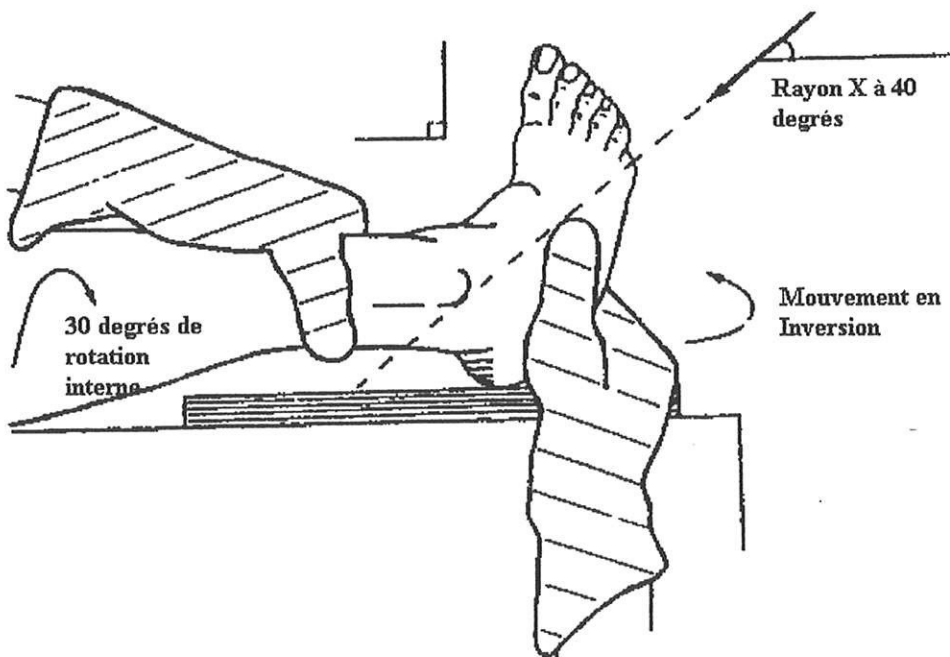
par **Rubin et Witten** (157) qui trouvent plus de 10 degrés de varus équin dans seulement 3 cas de 12 patients souffrant d'une instabilité de la cheville. **Johannsen** (85) reporte 25% de clichés dynamiques normaux sur une série de chevilles avec rupture ligamentaire. Une étude (31) comparant l'impact sur le diagnostic d'instabilité des clichés dynamiques par rapport à IRM montre que les épreuves dynamiques sont restées négatives dans 50% des cas où une lésion ligamentaire était présente. La sensibilité étant faible, les clichés dynamiques n'ont de valeur diagnostique qu'en cas de positivité. L'absence de manifestation radiologique, sur ces clichés dynamiques, d'une instabilité vraie peut être due à des lésions siégeant dans la sub-talienne.

2) De la sub-talienne .

De très nombreuses techniques de visualisation en radiographie dynamique de la sub-talienne ont été proposées dans la littérature **Brantigan** (19), **Broden** (23), **Laurin** (109), **Moyen-Kohler** (133)).

La technique de **Broden** (fig 15) qui dégage l'articulation sub-talienne postérieure par

Figure 15 : Technique de Broden.



varus forcé avec cliché à 40°a été largement évaluée : certains auteurs (39, 109) retiennent comme signe de laxité toute perte de parallélisme des facettes articulaires. D'autres auteurs retiennent un bâillement supérieur à 5mm (77). Cependant, **Harper** (74) a mis en évidence un bâillement sous-talien dans 12 cas chez 13 patients asymptomatiques, et conclut au manque de fiabilité de cette technique. **Clanton** (40) pense que ces clichés dynamiques sont discutables car ils cherchent à objectiver un bâillement pathologique de l'articulation subtalienne, alors que la laxité de cette articulation se manifeste plus souvent par un glissement que par une ouverture excessive. Récemment, **Kato** (96) a rapporté une nouvelle méthode d'évaluation de l'instabilité sub-talienne par la mesure d'un tiroir antérieur talo-calcaneen sur une radiographie dynamique du pied de profil : il pouvait atteindre 5mm dans le groupe avec une instabilité sub-talienne, contre 2 mm pour le groupe avec une instabilité talo-crurale isolée.

C – ECHOGRAPHIE.

L'échographie est un examen en cours d'évaluation pour quantifier le degrés de gravité d'une entorse (20, 130) avec en plus l'apport de l'échographie dynamique (30). Au stade chronique, l'échographie individualise trois stades : épaissement irrégulier, persistance de l'œdème, persistance de la rupture. L'échographie paraît, de par sa simplicité et son faible prix, constituer dans l'avenir un élément important dans le bilan d'une instabilité de cheville.

D – ARTHROSCANNER.

Cet examen permet de diagnostiquer ou de préciser des lésions osseuses ou cartilagineuses non ou mal visibles sur les radiographies simples, il va permettre d'analyser le sinus du tarse à la recherche d'une fibrose (14) et il contribue à affirmer une rupture du ligament calcaneo-fibulaire en cas d'opacification de la gaine des tendons des muscles fibulaires (56).

E – IRM.

L'IRM, examen non invasif, permet de diagnostiquer des lésions ostéo-chondrales, il permet également l'étude du ligament collatéral latéral et du complexe ligamentaire de la subtalienne. Le ligament talo-fibulaire antérieur est visualisé sur les coupes axiales dans 100% des cas ; le ligament calcanéo-fibulaire est plus difficile à retrouver et n'est visible que dans 81% des cas (10). Les lésions chroniques de ces ligaments apparaissent comme une irrégularité et un épaissement ligamentaire. La non-visualisation du ligament calcanéo-fibulaire ne peut être considérée comme un signe de rupture ligamentaire (131, 151). Au niveau de la sub-talienne, nous venons de voir qu'il est très difficile de mettre en évidence une laxité notamment par les clichés dynamiques. Plusieurs études(10, 114, 128) montrent l'intérêt de l'IRM pour l'étude du système ligamentaire de la sub-talienne. **Mabit et Al** (119) (Fig 16) nous montrent la parfaite corrélation entre les coupes anatomiques et IRM. L'IRM permet d'observer directement les faisceaux du ligament interosseux talo-calcanéen (151), mais la visualisation des lésions ligamentaires ne permet pas de prouver leur responsabilité en terme de laxité. La réalisation d'un test en inversion pendant l'IRM, comme le décrit **Gobbneri** (134), permet d'optimiser cet examen dans le diagnostic de laxité de l'articulation subtalienne.

Avec l'arthro-IRM, **Chandnani** (36) rapporte une sensibilité et une spécificité de 100% dans le diagnostic des lésions du ligament talo-fibulaire antérieur. En France, le gadolinium n'a pas l'AMM pour être utilisé en injection intra-articulaire.

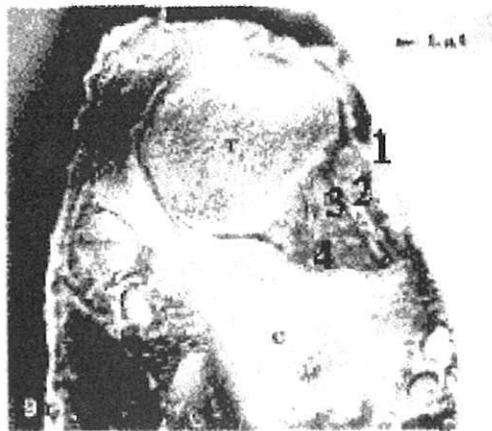
On vient de voir la difficulté clinique et paraclinique de mettre en évidence une atteinte de l'articulation sub-talienne. Il nous paraît essentiel lors de toute chirurgie pour instabilité de la cheville d'explorer méthodiquement l'articulation sub-talienne, et d'effectuer une réparation adapter au bilan lésionnel des deux articulations.

Figure 16 : Corrélation coupes anatomiques et IRM

Coupe sagittale passant à la partie médiane du canal du tarse, visualisation du ligament interosseux entre T : Talus et C : Calcaneus



Coupe coronale passant par le canal du tarse, visualisation du ligament interosseux entre T : Talus et C : Calcaneus



Coupe coronale passant par le sinus du tarse :
 1 : Faisceau superficiel du RIE
 2 : Faisceau intermédiaire du RIE
 3 : Ligament cervical
 4 : faisceau profond du RIE
 T : Talus
 C : Calcaneus

IV – MOYENS THERAPEUTIQUES.

A – TRAITEMENT NON CHIRURGICAL.

1) Les petits moyens.

Besse (12) fait le point dans sa conférence d'enseignement de la SOFCOT 1997 sur les petits moyens permettant d'améliorer la stabilité de la talo-crurale et de la sub-talienne.

De la suppression des talons hauts à la correction des troubles statiques de l'arrière-pied en passant par le port de chevillères, ces moyens sont insuffisants en cas de laxité vraie. En cas d'instabilité sans laxité, ils doivent être associés à la rééducation proprioceptive.

2) Rééducation proprioceptive.

C'est la rééducation proprioceptive développée par Freeman et Castaing (52). Il s'agit d'une véritable reprogrammation neuromusculaire. Elle consiste à apprendre au malade à résister à des sollicitations de déséquilibres de plus en plus intenses, à l'aide d'exercices en décharge puis en charge, en appui bipodal et monopodal, sur plans stables et instables.

Elle est très largement décrite et reconnue sans controverse, mais elle n'est efficace qu'en cas d'instabilité purement fonctionnelle. Ce traitement ne peut assurer une stabilisation suffisante de la cheville en cas de laxité clinique. De plus les résultats se détériorent et demandent donc une relance périodique de la rééducation.

B – TRAITEMENT CHIRURGICAL.

Le but de la reconstruction d'une lésion ligamentaire latérale de la cheville est de restaurer la stabilité fonctionnelle. Les techniques de reconstruction sont nombreuses et variées avec un taux élevé de succès. Après chirurgie, la récurrence d'instabilité est rare et la plupart des auteurs rapportent 80 à 85% de bons et excellents résultats.

Les réparations chirurgicales des laxités chroniques latérales de la cheville peuvent se diviser en deux grands groupes :

- les ligamentoplasties de renforcement.
- les ligamentoplasties de substitution remplaçant le ou les

faisceaux rompus du ligament collatéral latéral.

1) Les ligamentoplasties de renforcement.

➤ La remise en tension capsulo-ligamentaire (fig 17) :

C'est **Brostrom** (25), en 1966, qui a proposé la réparation directe tardive des ligaments talo-fibulaire antérieur et calcanéofibulaire par suture directe bout à bout ou réinsertion transosseuse. **Karlsson** (91) note que chez les patients souffrant de lésions ligamentaires chroniques, les ligaments sont le plus souvent distendus plutôt que rompus. Il recommande de les raccourcir et de les réinsérer en transosseux sur la malléole latérale.

En France, **Blanchet** (16) en 1975, décrit une technique avec résection du tissu cicatriciel et suture bord à bord de la brèche ainsi créée. **Duquenois** (51, 52) en 1980, décrit une technique semblable avec remise en tension des éléments capsulo-ligamentaires antérieurs, pré-malléolaires latéraux, réalisée par quelques points en U transosseux au bord antérieur de la malléole latérale. Cet auteur décrit la présence parfois dans ces laxités chroniques d'une poche pré-malléolaire latérale correspondant à une non-réinsertion du faisceau du ligament collatéral latéral sur le bord antérieur de la malléole latérale. La cicatrisation s'étant faite en continuité avec le périoste, laissant donc persister cette poche pré-malléolaire.

Pour terminer ce chapitre, on cite **Ahlgren** (1) qui décrit sa technique remettant en bloc la capsule, les ligaments talo-fibulaire antérieur et calcanéofibulaire, avec le périoste d'insertion des ligaments capsulo-ligamentaires. Un article récent (116) nous montre la bonne stabilité de ces techniques avec un recul de cinq ans.

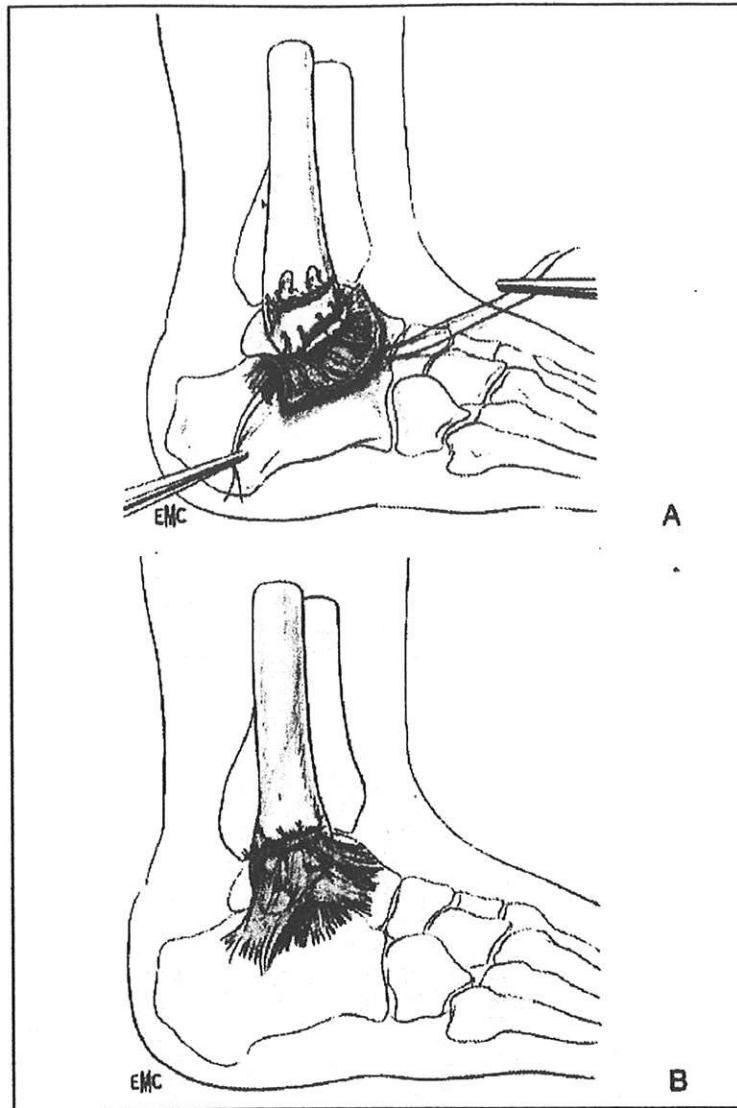


Figure 17 : Technique de remise en tension capsulo ligamentaire

Les techniques de remise en tension capsulo-ligamentaire ont plusieurs avantages : elles sont simples, elles effectuent une réinsertion anatomique du ligament collatéral latéral, elles traitent la talo-crurale sans limiter la sous-talienne et elles conservent le court fibulaire. Deux critiques sont à faire : elles prennent rarement en compte une éventuelle laxité sub-talienne associée, la suture de tissus cicatriciels de texture médiocre ne procure pas une solidité suffisante aux ligaments retendus.

➤ La ligamentoplastie au périoste (fig 18) :

Cette technique a été développée en France par **Roy-Camille** (155). Elle associe une suture en paletot du tissu cicatriciel de ligament talo-fibulaire antérieur et un lambeau périosté reproduisant le trajet du ligament talo-fibulaire antérieur et si besoin calcanééo-fibulaire.

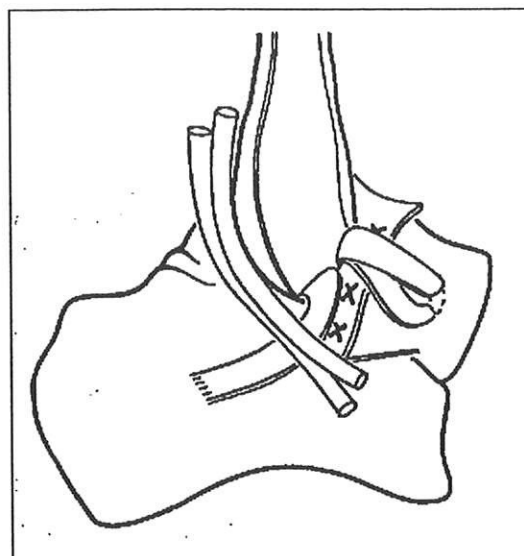
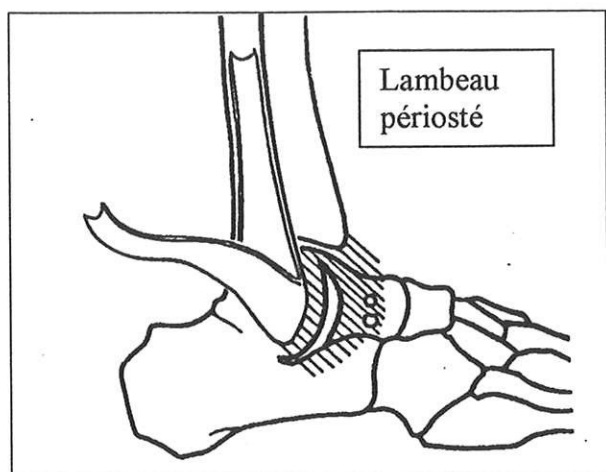


Figure 18 : Technique au périoste

Cette technique est à déconseiller chez l'adolescent du fait du risque d'ossifications secondaires (49).

Deux articles récents (117, 156) montrent des résultats satisfaisants dans 80 à 85% des cas.

➤ La ligamentoplastie au ligament frondiforme :

L'utilisation du rétinaculum inférieur des extenseurs a été décrit par **Gould** (69) comme renforcement d'une suture de type **Brostrom**. Pour **Saragaglia** (162), ce renfort constitue : « une véritable ligamentoplastie pédiculée sur le calcaneum à l'entrée du sinus du tarse et qui ponté l'articulation sous-talienne comme un véritable ligament en haie périphérique ».

Harper (74) et Karlsson (92) (fig 19) utilisent un lambeau de ligament frondiforme associé à une remise en tension capsulo-ligamentaire.

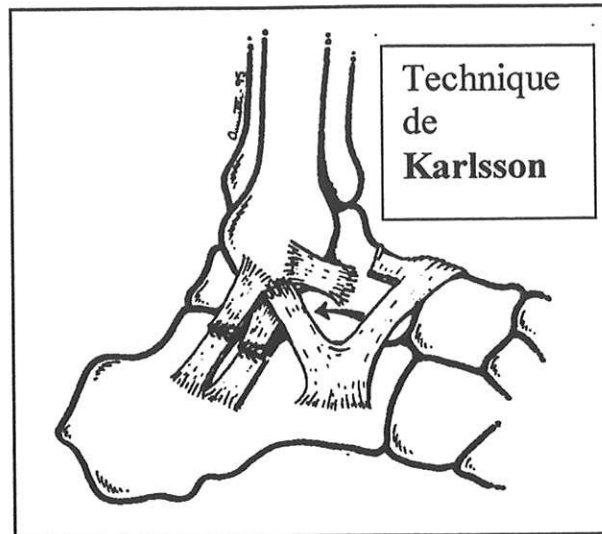


Figure 19 : Plastie au ligament frondiforme

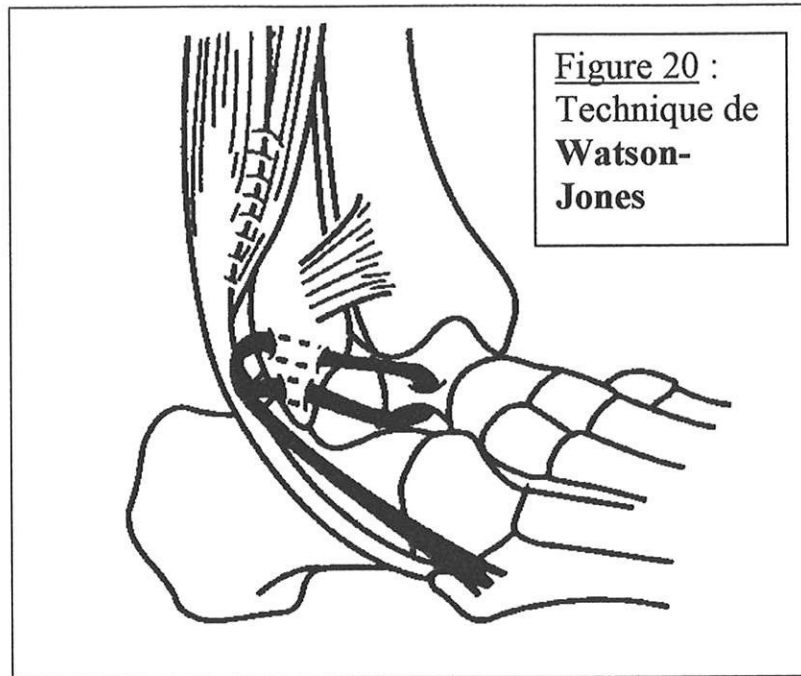
2) Les ligamentoplasties de substitution.

Dans la plupart des cas, ce sont des auto-ligamentoplasties qui visent à remplacer le ligament talo-fibulaire antérieur et si besoin le ligament calcanéofibulaire.

Le tendon du muscle court fibulaire est le plus utilisé pour les ligamentoplasties antéro-latérales de la cheville. Il peut être utilisé dans sa totalité ou dans sa moitié longitudinale. Quelle que soit la technique utilisée, le tendon du court fibulaire est sectionné le plus haut possible (dans le cas d'un prélèvement total, la partie musculaire proximale restante étant suturée sur le tendon du long fibulaire) et conserve son insertion distale sur la base du cinquième métatarsien.

- Techniques utilisant le tendon du court fibulaire en totalité :

→ La technique de **Watson-Jones** (186) (fig 20) permet une reconstruction du ligament talo-fibulaire antérieur. Il utilise le tendon du court fibulaire passant dans un double tunnel de la malléole latérale et dans un tunnel talien. Une étude récente (82) a permis de vérifier la stabilité de la reconstruction dans le temps.



Cette technique à trois tunnels, a été simplifiée par **Lee** (112) en 1957, grâce à un tunnel transversal de la malléole latérale permettant de resuturer le tendon à lui-même.

→ La technique d'**Evans** (1953) (55) (fig 21), réalise une véritable translocation du court fibulaire qui garderait partiellement son action en coulissant dans le tunnel oblique de la malléole latérale.

Korkola (103) (fig21) a modifié la technique d'**Evans** en suturant le tendon dans le tunnel osseux.

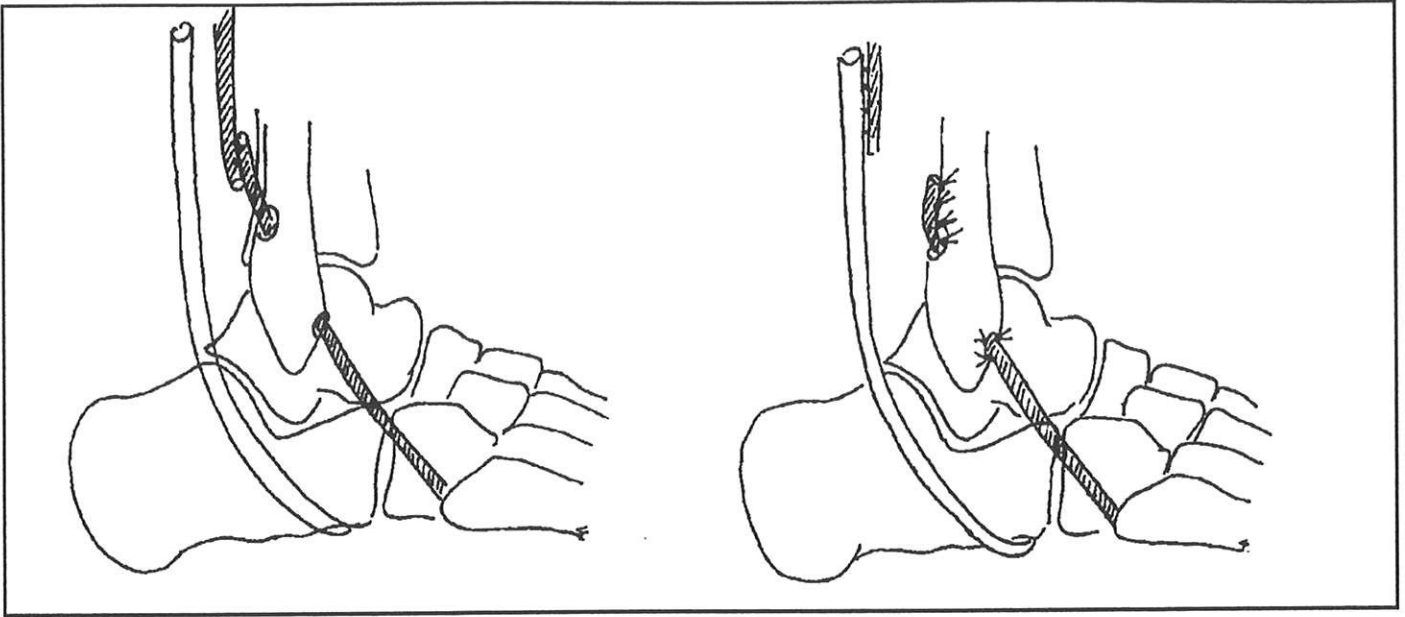
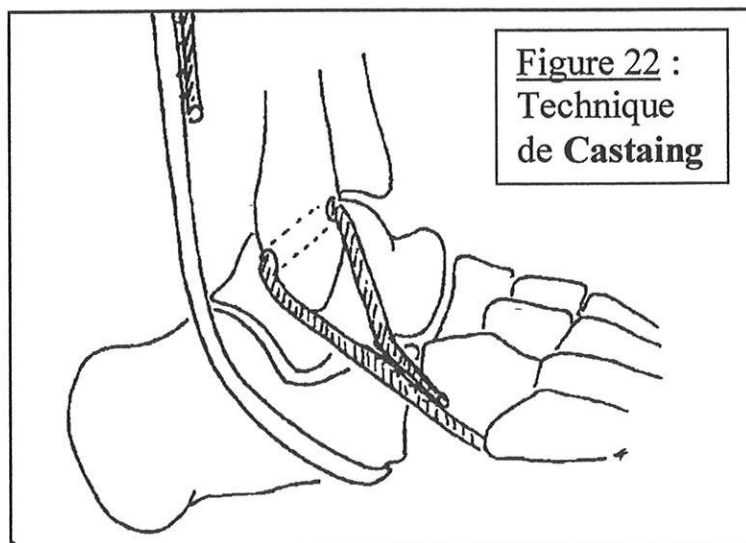


Figure 21 : Technique d'Evans _ Technique de Korkola

Plusieurs auteurs (9, 153) en font une technique de deuxième intention du fait de ses inconvénients : diminution du temps de réaction des muscles fibulaires, diminution des amplitudes articulaires de la cheville et augmentation du risque arthrosique notamment au niveau de la sub-talienne.

De plus, les résultats à long terme (90) ont montré une dégradation de la stabilité dans le temps.

→ Technique de **Castaing** (1961) (35) (fig 22) : le tunnel malléolaire latéral est



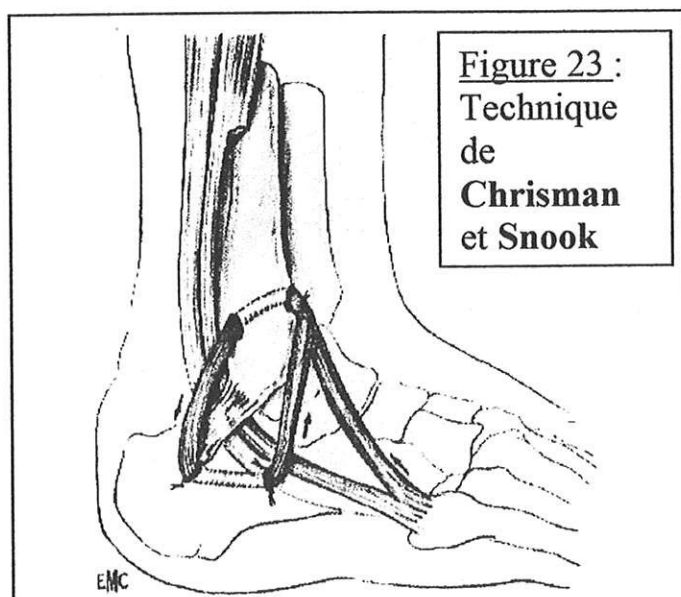
oblique de bas en haut et d'arrière en avant pour permettre une translation antérieure de la ligamentoplastie lors de la suture à lui-même du tendon du court fibulaire.

Castaing préconise de refermer ce triangle tendineux obtenu en maintenant le pied à angle droit. Sur un pied à angle droit, l'action de la ligamentoplastie se fait dans la direction de la bissectrice du ligament talo-fibulaire antérieur et calcanééo-fibulaire. Sur un pied en équin, la ligamentoplastie agit exactement dans la direction verticale du ligament talo-fibulaire antérieur. En 1984, **Castaing** (34) revoit 16 cas avec un recul de 6 à 25 ans. Il note une diminution de la flexion dorsale de la cheville, une perte des mouvements de la subtalienne, et une perte du rôle dynamique du court fibulaire. A la lumière de ces constatations, **Castaing** conseille : un réglage de la tension du transplant le pied à angle droit sous la jambe, sans varus ni valgus. De plus, chez le sportif, il conseille d'utiliser la technique de **Duquenois**, réservant le tendon du court fibulaire aux échecs.

•Techniques utilisant la moitié du tendon du court fibulaire :

En 1959, **Mac Laughlin** (124) insistait déjà sur le rôle important du court fibulaire pour une fonction normale du pied. Il recommandait de le ménager, en n'utilisant que la moitié du tendon.

→ Technique de **Chrisman** et **Snook** (38) (fig 23), décrite en 1969, elle utilise la



moitié du tendon du court fibulaire avec un montage de type **Castaing**. En 1974, **Chrisman** et **Snook** (171) modifient le trajet de leur ligamentoplastie avec un passage du transplant dans un deuxième tunnel calcanéen.

→ Technique de **Vidal** (184), décrite aussi en 1974, dans ce même article l'auteur insiste sur la fréquence des associations lésionnelles ligamentaires de la talo-crurale et de la sub-talienne ; il fait passer le transplant par un tunnel oblique de bas en haut et d'avant en arrière, à travers la malléole latérale, puis sous les tendons fibulaires par un tunnel calcanéen, le tendon est alors resuturé à lui-même près de l'insertion malléolaire du ligament talo-fibulaire antérieur.

→ La technique de **Bousquet** (57) a pour but un contrôle dynamique de l'instabilité antéro latérale du talus avec préservation d'une bonne mobilité de la cheville. Après dédoublement du tendon du court fibulaire à proximité de son insertion distale, la partie supérieure est fixée à l'insertion talienne du ligament talo-fibulaire antérieur et l'hemi-tendon inférieur est plicaturé afin d'obtenir une remise en tension. En cas de lésion de la sub-talienne, une bandelette de ligament frondiforme est basculée sur le talus et fixée à celui-ci en arrière du sinus du tarse. Une série récente (57) fait part de 85% de chevilles stables avec un recul de 9 ans.

→ Technique de **Moyen** (133), elle comporte un geste de stabilisation de la talo-crurale avec un hemi-**Castaing** et un geste de stabilisation de la sub-talienne associant une capsulorrhaphie en paletot du sinus du tarse et une myoplastie avec le muscle pédieux.

→ Technique de **Colville** (1994) (42) (fig 24), il utilise pour son transplant un tunnel calcanéen et un tunnel dans le col du talus. Il insiste sur une reconstruction aussi anatomique que possible du trajet du ligament talo-fibulaire antérieur et du ligament calcanéofibulaire.

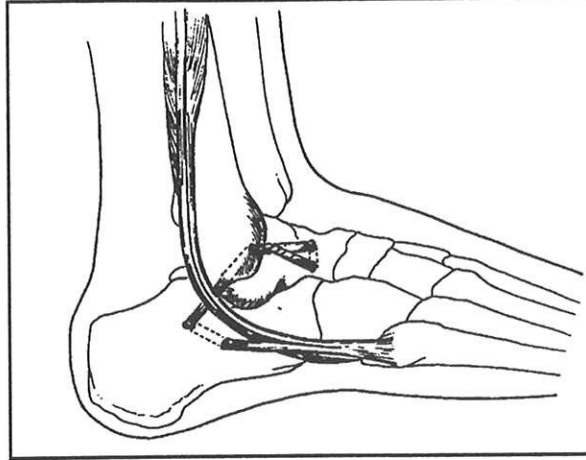
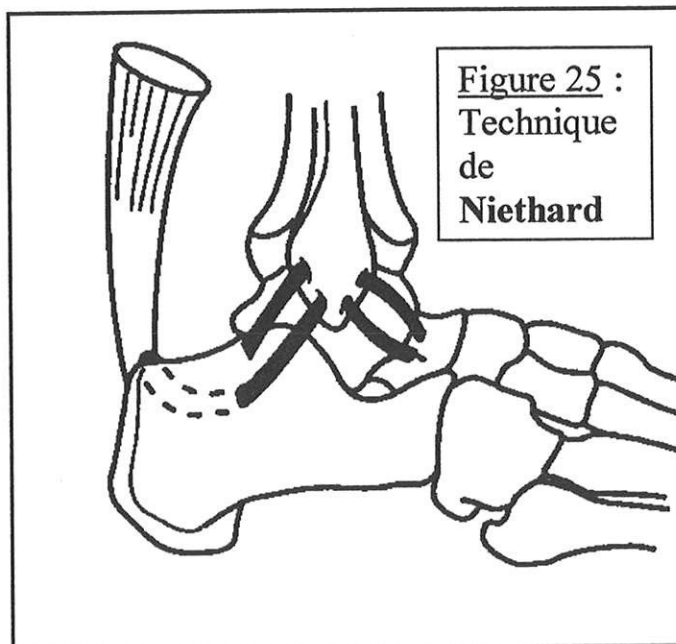


Figure 24 : Technique de Colville

•Autres techniques de substitution :

→ Techniques utilisant le tendon du muscle plantaire ; la première description remonte à 1969 par **Weber**(187), puis par **Niethard** (135) (fig 25) et par **Anderson** (5) . Après prélèvement du tendon du muscle plantaire et son passage dans un tunnel transversal calcanéen, sa fixation latérale se fait dans un double tunnel malléolaire et un tunnel au niveau du talus. Récemment, **Palladino** (140) a simplifié la technique par l'utilisation d'un seul tunnel malléolaire et une fixation sur le talus par une vis.



→ Techniques utilisant le tendon calcanéus ; la première description date de 1959 par **Storen** (177) qui utilise comme transplant le tiers médian du tendon calcanéus. Plus récemment, **Solheim** (173) conseille de réserver cette technique s'il existe une instabilité des deux articulations associée à un problème de luxation des tendons fibulaires.

→ Techniques utilisant le tendon du muscle long fibulaire ; on doit la première description de cette technique à **Watson-Jones** (1952) (186) qui l'utilise pour les luxations récidivantes du talus associées à une laxité latérale. **Barbari** (7) utilise la moitié du tendon et **Bauer** (8) l'utilise en greffe libre dans le souci de ne pas bloquer la sous-talienne.

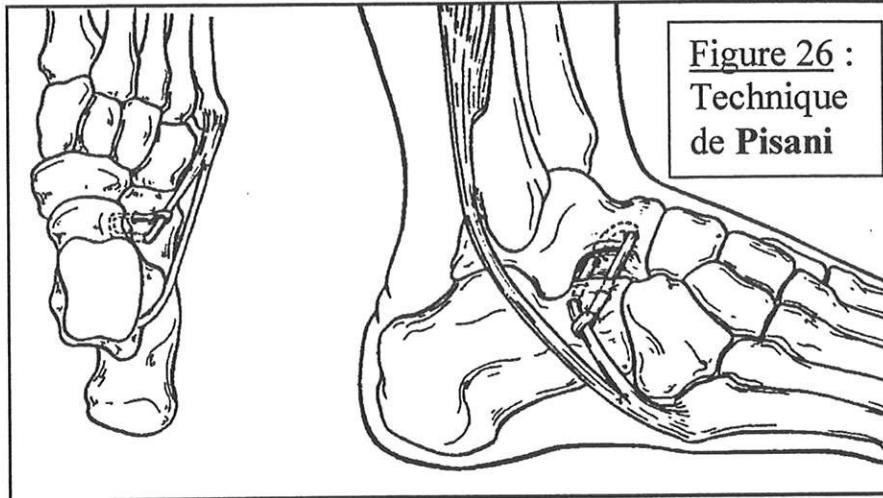
→ Techniques annexes ; à la recherche d'un transplant on trouve l'utilisation de greffe dermique (**Francillon**, 1959) (61), l'utilisation de fascia lata (**Elmslie**, 1934) (54), l'utilisation d'allogreffes « cryopréservées » (**Horibe**, 1991) (81), l'utilisation de prothèses ligamentaires en Dacron ou en fibre de carbone (62), de xenogreffe (46), et l'utilisation des tendons du muscle long extenseur des orteils (183) qui en plus de l'effet mécanique du transplant apporterait une protection proprioceptive.

→ Techniques par arthroscopie ; **Hawkins** (76) en 1985 nous fait part de son expérience sur la reconstruction sous arthroscopie des lésions ligamentaires latérales de la cheville, **Kashuk** (95) réserve cette technique en cas de conflit antéro-latéral associé, pour réparer le ligament talo-fibulaire antérieur.

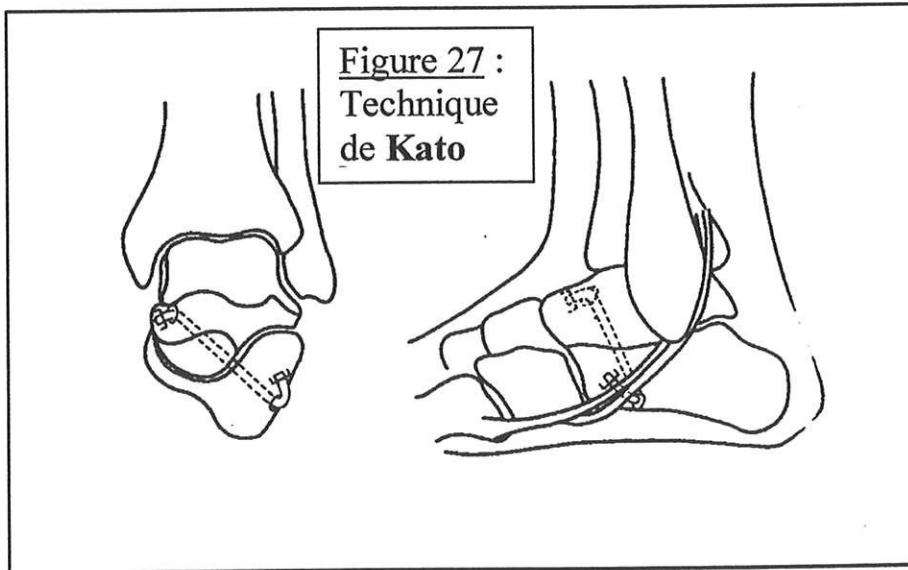
3) Techniques pour les instabilités de l'articulation sub-talienne.

La revue de la littérature nous montre peu de technique permettant une stabilisation isolée de l'articulation sub-talienne.

- **Pisani** (143) (fig 26) utilise la moitié du tendon du court fibulaire, sa série comporte 47 patients, 38 ont été revus, devant la persistance de douleurs, 6 patients ont bénéficié d'une arthrodèse de l'articulation sub-talienne. **Schon** (167) décrit une technique similaire.



• Kato (96) (fig 27) décrit une technique utilisant une portion du tendon calcanéen avec un renfort ligamentaire artificiel, sa série comporte 14 patients avec 14 résultats excellents.



V – INSTABILITE CHRONIQUE DE LA CHEVILLE ET ARTHROSE.

A – INTRODUCTION.

Il existe très peu de publications sur l'évolution à long terme d'une instabilité latérale de la cheville. **Harrington** (75) en 1979 insiste sur l'évolution vers une arthrose du compartiment médial. **Rieck** (150) a confirmé dans une étude radiologique de 209 patients, l'importance de l'instabilité chronique latérale en tant que facteur étiologique de l'arthrose de cheville.

B – CLINIQUE.

Au niveau clinique, le syndrome douloureux est prédominant par rapport au syndrome d'instabilité. **Saragaglia** (164) a proposé une classification des lésions en 4 stades, en insistant sur le morphotype du pied et de l'arrière pied.

C – RADIOLOGIE

Radiologiquement, il s'agit d'une arthrose excentrée avec bascule en varus du talus dans la mortaise tibio-fibulaire, pincement tibio-talien médial, bâillement tibio-talien latéral, conflit talo-malléolaire médial et ostéophytose marginale antérieure majeure.

D – TRAITEMENT

Le traitement de ces arthroses de l'articulation talo-crurale est préventif. Il faut proposer une ligamentoplastie à toute instabilité chronique avec laxité talo-crurale en varus. On peut associer une ostéotomie de valgisation type **Dwyer** en cas de varus calcanéen.

MATERIEL ET METHODES

Entre le 11 décembre 1991 et le 3 juillet 1998, 30 chevilles pour 29 patients souffrant d'une laxité chronique latérale de la cheville ont été opérés par une plastie au troisième fibulaire dans le service d'Orthopédie Traumatologie de l'hôpital Dupuytren de Limoges. L'étude des dossiers a permis de retrouver 27 autres laxités chroniques latérales de cheville opérées, de première intention par une autre technique, durant cette période : 14 cas par une plastie de type **Castaing**, 11 cas par une plastie au périoste et dans 2 cas par une remise en tension capsulo-ligamentaire.

I - CRITERES DE SELECTION.

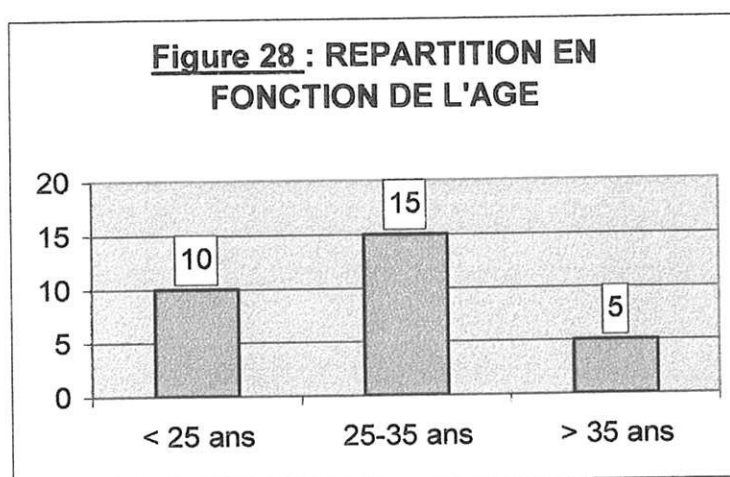
Pendant la même période, nous n'avons pas pu effectuer cette technique pour sept patients, dans cinq cas par absence de troisième fibulaire et dans deux cas pour troisième fibulaire trop grêle (< 3 mm). Il a été réalisé une plastie au périoste dans quatre cas et une plastie de type **Castaing** dans trois cas.

II – EPIDEMIOLOGIE.

A – L'AGE AU MOMENT DE L'INTERVENTION.

L'âge moyen de notre série est de 29 ans avec des extrêmes de 19 à 48 ans.

La répartition de l'âge dans notre série nous montre qu'il existe une prédominance de la pathologie entre 25 et 35 ans (fig 28).



B – LE SEXE.

Le sexe prédominant est le sexe masculin avec :

- 17 hommes (59 %), ayant un âge moyen de 30 ans. (un cas bilatéral)
- 12 femmes (41 %), ayant un âge moyen de 28 ans.

C – LE COTE.

- 15 côtés droits (50 %).
- 15 côtés gauches (50 %).

Dans la série, un seul patient a été opéré d'une laxité chronique bilatérale. Les deux chevilles ont été opérées à 16 mois d'intervalle

D - ACTIVITES PROFESSIONNELLES ET SPORTIVES (FIG 29 ET 30).

La série se compose de 21 sportifs pratiquant des sports de pivot, 1 personne pratiquant la marche comme sport de loisir, 1 personne pratiquant l'équitation et 6 personnes non sportives.

Figure 29 : Répartition des sports de pivot dans la série

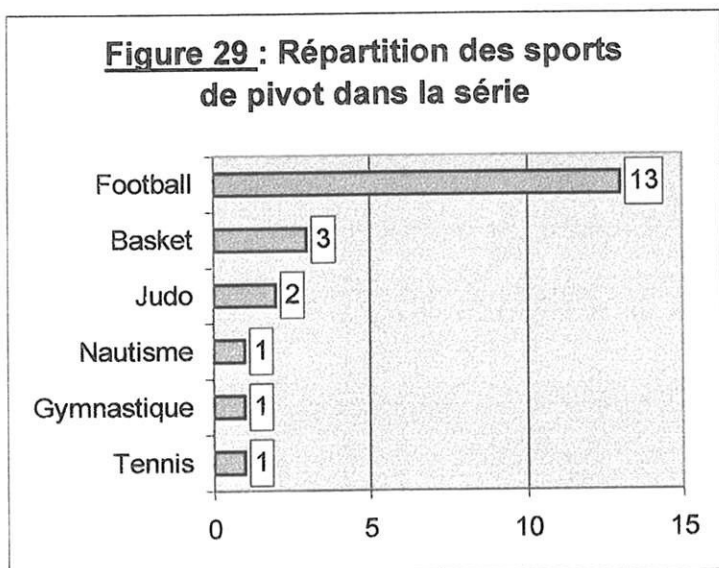
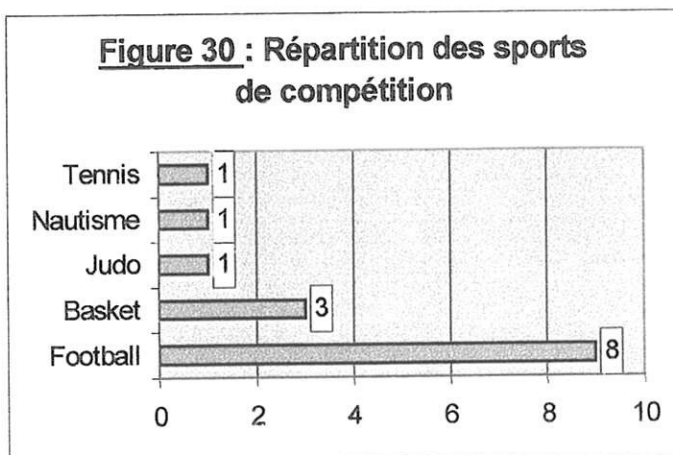


Figure 30 : Répartition des sports de compétition



La répartition dans le système C.L.A.S (fig 31) permet de préciser le niveau d'activité fonctionnelle de chaque patient au sein de 4 grandes catégories :

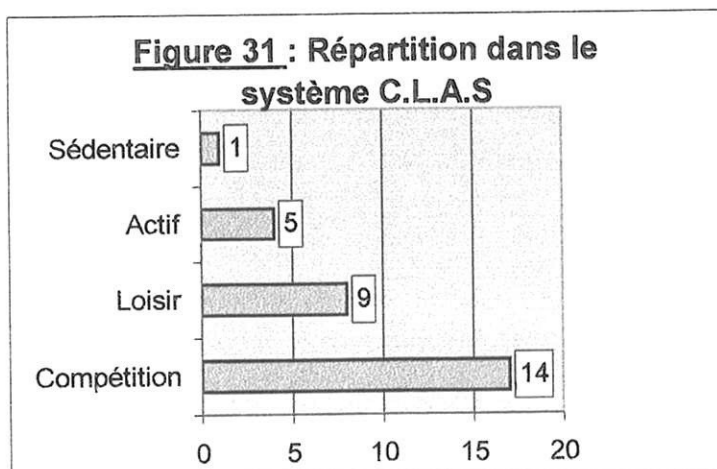
→ les sportifs de compétition : classe C

→ les sujets actifs : classe A.

→ les sportifs de loisir : classe L.

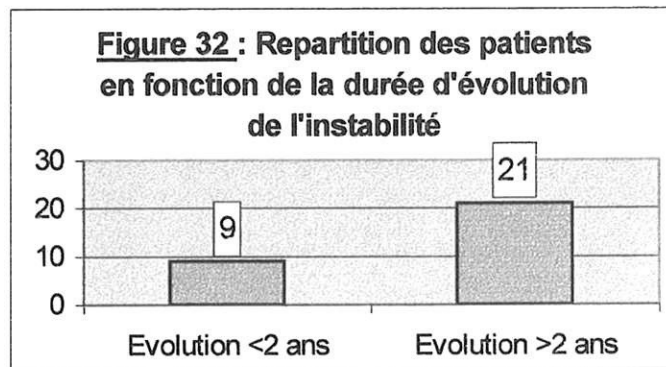
→ les sujets sédentaires : classe S.

Figure 31 : Répartition dans le système C.L.A.S



E – DUREE D'EVOLUTION (FIG 32).

La délai moyen entre le traumatisme initial, responsable de la symptomatologie d'instabilité, et l'intervention chirurgicale est de 7 ans avec des extrêmes allant de 7 mois à 30 ans.



F – REVISION.

Tous les patients de cette série ont été revus par un même examinateur avec un recul moyen de 2 ans et 8 mois (extrêmes de 7 mois à 7 ans). Deux patients avaient quitté la région pour des raisons professionnelles, l'évaluation a été effectuée par téléphone.

III – BILAN CLINIQUE ET PARACLINIQUE.

Le dossier médical préopératoire comporte un interrogatoire, un examen clinique et la réalisation d'exams paracliniques, avec dans tous les cas des radiographies statiques, dans 9 cas des radiographies dynamiques et dans 16 cas, la réalisation d'une IRM.

A – INTERROGATOIRE.

Il doit s'efforcer de reconstituer l'histoire clinique de l'instabilité. En pratique, il est parfois difficile de retrouver les signes cliniques initiaux (en particulier les signes de gravité)

car le délai entre l'accident et la consultation est souvent important ; le patient a du mal à faire "le tri" dans ses différents épisodes d'entorses.

Dans notre série, il existait dans 50% des cas une notion de craquement, un hématome immédiat était présent dans 65% des cas et dans 50% des cas la marche était impossible juste après l'accident.

Pour le traitement en urgence, 11 chevilles avaient bénéficié d'une immobilisation par une botte plâtrée pendant en moyenne trois semaines, 9 avaient été immobilisées par contention élastique et dans 10 cas on note l'absence de traitement. Seuls 8 patients avaient suivi un programme de rééducation proprioceptive comprenant en moyenne 12 séances.

Il est très difficile de préciser le délai entre la première et la deuxième entorse, par contre le patient décrit facilement les caractères de l'instabilité. Dans notre série, elle est présente dans 44% des cas lors de la marche en terrain accidenté et dans 40% lors de la marche en terrain plat. On note l'existence de douleurs dans le compartiment antéro-latéral dans 50% des cas.

Deux patients avaient déjà été opérés par une technique de remise en tension capsulo-ligamentaire.

B – EXAMEN CLINIQUE.

A l'examen clinique de la consultation préopératoire, une laxité en varus et un tiroir antérieur sont retrouvés chez 65% des patients. Il est signalé une douleur sur le trajet du ligament talo-fibulaire antérieur que dans 20% des dossiers. La douleur à la palpation de l'orifice latéral du sinus du tarse ne semble pas être recherchée de manière constante. Après l'accident 18% des patients avait repris une activité sportive avec une orthèse de contention.

C – LE BILAN RADIOGRAPHIQUE.

1) Les radiographies statiques.

Tous les patients avaient dans le bilan préopératoire des radiographies statiques de la cheville comprenant une radiographie en charge de face et de profil.

Chez 8 patients (27%) des lésions radiologiques sont visibles :

- ossifications sous malléolaire médiale.
- ostéophytose marginale antérieure du pilon tibial.
- arrachement osseux à l'apex de la malléole latérale.
- diminution de l'interligne articulaire (2 cas).

Selon la classification de **Morrey** et **Wiedeman**, la série comporte 28 Grades 0 et 2 grades 1.

2) Les radiographies dynamiques.

33% des chevilles ont bénéficiés de clichés dynamiques en varus forcé et tiroir antérieur. Ces examens ont été effectués sous contraintes manuelles sans anesthésie. Nous n'avons retrouvé aucun clichés comparatifs. Le varus forcé moyen est de 14,11 degrés.

3) IRM.

53% des patients (16 cas) ont bénéficiés d'une étude IRM avec séquence sagittale pondérée en T1, séquence coronale pondérée en T2 (écho de gradient), séquence volumique pondérée en T1 (écho de gradient) effectuée en position neutre et en inversion forcée (test de **Gobbi-Neri**), avec reconstructions millimétriques multi-planaires. L'analyse a porté sur la visualisation des ligaments de l'articulation sub-talienne, la décoaptation de l'interligne sub-talienne en inversion forcée, la localisation de l'épanchement liquidien intra-articulaire (talo-crurale ou sub-talien) et la recherche de lésions ostéochondrales du dôme talien.

Chez 9 patients (56%), l'IRM montre des lésions :

- 9 atteintes du ligament cervical.
- 3 atteintes partielles du ligament interosseux.
- 1 lésion ostéochondrale latérale du dôme talien.

IV – TECHNIQUE ET DONNEES CHIRURGICALES (121, 122).

A – INSTALLATION DU PATIENT.

L'intervention se déroule sous anesthésie générale ou rachidienne, avec un garrot pneumatique à la racine de la cuisse, après avoir vidangé le membre par une bande d'Esmarch. L'opéré est installé en décubitus dorsal avec un gros coussin sous la fesse, permettant de maintenir le membre inférieur en rotation interne.

Des manœuvres dynamiques sont effectuées sous contrôle amplificateur de brillance pour orienter vers une éventuelle responsabilité de l'articulation sub-talienne.

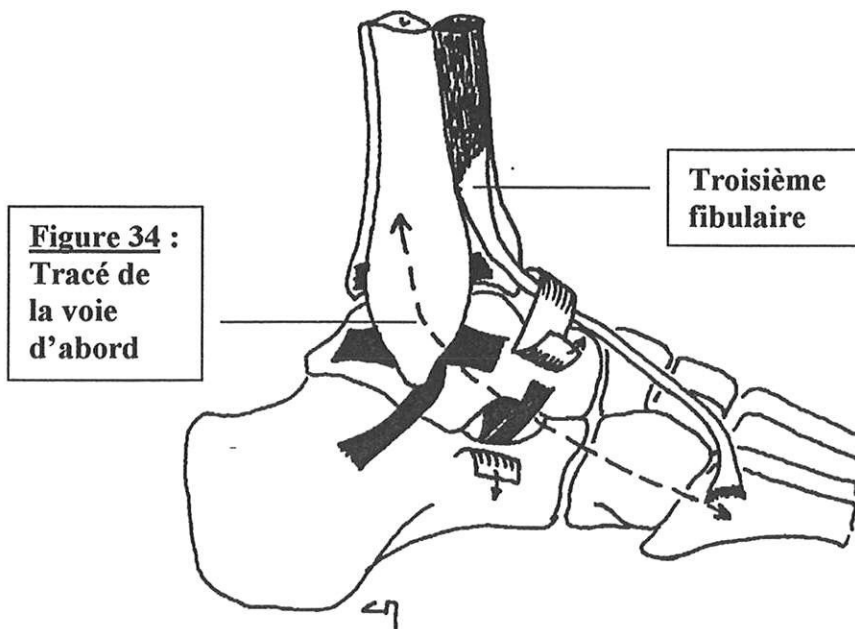
B – LES DIFFERENTS TEMPS OPERATOIRES.

1) Voie d'abord : (fig 34)

La voie d'abord est latérale, elle s'étend de la malléole latérale (4cm au-dessus de son apex) vers la base du cinquième métatarsien sur une longueur de 8 à 9 cm.

Il faut prêter attention, à l'extrémité proximale de l'incision, aux branches de division du nerf fibulaire superficiel qui, après avoir perforé l'aponévrose, est en position sous-cutanée.

On réalise avec beaucoup de soins un décollement sous-cutané vers l'avant en relevant



le paquet adipeux inframalléolaire en regard du sinus du tarse. Dès lors le rétinaculum des extenseurs est exposé dans lequel on va tailler un lambeau en préservant son insertion calcanéenne.

2) Préparation du transplant :

Le tendon du troisième fibulaire est repéré, il est sous le rétinaculum en position la plus latérale ; il peut alors être disséqué à partir de son insertion distale jusqu'à son corps musculaire dont les fibres descendent plus ou moins bas en avant de la malléole fibulaire. La dissection ne doit pas se prolonger vers le haut au-delà du pédicule artériel du troisième fibulaire. Un fil "tracteur" est ensuite faufilé dans l'extrémité distale du tendon du troisième fibulaire.

3) Bilan lésionnel :

L'exploration chirurgicale est associée à une mobilisation per-opératoire des articulations talo-crurale et sub-talienne. Après contrôle du ligament talo-fibulaire antérieur, on complète le bilan lésionnel par une exploration du sinus du tarse à la recherche d'une lésion ligamentaire de la sub-talienne, et notamment du ligament cervical.

En cas de suspicion à l'IRM d'une lésion ostéochondrale, une arthrotomie antéro-latérale est réalisée pour inspecter le dôme talien et le pilon tibial.

4) Réalisation des tunnels fibulaire et talien : (fig 25)

On aborde le col du talus au niveau duquel est réalisé un tunnel trans-osseux à direction verticale dorso-plantaire légèrement oblique en arrière. Puis on réalise le tunnel trans-osseux au niveau de la malléole fibulaire. L'entrée de ce tunnel se situe en regard du ligament tibio-fibulaire antérieur. Sa direction, proximo-distale légèrement oblique doit aboutir à l'apex de la malléole au point d'insertion du ligament talo-fibulaire antérieur. Ce tunnel, éventuellement amorcé à la mèche, est le plus souvent réalisé à l'aide de pointes carrées de taille progressivement croissante et d'une râpe de **Lemaire**.

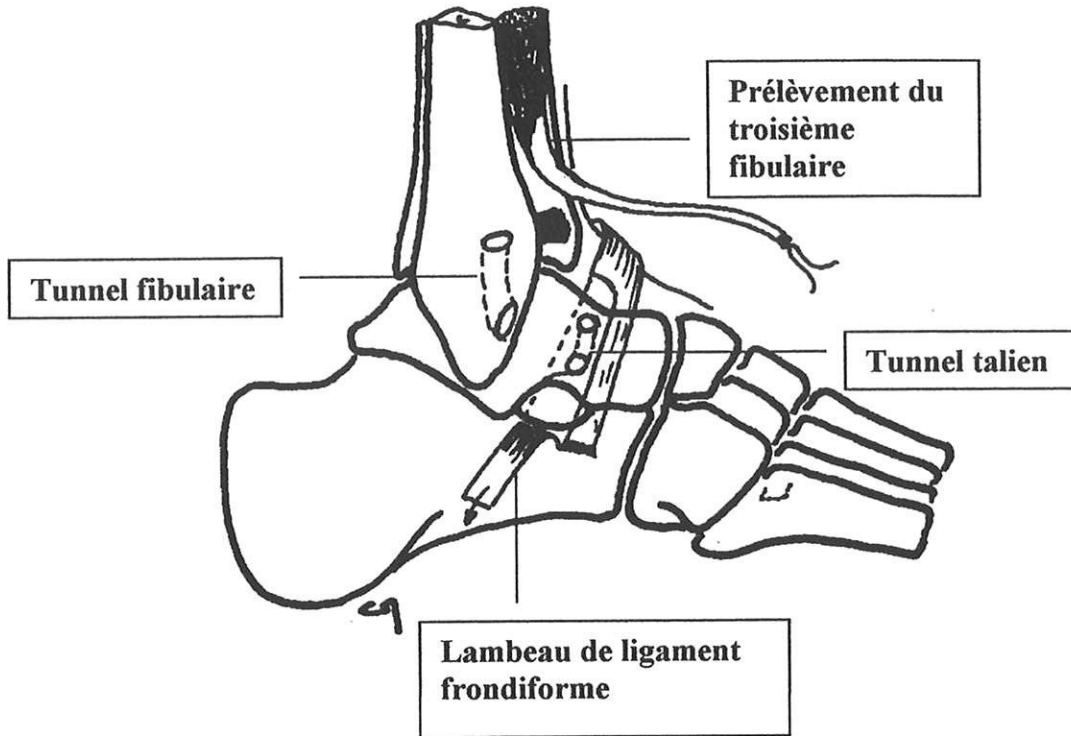
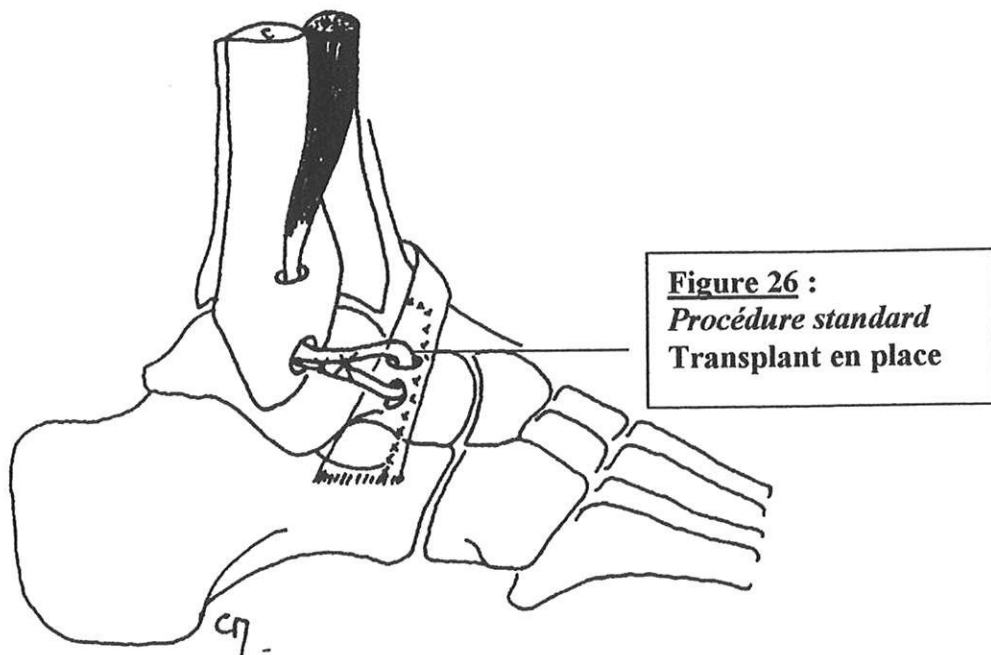


Figure 25 : Préparation des tunnels

5) Mise en place et fixation du transplant : (fig 26)

Le passage du transplant se fait en proximo-distal avec passage dans le tunnel malléolaire puis dans le tunnel du col du talus avec retour postérieur au niveau de l'apex de la malléole fibulaire. Il faut veiller au bon coulissage du transplant dans ces différents tunnels



afin d'avoir une bonne traction. Celle-ci est réalisée pied à angle droit en très légère éversion afin de pas avoir d'hyper-correction. Dans cette position, les fibres distales du corps musculaire viennent affleurer l'entrée du tunnel trans-malléolaire. La fixation du transplant peut alors être réalisée, il est suturé au niveau du périoste de la malléole latérale et surtout à lui-même, la suture des deux chefs du transplant permettant de régler la tension de la boucle tendineuse.

La suture du plan aponévrotique et du rétinaculum des extenseurs est alors réalisée. La fermeture cutanée s'effectue en deux plans sur un drain de redon.

6) Stabilisation de l'articulation sub-talienne : (fig 27 et 28)

En cas d'atteinte de la sub-talienne, la longueur du transplant autorise des ligamentoplasties de stabilisation de cette articulation. Le trajet du transplant est alors différent. Après passage dans le tunnel talien, le transplant est dirigé vers le bas pour être amarré à la face latérale du calcaneus et solidarisé au faisceau profond du rétinaculum des extenseurs (fig 27). Si nécessaire cet amarrage au bord latéral du calcaneus peut être assuré

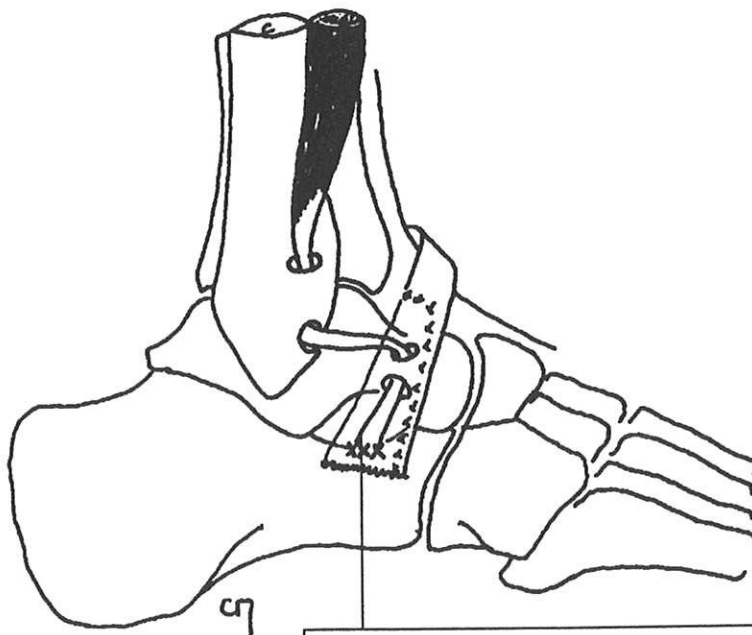


Figure 27 :
Procédure modifiée 1
Fixation du transplant au calcaneus

par une ancre osseuse de type Mitek®.

Actuellement, on a tendance à réserver le troisième fibulaire pour la stabilisation de l'articulation talo-crurale et à utiliser le lambeau de ligament frondiforme pour stabiliser la sub-talienne. Il suffit de passer le lambeau dans le tunnel talien, dont la taille doit accepter le passage des deux transplants, et de réaliser une suture à la capsule articulaire dorsale (fig 28).

Ces deux procédures ont pour but une reconstruction anatomique du trajet du ligament cervical talo-calcaneén.

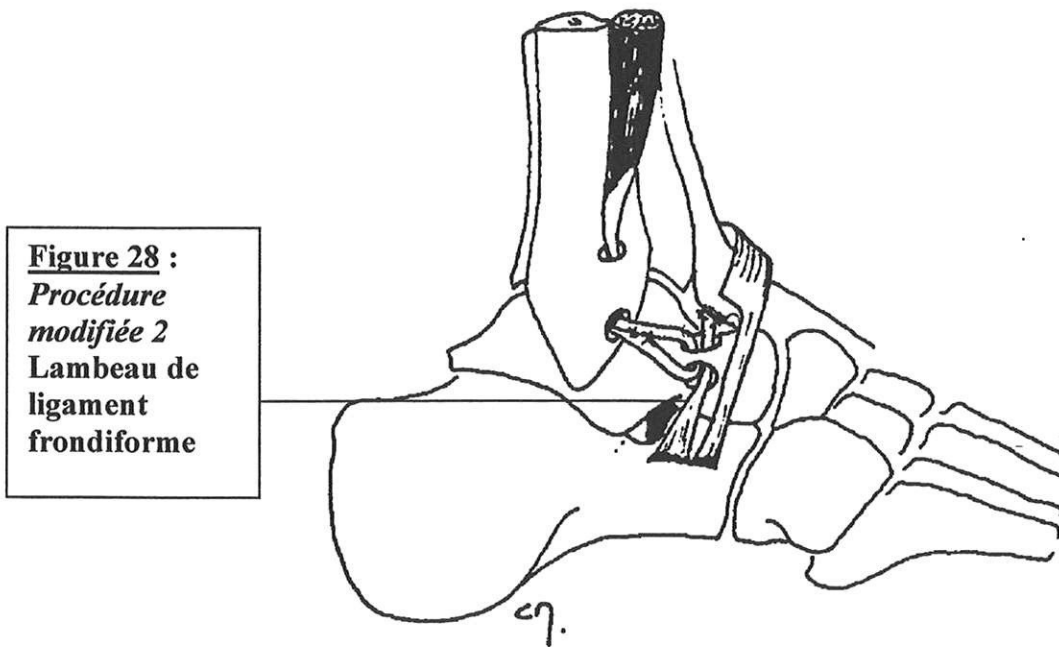
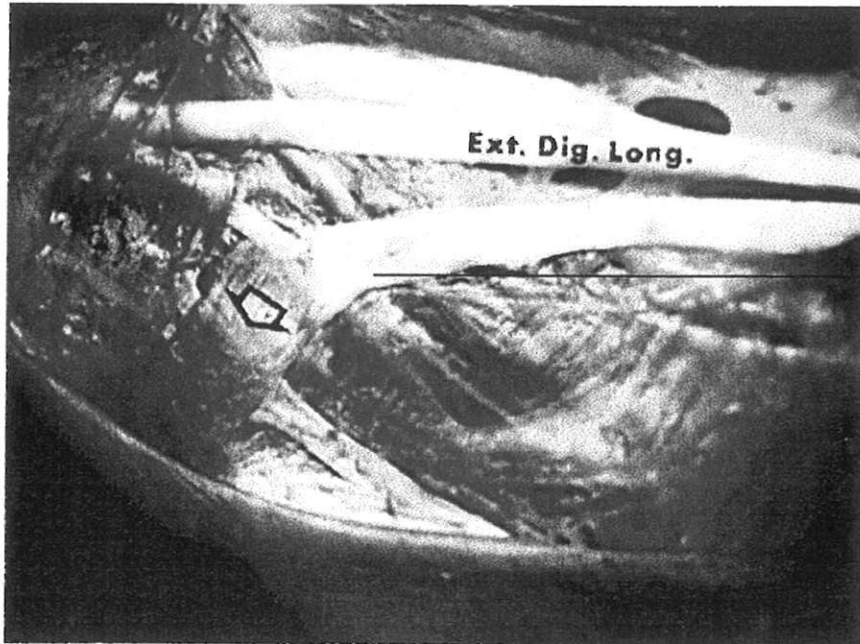


Figure 28 :
*Procédure
modifiée 2*
**Lambeau de
ligament
frondiforme**

L'intervention se termine, après lâchage du garrot et fermeture en deux plans sur un drain de redon, par la réalisation d'une botte plâtrée pied à 90 degrés.

C – VISUALISATION DE LA TECHNIQUE.

A. DETAIL DE L'INSERTION DU TROISIEME FIBULAIRE :



Troisième
fibulaire.
Terminaison
en crosse de
hockey

B. CONFECTION DU TUNNEL TALIEN :



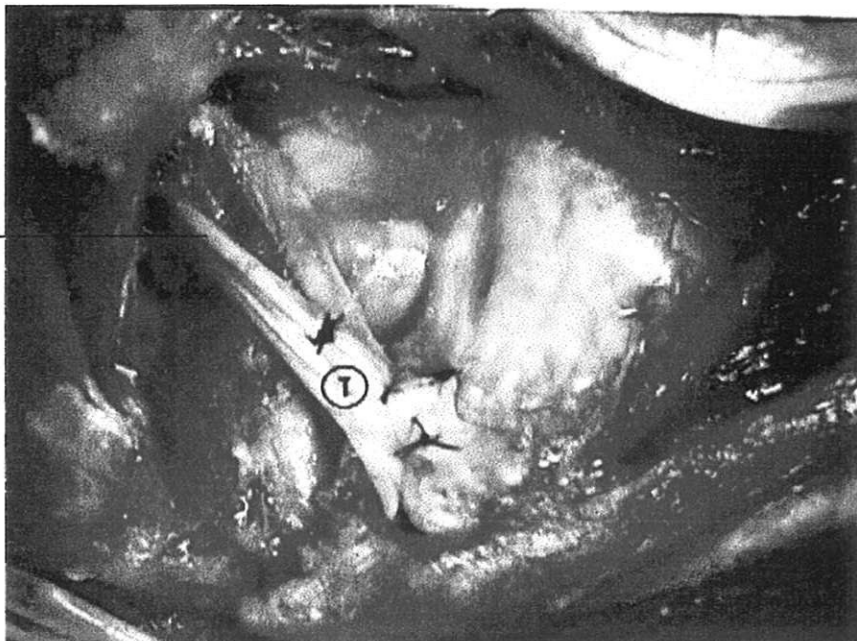
Col du talus.
Orientation du
tunnel talien

C. CONFECTION DU TUNNEL MALLEOLAIRE :



**Malléole latérale.
Orientation du tunnel malleolaire**

D. PLASTIE AU TROISIEME FIBULAIRE :



**Aspect de la
plastie au
troisième
fibulaire**

D – TRAITEMENT POSTOPERATOIRE.

Le redon est enlevé entre le deuxième et le troisième jour postopératoire avec confection d'une fenêtre en regard de l'incision pour la surveillance de la cicatrisation cutanée.

Le patient est autorisé à déambuler à l'aide de cannes anglaises en appui unipodal. La durée de l'hospitalisation est en moyenne de quatre jours.

L'immobilisation postopératoire est de six semaines. Les patients sont revus à la troisième semaine pour un contrôle de la cicatrice et la confection d'une botte en résine permettant l'appui complet sur le membre opéré.

Le traitement médicamenteux repose quant à lui essentiellement sur une injection quotidienne d'une héparine de bas poids moléculaire, pendant toute la durée de l'immobilisation par plâtre et résine. En l'absence de contre-indication, les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont prescrits pour quelques jours en postopératoire immédiat, associés aux antalgiques à la demande.

Dès l'ablation de la résine, la kinésithérapie a pour but de redonner de l'amplitude articulaire en flexion-extension, et également s'attache à développer la proprioception des éléments stabilisateurs actifs de la cheville. Ce type de rééducation dont l'accent est mis sur le travail proprioceptif des stabilisateurs actifs, a pour but d'inscrire un nouveau schéma corporel et de régulariser la coordination musculaire.

E – LES DONNEES PER-OPERATOIRES.

L'exploration chirurgicale permet de retrouver :

→ 9 atteintes de la talo-crutale. (lésion du ligament talo-fibulaire antérieur associée dans deux cas à une distension du ligament calcaneo-fibulaire).

→ 21 atteintes combinées du complexe latéral de la sub-talienne et de la talo-crurale.

→ dans 4 cas, il existe une lésion cartilagineuse.

Les lésions de la sub-talienne sont dues dans 19 cas à une atteinte isolée du ligament cervical associées dans 2 cas à un atteinte de la partie latérale du ligament inter-osseux.

Le diamètre moyen du transplant du peroneus tertius est de **4,1 mm**.

La technique chirurgicale a consistée dans 9 cas à une stabilisation seule de la talo-crurale par le troisième fibulaire (*Procédure standard*), dans 5 cas à une stabilisation de la talo-crurale et de la sub-talienne par le troisième fibulaire (*Procédure modifiée 1*), dans 16 cas à une stabilisation de la talo-crurale par le troisième fibulaire et de la sub-talienne par un lambeau de ligament frondiforme (*Procédure modifiée 2*).

Tableau 3 : Exploration et technique chirurgicales

	9 ATTEINTES DE LA TALO-CRURALE	21 ATTEINTES DU COMPLEXE LATERAL
<i>Procédure standard</i>	9	
<i>Procédure modifiée 1</i>		5
<i>Procédure modifiée 2</i>		16

V – SUITES POST-OPERATOIRE.

Nous avons à déplorer deux algodystrophies chez le même patient qui avait bénéficié d'une stabilisation bilatérale à 16 mois d'intervalle. Nous n'avons pas eu de complication thrombo-embolique ou infectieuse.

La reprise du travail s'est effectuée en moyenne au **troisième mois** (la série comporte sept étudiants et deux personnes sans emploi). Un patient a bénéficié d'un reclassement professionnel.

VI – METHODE D’EVALUATION DES RESULTATS.

Les 30 chevilles ont été revues par un examinateur unique et différent des opérateurs.

L’évaluation des résultats a été réalisée selon les paramètres suivant :

- Un examen clinique, permettant d’établir le score de **karlsson** (94).
- Note subjective du patient entre 1 et 10.
- Etude radiologique.

A – EXAMEN CLINIQUE.

Nous nous sommes attachés à l’étude :

- de l’aspect de la cicatrice,
- de la présence d’une hypoesthésie,
- d’une amyotrophie avec la mesure du tour de mollet en comparatif avec le côté sain,
- des amplitudes articulaires en comparatif avec le côté sain,
- de la présence d’une douleur à la palpation de l’orifice latéral du sinus du tarse,
- des tests dynamiques.

B – SCORE DE KARLSSON.

Le score de **Karlsson** (94) comporte huit items permettant de juger d’un point de vue fonctionnel les résultats de la chirurgie pour laxité chronique de la cheville. Ce score sur 100 points nous a parut le mieux adapter à cette chirurgie fonctionnelle et représente actuellement le score de référence.

Les résultats sont considérés comme : -Excellent (>90 points)

-Bon (81-90 points)

-Moyen (61-80 points)

-Mauvais (<60 points)

TABLEAU 4 : SCORE DE KARLSSON

<i>INSTABILITE</i>	<i>DOULEURS</i>	<i>OEDEME</i>	<i>ACTIVITE</i>	<i>ESCALIERS</i>	<i>RAIDEUR</i>	<i>COURSES</i>	<i>ORTHESE DE STABILISATION</i>
Aucune 25	Aucune 20	Aucun 10	Comme avant accident 15	Aucun problème 10	Aucune 5	Aucun problème 10	Aucune 5
1 à 2 fois par an pendant exercice 20	Pendant exercice 15	Après exercice 5	Même travail Moins de sports Même activités de loisirs 10	Difficile 5	Moderée 2	Difficile 5	Orthèse pour le sports 2
1 à 2 fois par mois pendant exercice 15	En marchant en terrain accidenté 10	Constant 0	Diminution activité travail Pas de sport Même activités de loisirs 5	Impossible 0	Constant 0	Impossible 0	Orthèse pour activité quotidienne 0
En marchant en terrain accidenté 10	En marchant en terrain plat 5		Sévère handicap au travail Diminution activité de loisir 0				
En marchant en terrain plat 5	Constant 0						
Constant , utilisation d'une orthèse de stabilisation 0							
Score instabilité :	Score douleur :	Score oedème :	Score activité :	Score escaliers :	Score raideur :	Score courses :	Score orthèse : SCORE TOTAL :

C – NOTE SUBJECTIVE DU PATIENT.

Dans la même optique fonctionnelle que le score de **Karlsson**, nous avons demandé aux patients "un indice de satisfaction" en jugeant l'intervention et ses résultats par une note entre 1 et 10.

D – ETUDE RADIOLOGIQUE.

Un nouveau bilan radiologique statique a été effectué avec réalisation de clichés en charge de face et de profil de la cheville opérée. Nous avons utilisé la classification de **Morrey et Wiedeman** (132).

VII – L'EXPLOITATION DES DONNEES.

Les données ont été saisies sous logiciel "Excell" sur micro-ordinateur de type PC.

A – LES TESTS.

L'étude statistique a utilisé le test non paramétrique U de Mann-Whitney. Ce test permet l'évaluation de différences significatives entre deux groupes.

B – INTERPRETATION.

Le test non paramétrique U de Mann-Whitney est considéré comme significatif avec un risque α de 5 %, qui correspond au risque maximal attendu d'erreur.

RESULTATS

I – RESULTATS FONCTIONNELS.

A – LA REPRISE DES ACTIVITES SPORTIVES.

- La reprise du sport (course, natation) s'est faite au **troisième mois**. La reprise des sports de pivots a été effective au **septième mois**.

- 14 patients étaient des sportifs de compétition, pratiquant un sport de pivot-contact. La reprise du sport a été effective chez 12 (86 %) d'entre eux au même niveau sportif. Pour les 2 patients qui n'ont pas repris d'activité sportive, un a été contraint à l'arrêt du sport du fait de sa cheville, l'autre patient a arrêté le sport pour de raisons socioprofessionnelles.

- 9 patients étaient des sportifs de loisir, 6 (66 %) ont repris une activité sportive semblable à celle pratiquée avant l'intervention, 2 ont été contraint à l'arrêt du sport du fait de leur cheville et un a arrêté le sport pour de raisons socioprofessionnelles.

Tableau 5 : Reprise des activités sportives

	Sportifs de compétition	Sportifs de loisir
Reprise du sport au même niveau	12	6
Arrêt du sport lié à la cheville	1	2
Arrêt du sport non lié à la cheville	1	1

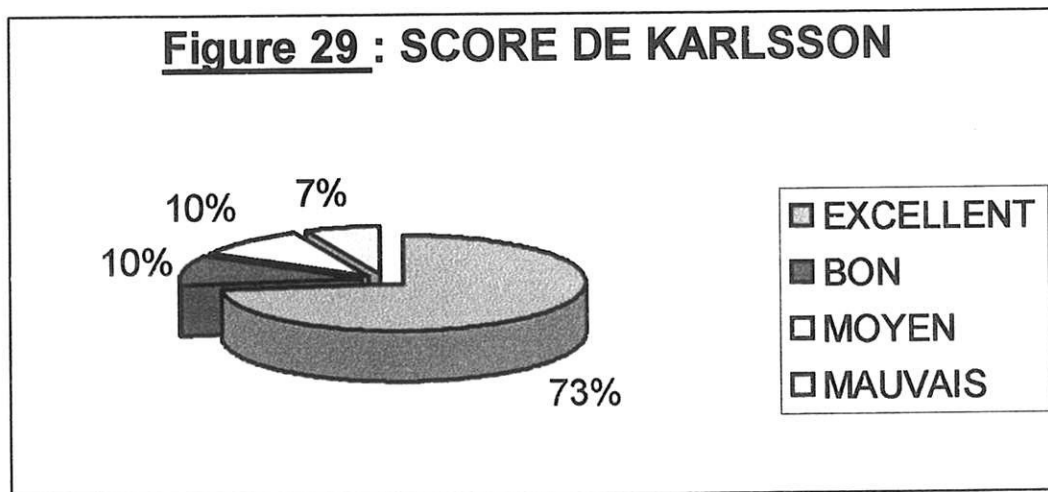
Ainsi, 78 % des patients ont donc repris le sport à un niveau au moins équivalent à celui qu'ils avaient avant l'apparition des phénomènes d'instabilité.

B – EVALUATION SELON LE SCORE DE KARLSSON.

Le score moyen de **Karlsson** pour la série est de 90 sur 100 points avec 83 % de résultats bons ou excellents (fig 29).

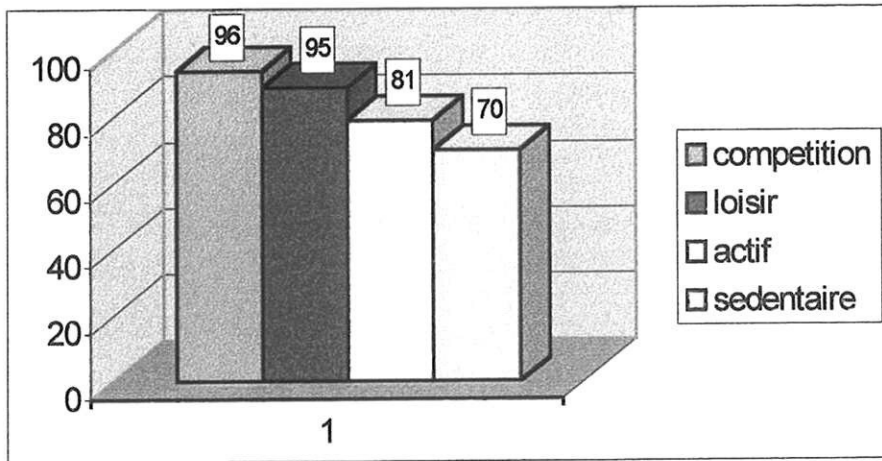
Excellent : > 90 **Moyen : entre 61 et 81**

Bon : entre 81 et 90 **Mauvais : < 60**



Si on prend en compte les deux premiers items du score de **Karlsson**, 83% des patients ont retrouvé une cheville parfaitement stable et 70% ont une cheville totalement indolore.

On peut effectuer une répartition du score de **Karlsson** en fonction des catégories du système C.L.A.S (fig 30).

Figure 30 : Répartition dans le système C.L.A.S.

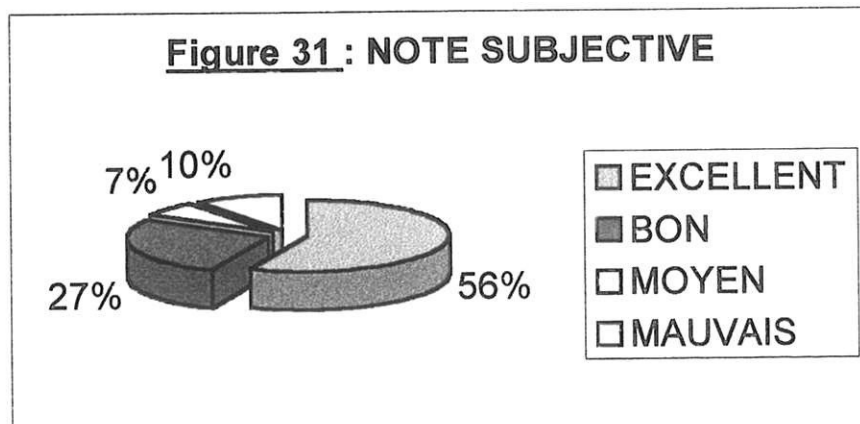
Le sous-groupe compétition à un Karlssoon moyen à 96 avec comme répartition 12 résultats excellents (86%) et 2 résultats moyens.

C – NOTE SUBJECTIVE.

La note subjective moyenne est de 8,5 sur 10. On peut effectuer la même répartition que pour le score de Karlssoon. On obtient aussi 83% de bons et excellents résultats.

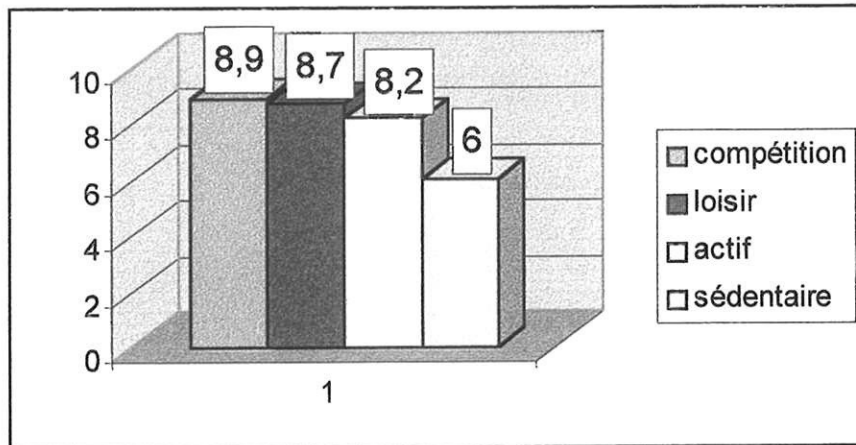
Excellent : note ≥ 9 **Moyen : note ≥ 6 et < 8**

Bon : note ≥ 8 et < 9 **Mauvais : note < 6**



On peut effectuer une répartition de la note subjective en fonction de la catégorie C.L.A.S(fig 32).

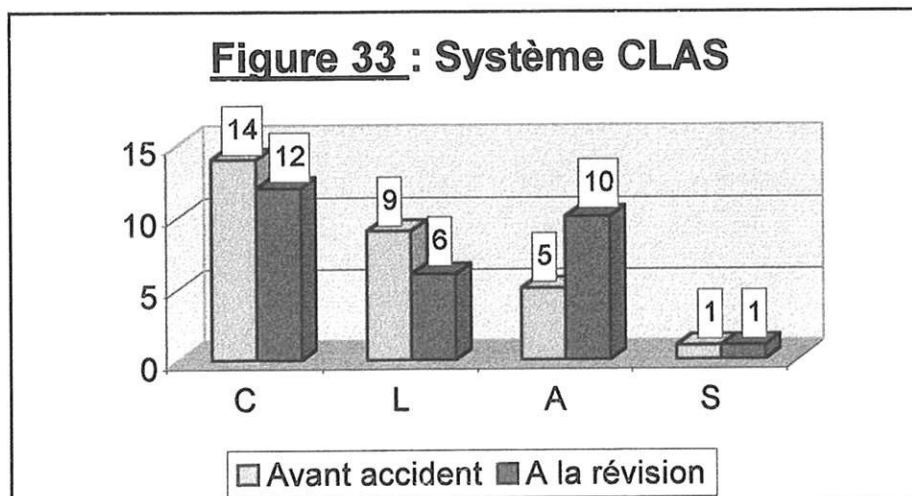
Figure 32 : Note subjective dans le système C.L.A.S.



Il n'y a pas de différence significative entre la note de **Karlsson** et la note subjective du patient. La taille de la population ne nous permet pas d'effectuer de corrélation. La note subjective semble toutefois confirmer les résultats du **Karlsson** avec la note la plus élevée dans le sous-groupe des compétiteurs.

D – COMPARAISON DANS LE SYSTEME CLAS.

On compare la distribution de la série dans le système CLAS avant l'accident et à la révision (fig33).



II – RESULTATS CLINIQUES.

L'examen clinique s'effectue en comparaison avec la cheville contro-latérale.

L'étude clinique de la stabilité montre pour six patients une laxité résiduelle minimale en varus et tiroir antérieur. Le **Karlsson** de ces six patients est de 5 résultats excellents et 1 résultat bon.

A la palpation, sept patients présentent des douleurs au niveau de l'orifice latéral du sinus du tarse.

Pour la cicatrice, on note dans quatre cas des dysesthésies mineures dans le territoire du nerf fibulaire superficiel.

L'intervention au troisième fibulaire n'enraidit pas ou très peu la cheville : 80% des opérés ont une mobilité normale, 20% ont une diminution ne dépassant pas 10 degrés d'amplitude globale en flexion plantaire et dorsale. A la révision, aucun patient se plaint d'une gêne due à un déficit de la mobilité. Le **Karlsson** raideur est de 4,6 sur 5. On peut faire la moyenne des amplitudes articulaires en flexion plantaire et en flexion dorsale du côté opéré et du côté non opéré.

Tableau 6 : Moyennes des amplitudes articulaires à la révision.

<u>Amplitudes articulaires</u> <u>moyennes</u>	Côté opéré	Côté non opéré
Flexion plantaire	35 degrés	38 degrés
Flexion dorsale	12 degrés	15 degrés

Nous avons noté aucune différence supérieure à trois centimètres dans la mesure du tour du mollet du côté opéré par rapport au coté non opéré.

III – RESULTATS RADIOLOGIQUES.

22 chevilles (73%) ont bénéficié d'un bilan radiographique statique à la révision. Parmi les huit chevilles n'ayant pas eu de bilan radiographique, on compte sept résultats excellents et un résultat bon. (Karlsson moyen pour ces huit patients à 94)

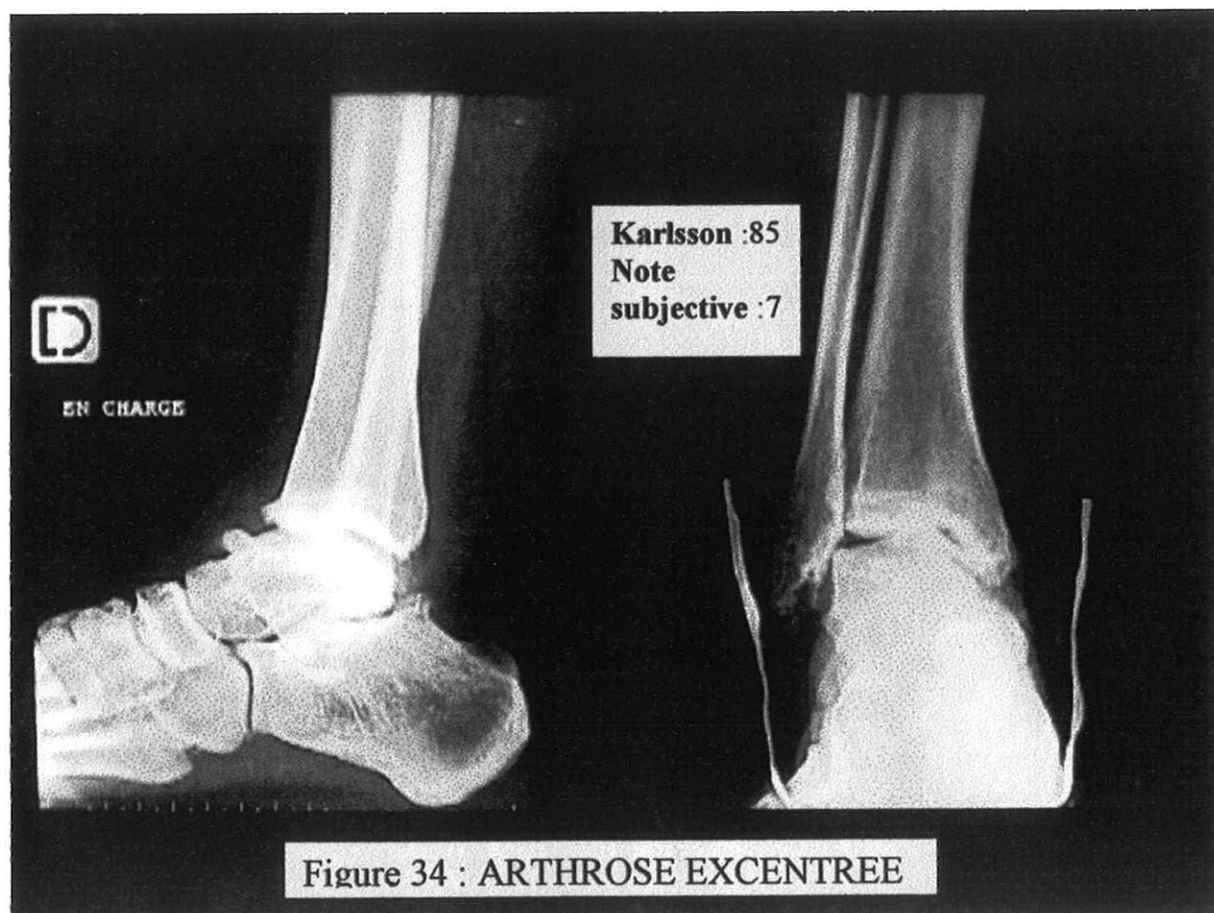
Pour les 28 patients qui avaient été classés grade 0, le bilan radiographique à la révision ne montre pas de modification radiologique.

Deux patients avaient été classés grade 1, dans les deux cas il s'agit de chirurgie itérative de stabilisation :

- Un patient avait bénéficié de deux interventions de stabilisation de la talocrurale de type remise en tension capsulo-ligamentaire. L'exploration chirurgicale au niveau ligamentaire montre une atteinte de tout le complexe latéral. Le bilan radiologique à la révision est toujours de grade 1 avec la présence d'une ostéophytose marginale antérieure et d'un pincement de l'articulation sub-talienne.

- Un autre patient avait été opéré avec résection d'ostéophytes antérieurs et suture ligamentaire. Son bilan radiographique préopératoire montre une bascule spontanée du talus en varus, un pincement médial de la talo-crurale et une ostéophytose marginale antérieure. Un arthroscanner confirme la lésion chondrale à la partie médiale de la talo-crurale. L'exploration chirurgicale au niveau ligamentaire montre une atteinte de tout le complexe latéral. La radiographie à la révision montre une arthrose «excentrée» (fig 34) avec bascule en varus du talus dans la mortaise tibio-fibulaire, baillement tibio-talien latéral, pincement tibio-talien médial, conflit talo-malléolaire médial et ostéophytose talienne antérieure et marginale

antérieure. Il est à noter que malgré ce résultat radiologique très inquiétant, le **Karlsson** est à 85 et la note subjective à 7. On voit là les limites dans le temps de ce système de cotation. Ce patient pratiquait le football en activité de loisir. Actuellement, il a stoppé toute pratique sportive.



IV – ETUDE DES ECHECS.

Nous pouvons considérer comme échec les chevilles avec un **Karlsson** inférieur à 60 ou une note subjective inférieure à 6. Nous nous proposons d'analyser cas par cas les cinq dossiers répondant à ces critères.

1.Dossier n°3 : **Karlsson** à 55.

Il s'agit d'un patient, qui pratiquait le football en loisir, il présentait une instabilité, lors de la course en terrain accidenté, évoluant depuis deux ans. L'exploration chirurgicale montre une atteinte du ligament talo-fibulaire antérieur. A la révision, le patient se plaint surtout de douleurs gênant les activités de la vie courante et la survenue d'entorses «sans lendemain ». L'examen montre une cheville parfaitement stable mais douloureuse au niveau de l'orifice latérale du sinus du tarse. Le patient a arrêté la pratique sportive.

2.Dossier n°6 : **Karlsson** à 70 et note subjective à 6.

Il s'agit d'une patiente sans profession, non sportive avec surcharge pondérale notable (162cm, 100 kg), qui se plaignait d'une instabilité lors de la marche en terrain accidenté évoluant depuis 4 ans. L'exploration chirurgicale montre une atteinte du ligament cervical. A la révision, cette patiente se plaint surtout de douleurs à la marche en terrain plat sans aucune récurrence d'instabilité. L'examen clinique montre une cheville parfaitement stable. Elle a bénéficié d'une arthroscopie de cheville dans un autre centre qui aurait montré des lésions chondrales.

3.Dossier n°12 : **Karlsson** à 35.

Il s'agit du patient déjà cité dans les résultats radiologiques qui avait subi deux interventions de remise en tension ligamentaire. A la révision, le patient se plaint d'instabilité et de douleurs à la marche en terrain plat. L'examen clinique montre une cheville parfaitement stable avec une douleur à la flexion dorsale et surtout à la palpation de l'orifice latéral du sinus du tarse. Ce patient routier a fait l'objet d'un reclassement professionnel.

4. Dossier n°22 : **Karlsson** à 62.

Il s'agit du patient ayant bénéficié d'une stabilisation bilatérale. Ce patient pratiquait le football en compétition. En préopératoire, le patient se plaignait d'une instabilité à la marche en terrain plat pour les deux chevilles. L'exploration chirurgicale montre pour les deux chevilles une atteinte prédominante dans la sub-talienne. Les deux chevilles ont été opérées à 16 mois d'intervalle. A la révision, le patient se plaint de douleurs à la cheville droite au niveau du sinus du tarse et à la mise en varus ; on ne met pas en évidence de laxité. Il existe un syndrome d'instabilité à la marche en terrain irrégulier. La cheville gauche est côté à 90. La cheville droite l'a contraint à l'arrêt de toute activité sportive.

5. Dossier n°28 : **Karlsson** à 77 et note subjective à 3.

Il s'agit d'une patiente âgée de 19 ans au moment de l'intervention qui pratiquait le basket en compétition (nationale IV). La reprise du sport au même niveau a été effective juste 4 mois après l'intervention. Elle se plaint d'un syndrome d'instabilité sur terrain irrégulier et de douleurs pendant l'exercice. L'examen clinique ne retrouve pas de laxité. Actuellement, elle continue à jouer au basket au même niveau avec une chevillière de maintien.

L'analyse des résultats entraîne deux remarques :

- *Les échecs sont plus liés à un problème douloureux qu'à l'existence d'une laxité résiduelle.*
- *Le sportif motivé, traité de première intention, sans lésion ostéo-chondrale est le patient de choix de ce type de chirurgie , assuré d'un bon résultat.*

DISCUSSION

I – DE LA METHODE.

A – DE L'ETUDE.

Il s'agit donc d'une étude rétrospective pour laquelle le taux de révision des patients est de 100%. 28 chevilles pour 27 patients ont été revues en consultation par un même examinateur. Pour des raisons géographiques, la révision de deux patients s'est faite par téléphone. Ce taux de révision est bien sur très satisfaisant car ce type de chirurgie concerne une population jeune, active et volontiers migrante.

En ce qui concerne les examens radiographiques, 22 chevilles ont eu un contrôle ce qui nous donne un taux de révision de 73% pour l'étude radiologique. Les patients ont effectué leur bilan radiographique dans le service de radiologie du CHU **Dupuytren** ou en cabinet privé, sur prescription de l'examineur au moment de la révision. Les patients n'ayant pas effectué de contrôle radiographique font partie des bons résultats avec un **Karlsson** moyen à 94.

B – DE LA FICHE DE COTATION.

Une « bonne » ligamentoplastie de cheville doit permettre d'obtenir une cheville stable, mobile et indolente permettant la reprise des activités sportives. Toute fiche de cotation se décline autour de ces trois items.

La fiche de **Karlsson** répond parfaitement à ces critères fonctionnels. Les résultats obtenus par le score de **Karlsson** sont validés par la note subjective.

On retrouve souvent dans la littérature la fiche de **Good, Jones, et Livingstone** (68) fondée sur les mêmes critères fonctionnels mais avec une classification globale en quatre grades ne permettant pas une analyse détaillée des résultats.

TABLEAU 6 : CLASSIFICATION DE GOOD, JONES, ET LIVINGSTONE

Grade 1 (excellent)	Activité professionnelle et sportive normale. Absence de douleur, d'œdème ou d'instabilité.
Grade 2 (bon)	Présence de douleurs après l'exercice. Absence d'appréhension ou de récurrence d'instabilité.
Grade 3 (moyen)	Pas d'instabilité mais appréhension en terrain irrégulier.
Grade 4 (mauvais)	Récurrence d'instabilité avec douleurs et œdème.

Saillant (158) utilise une cotation sur trois critères permettant d'évaluer l'amélioration subjective.

Tableau 7 : Cotation de Saillant

	Instabilité subjective	Entorses récidivantes	Douleurs
Aucun = 1			
Occasionnelle = 2			
Acceptable = 3			
Idem pré-opératoire = 4			

Les résultats sont jugés très bon (score = 3), bon (score = 6), passable (score = 9) et mauvais (score = 12).

Ces deux systèmes de cotation sont trop simples, ils ne permettent pas comme le score de **Karlsson** une analyse assez précise des résultats.

C – DE L'ETUDE RADIOGRAPHIQUE.

Tous nos patients avaient bénéficié en préopératoire de la réalisation de clichés statiques. Dix chevilles avaient eu des clichés dynamiques.

De nombreux auteurs, ont montré la mauvaise corrélation entre les clichés dynamiques et la symptomatologie clinique. Pour **Rubin** et **Witten**, (157) sur 12 patients souffrant d'instabilité latérale, seulement trois patients ont un cliché dynamique en varus équin forcé à plus de 10°. **Johannsen** (85) retrouve 25% de clichés dynamiques normaux pour des chevilles ayant été opérées de lésions ligamentaires. **Kristiansen** (105) trouve seulement 29% de chevilles cliniquement instables dans une série de chevilles avec des clichés dynamiques anormaux. **Besse** (14) nous fait part du nombre important de laxités non détectées par la réalisation de clichés dynamiques. Les clichés dynamiques ne nous permettent pas de faire la part entre instabilité et laxité. La sous évaluation entraîne un retard thérapeutique préjudiciable en cas de laxité vraie à l'état articulaire de la cheville. Actuellement, nous n'effectuons plus de clichés dynamiques en préopératoire car ils ne constituent pas un critère fiable pour porter une indication chirurgicale. Le diagnostic de laxité latérale de la cheville repose sur les antécédents, l'examen clinique et les radiographies statiques (114).

Saragaglia et **Fontanel** (60) incluent dans leur fiche de révision, la réalisation de clichés dynamiques représentant 20% de la cotation finale. Ces clichés dynamiques sont réalisés sur appareil de **TELOS®** en prenant en compte comme valeur la différentielle d'amplitude avec le côté sain. Les résultats retrouvent une amélioration de 7,8° pour le varus

équin forcé et de 1,1 mm pour le tiroir antérieur. Les résultats radiographiques sont un peu moins bons que les résultats cliniques.

Duquenois (51) montre l'absence de parallélisme strict entre le résultat fonctionnel et la stabilité radiographique. En 1989, dans une série de 75 remises en tension ligamentaire, il retrouve parmi les 36 résultats cliniques excellents ou très bons, 9 chevilles avec une laxité radiologique égale ou supérieure à 10°.

Une ligamentoplastie de cheville se juge sur des critères fonctionnels. La réalisation de clichés dynamiques ne nous semble pas pouvoir traduire la valeur de la stabilisation.

II – DE LA TECHNIQUE.

La technique du troisième fibulaire peut être considérée comme une auto-ligamentoplastie tendineuse de substitution du ligament talo-fibulaire antérieur.

Elle présente à nos yeux plusieurs avantages :

- Elle préserve le court fibulaire, seul élément stabilisateur externe actif du pied en charge (118). De plus, dans une population jeune et sportive, il nous semble regrettable de sacrifier un élément dynamique important.
- Elle constitue une plastie anatomique du "ligament de l'entorse" en utilisant un tendon de bonne qualité dont la vascularisation est préservée et dont la longueur, même si elle est variable, est toujours assez grande pour permettre la réalisation de la boucle pré et rétro-talienne.
- Elle ne bloque pas la sub-talienne si importante pour sa fonction d'adaptation de l'arrière-pied sur terrain irrégulier notamment chez le sportif.

- Elle utilise une structure tendineuse dont les caractéristiques biomécaniques sont proches d'une structure ligamentaire.

On peut émettre trois remarques :

- D'abord le caractère inconstant et variable du troisième fibulaire.
- La situation antérieure du transplant ne permet pas la reconstitution du ligament calcanéo-fibulaire. Nous pensons que la plus grande majorité des laxités chroniques latérales de la talo-crurale est due à une lésion du ligament talo-fibulaire antérieur, secondaire à un mécanisme en inversion.

III – CORRELATION IRM CHIRURGIE.

Dans un syndrome d'instabilité latérale de la cheville, il est difficile de faire la part entre la responsabilité de la talo-crurale et celle de la sub-talienne. Plusieurs publications(10, 99, 119, 128, 137) montrent l'intérêt de IRM pour l'étude des structures ligamentaires de l'articulation sub-talienne.

Une étude prospective a débuté en 1994 en association avec le service de radiologie B (Dr Boncoeur-Martel) du CHU de Limoges. L'objectif est de montrer la corrélation entre l'aspect de l'IRM sub-talienne et l'exploration per-opératoire du sinus du tarse dans le cadre des ligamentoplasties pour laxité chronique latérale de cheville.

Nous avons inclus dans cette étude, tous les patients présentant une laxité chronique latérale de la cheville consultant dans le service d'orthopédie-traumatologie. Le protocole IRM cité dans le chapitre matériel et méthodes a été appliqué pour chaque cheville. Une étude statistique a été réalisée pour juger la corrélation entre les résultats IRM et l'exploration chirurgicale.

20 patients ont été inclus dans cette étude, 12 hommes et 8 femmes, avec un âge moyen de 27 ans. On retrouve bien sûr les 16 patients de notre série ayant bénéficié de l'étude IRM.

La fréquence des lésions ligamentaires de la sub-talienne est reportée dans ce tableau :

Tableau 8

	IRM	Chirurgie
Ligament cervical	65%	70%
Ligament interosseux	25%	10%

La comparaison statistique des résultats IRM avec les résultats per-opératoires est faite par le test U de **Mann-Whitney** ou test H de **Kruskal-Wallis**, les corrélations sont calculées par le test des rangs de **Spearman** (seuil de significativité : 0,05).

L'analyse statistique révèle une excellente corrélation entre IRM et chirurgie.

La séquence en inversion confirme la lésion ligamentaire en montrant la perte de la congruence de l'articulation sub-talienne. Ces images dynamiques sont complémentaires de la séquence en position neutre mais ne modifient pas les résultats de l'analyse ligamentaire.

Cette étude confirme la bonne application de l'IRM dans l'analyse de l'interligne sub-talienne, elle nous montre sa place dans l'analyse préopératoire, permettant de guider la réparation chirurgicale des lésions ligamentaires responsables de laxité chronique de la cheville. Par ailleurs, l'IRM permet de dépister une éventuelle lésion ostéochondrale du dôme talien. Elle constitue pour nous un examen de choix dans le cadre du bilan lésionnel préopératoire.

IV – DES RESULTATS.

A – RESULTATS SUR LES SYMPTOMES FONCTIONNELS.

1) Sur l'instabilité :

Les chevilles opérées ont retrouvé une stabilité parfaite dans 83% des cas de la population générale de notre série et dans 87% des cas pour les sportifs compétiteurs. Les patients signalaient le port d'un strapping de protection lors de la reprise des activités sportives. Celui-ci avait plus un rôle de soutien psychologique et a été abandonné progressivement dans tous les cas de bons résultats.

Il est difficile de comparer aux autres séries car les auteurs ne détaillent pas leurs résultats. Toutefois dans la série de **Saragaglia** développée dans le mémoire de **Fontanel** (60), l'auteur retrouve une stabilité parfaite dans 72% des cas.

2) Sur les phénomènes douloureux :

70% des patients ont une cheville parfaitement indolore avec un **Karlsson** moyen pour la douleur à 17,66 sur 20. Les chevilles du sous-groupe des atteintes isolées de la talo-crurale ont un **Karlsson** moyen pour la douleur à 17,22 avec 78% des chevilles parfaitement indolores. En comparaison, dans le sous-groupe des atteintes combinées talo-crurale et subtaliennne, le **Karlsson** moyen pour la douleur est à 17,86 avec 67% des chevilles parfaitement indolores.

Pour tous les patients ayant un **Karlsson** douleur inférieur à 20, l'examen clinique à la révision met en évidence une douleur à la palpation de l'orifice latéral du sinus du tarse.

L'analyse du **karlsson** douleur permet deux remarques :

- Dans le sous groupe des atteintes combinées la note moyenne est bonne alors que seulement 67% des patients ont une cheville parfaitement indolore. Six patients ont une

note à 15 correspondant à une douleur pendant l'exercice. Cette douleur est reproduite par la palpation de l'orifice latéral du sinus du tarse.

- Dans le sous groupe des atteintes isolées de la talo-crurale, 78% des chevilles sont parfaitement indolores. Un patient à une note à 10, l'examen clinique à la révision permet d'évoquer une atteinte associée de la sub-talienne. Un autre patient a une note à 5 en rapport avec des lésions ostéo-chondrales.

La révision de ces dossiers nous amène à penser que l'indication opératoire doit être fondée sur la sensation subjective d'instabilité et les récurrences d'entorses. La douleur ne doit pas être un critère d'opérabilité mais doit faire évoquer une lésion ostéo-chondrale ou une atteinte de l'articulation sub-talienne. **Witvoet et Mascard** (127) ne rapportent dans leur série que 38% de chevilles indolores après ligamentoplastie. La souffrance du cartilage peut s'expliquer facilement dans le cas où les entorses sont survenues dès l'enfance, se répétant fréquemment et évoluant sur une longue durée. **Ferkel** (59) rapporte son expérience de 31 cas d'arthroscopie de la cheville pour syndrome douloureux chronique après mécanisme d'inversion forcée. Il décrit des lésions d'impaction responsable de la formation de tissu fibreux adhérent au niveau de la gouttière latérale, 64% sont associées à une synovite hypertrophique. Dans 51%, il constate des lésions de chondromalacie du dôme talien. Parmi ces patients, deux avaient bénéficié d'une réparation ligamentaire dans leurs antécédents. **Sammarco** (160) souligne la fréquence des lésions associées à la laxité chronique et responsable de phénomènes douloureux : faiblesse des muscles fibulaires, défaut de proprioceptivité, instabilité tibio-fibulaire distale.

3) Sur les résultats du Karlsson :

Le **Karlsson** du sous-groupe des compétiteurs est de 96. Dans cette population jeune et active, les résultats sont plus facilement objectifs. La reprise du sport au même niveau est le véritable critère de réussite d'une technique de ligamentoplastie de la cheville.

B – FACTEURS PRONOSTIQUES.

Le score de **Karlsson** est meilleur chez les patients présentant une atteinte du complexe ligamentaire latéral (score moyen à 91,5) par rapport à ceux présentant une atteinte isolée de la talo-crurale (score moyen à 86). Cette différence n'influence pas statistiquement le résultat final avec un $p=0,96$.

Le score de **Karlsson** est meilleur chez les patients présentant une laxité objective préopératoire (score moyen à 95) par rapport à ceux n'ayant pas de laxité objective préopératoire (score moyen à 75), cette différence est statistiquement significative avec un $p=0,0029$.

Les patients souffrant d'instabilité évoluant depuis moins de deux ans avec un épisode d'entorse grave bien individualisé ont un **Karlsson** à 89. En comparaison, les patients ayant une instabilité depuis plus de deux ans avec de nombreux épisodes d'entorses à répétition ont un **Karlsson** à 91. Cette différence n'influence pas statistiquement le résultat final avec un $p=0,55$.

V – INSTABILITE DE L'ARTICULATION SUB-TALIENNE.

La réalité d'une instabilité de l'articulation sub-talienne n'est pas admise par tous les auteurs. **Bresler** (21) conteste la notion objective de laxité et donc les indications de réfection isolée de la sub-talienne. Son travail est fondé sur une courte étude anatomique discutable portant sur quatre dissections. **Stephens** (174) en 1994 semble redécouvrir les travaux d'**Allieu**, il conclut que le mécanisme lésionnel d'une laxité de la sub-talienne est un mouvement d'inversion et de rotation médiale.

Dans notre série, 67% des chevilles présentent une lésion du système ligamentaire de l'articulation sub-talienne. L'instabilité de la sub-talienne représente dans la littérature (57,

92, 107, 133, 162) 10% à 25% des instabilités chroniques latérales de chevilles. Le diagnostic d'instabilité de la sub-talienne est souvent fait à posteriori devant un patient conservant une instabilité suite à une stabilisation chirurgicale de la talo-crurale. On ne retrouve pas de description précise des lésions ligamentaires de l'articulation sub-talienne. **Moyen**, cité par **Besse** (12), note sur 66 patients opérés par sa technique, 11% de lésions du ligament en haie et 76% de lésions capsulaires (plan superficiel du sinus du tarse) de type distension ou amincissement. On peut supposer que ces lésions capsulaires correspondent à une atteinte du ligament cervical.

La participation de l'articulation sub-talienne dans l'instabilité latérale est pour nous une réalité, confirmée par notre étude IRM. Les conséquences sont importantes dans le choix de la technique de reconstruction ligamentaire.

VI – INDICATIONS THERAPEUTIQUES.

Il nous paraît important d'exposer la démarche diagnostique et thérapeutique dont le but est de sélectionner parmi les patients présentant une instabilité latérale de la cheville le petit nombre qui pourra bénéficier d'une stabilisation chirurgicale. En effet, toutes les instabilités latérales de la cheville ne sont pas synonymes de laxité ligamentaire et il est important de savoir reconnaître une lésion de la sub-talienne associée.

Roy-Camille (155) sélectionne les candidats à la chirurgie en *trois étapes successives* :

Première étape : éliminer les instabilités latérales qui ne sont pas dues à une laxité. La recherche d'une laxité latérale clinique va permettre d'éliminer un certain nombre d'instabilités subjectives sans laxité ligamentaire. On doit à ce stade rechercher d'autres causes de pseudo-instabilité ou de douleurs associées telles que : une luxation récidivante des

tendons fibulaires, une fracture ostéochondrale d'une des berges du dôme talien, un diastasis tibio-fibulaire, un syndrome du sinus du tarse.

Deuxième étape : essayer de faire la part de l'instabilité sub-talienne. Devant toute instabilité latérale, il faut s'efforcer de rechercher une laxité de l'articulation sub-talienne, qui peut être isolée ou associée à une laxité de la talo-crurale. C'est le ligament cervical qui intervient en premier dans le contrôle de l'articulation sub-talienne, lors du mouvement d'inversion du pied (184). L'appréciation clinique de la mobilité est difficile. Il faut rechercher un syndrome du sinus du tarse qui peut être le témoin d'une lésion ligamentaire de l'articulation sub-talienne. L'IRM est un examen fiable pour l'étude des ligaments de l'articulation sub-talienne. Son coût et sa disponibilité ne permet pas une utilisation courante. L'indication d'un examen IRM est l'instabilité sans laxité clinique et avec des douleurs pouvant faire évoquer un syndrome du sinus du tarse.

Troisième étape : en cas d'absence de laxité clinique majeure, tenter un traitement conservateur par kinésithérapie proprioceptive. C'est la rééducation mise au point par Freeman (63) qui a pour but d'inscrire un nouveau schéma corporel et de régulariser la coordination musculaire. On va tenter d'établir «un arc réflexe» dont le stimulus sera la position du pied au sol et la réponse, la contraction des muscles stabilisateurs concernés.

L'indication chirurgicale étant portée, un certain nombre de principes sont nécessaires au bon fonctionnement d'une plastie ligamentaire de cheville :

Premier principe : nécessité d'une réparation anatomique. La stabilisation d'une laxité latérale de cheville respectant la mobilité normale du complexe articulaire ne peut faire appel qu'à une ligamentoplastie respectant strictement l'anatomie ligamentaire. Le transplant doit emprunter les points d'insertion ligamentaire et la direction des ligaments. La compréhension de l'anatomie explique que les ligamentoplasties de type ténodèse utilisant le tendon du

muscle court fibulaire sont mécaniquement imparfaites. Son utilisation en conservant son insertion sur la base du cinquième métatarsien va supprimer le rôle d'adaptation en terrain irrégulier de l'articulation sub-talienne (120). Le mécanisme lésionnel principal des entorses est un mouvement d'inversion entraînant des contraintes sur le ligament talo-fibulaire antérieur. Du fait de ses insertions et de sa direction, le ligament talo-fibulaire antérieur se tend en flexion plantaire du pied, et dans ce mouvement sa direction va devenir perpendiculaire à l'interligne talo-crurale, permettant ainsi le contrôle en varus. La grande majorité des instabilités latérales de l'articulation talo-crurale va être due à des lésions du ligament talo-fibulaire antérieur. En cas de lésion du ligament talo-fibulaire antérieur et du ligament calcanéo-fibulaire, la réparation isolée du ligament talo-fibulaire antérieur doit suffire à la stabilisation de l'articulation talo-crurale. **Roy-Camille** (155) note, dans sa série au périoste en 1986, que cinq patients ont un bon résultat fonctionnel après avoir bénéficié d'une plastie du seul ligament talo-fibulaire antérieur alors que le ligament calcanéo-fibulaire avait été constaté déficient.

Cette notion de réparation anatomique est aussi valable pour l'articulation sub-talienne. En cas de suspicion de lésion de l'articulation sub-talienne, l'exploration du sinus du tarse doit être systématique. Le ligament cervical est le plus souvent atteint. Sa position antéro-latérale permet de réaliser une réparation anatomique.

Deuxième étape : le choix du transplant. Il est nécessaire d'utiliser un transplant solide, suffisamment long, gardant si possible un point d'ancrage naturel, facile à prélever, et dont le prélèvement ne va pas se faire aux dépens d'une autre fonction.

Le troisième fibulaire répond à ces critères. Il va permettre une réparation anatomique du ligament talo-fibulaire antérieur. Il est facile à prélever. La voie d'abord n'est pas spécifique, permettant en cas d'absence ou d'insuffisance de se reporter sur une autre technique.

Pour l'articulation sub-talienne, le ligament frondiforme permet de réaliser une réparation anatomique d'une lésion du ligament cervical.

VII – COMPARAISON AUX AUTRES SERIES.

La comparaison des séries est difficile : les taux de révision et les reculs moyens sont différents, les populations des séries ne sont pas homogènes, les auteurs n'emploient pas les mêmes scores pour classer leurs résultats, mais on doit retrouver les paramètres : stabilité, douleurs et reprise du sport.

A – TECHNIQUES UTILISANT LE TENDON DU MUSCLE COURT FIBULAIRE.

• Technique de **Watson-Jones** :

- Dans la série de **Hoy** (82), comportant 32 opérés avec un recul moyen de 57 mois, la fonction est déclarée satisfaisante dans 78% des cas : 37% signalent des récurrences épisodiques d'entorses, 43% présentent des douleurs et 18 des 25 patients sportifs ont repris le sport au même niveau.
- Dans la série de **Sugimoto** (178), comportant 34 chevilles avec un recul moyen de 13 ans et 8 mois, 12% signalent des récurrences d'instabilités et 44% présentent des douleurs.

• Techniques d'**Evans** :

- Dans la série de **Karlsson** (91) comportant 42 patients avec un recul moyen de 14 ans après l'intervention, les résultats, bons à court terme, se dégradent avec le temps et apparaissent décevants : les résultats fonctionnels, jugés excellents dans 26% des cas, bons dans 24%, moyens dans 14% et mauvais dans 36% des cas, sont corrélés avec la réapparition d'une laxité radiologique. En outre, 30% des patients ont nécessité une nouvelle intervention chirurgicale. Enfin **Karlsson** signale l'apparition d'une

ostéophytose dans 76% des cas, avec arthrose avérée (pincement articulaire) dans 7% des cas.

- Dans la série de **Rosenbaum** (153), comportant 32 patients avec un recul moyen de 10 ans après l'intervention, 19 ont été revus, 47% présentent des douleurs et dans 53% des cas il persiste un syndrome d'instabilité.

- **Technique de Castaing :**

Très utilisée en France, la technique de **Castaing** donne de bons résultats initiaux, mais ceux-ci ont tendance à se dégrader dans le temps. Dans une note de catamnèse (34), le promoteur de la technique, revoyant 19 de ses opérés avec un recul moyen de 15 ans, ne retrouve plus que 43% de très bons résultats, 25,5% de bons et 28,5% de mauvais résultats. Il note l'apparition de remaniements de l'interligne articulaire. L'auteur conclut «la perte du rôle dynamique du court fibulaire, l'enraidissement fréquent de l'articulation sub-talienne et la survenue possible d'une limitation de la flexion dorsale de l'articulation sub-talienne, nous semble devoir faire imposer la prudence ».

B – TECHNIQUE UTILISANT LE PERIOSTE.

- Série de **Roy-Camille et Saillant** (155) : comportant 20 patients revus avec un recul moyen de 27 mois, 30% conservent un syndrome d'instabilité, 10% ont une récurrence d'entorses et 30% présentent des douleurs.

- Série de **Loniewski de Ninina** (117) : comportant 30 cas avec un recul moyen de 2 ans, une répartition CLAS (C : 2,8% L : 52,9% A : 26,4% S : 17,6%), 65,5% des cas présentent des douleurs qui sont permanentes dans 10,3% des cas, 7% ont une stabilité occasionnelle et 10% une instabilité permanente, le niveau sportif s'est amélioré ou stabilisé dans 83% des cas. D'un point de vue purement subjectif, 86% sont satisfaits de leur intervention.

- Série de **Rudert**(156) : comportant 90 cas avec un recul moyen de 2,8 ans, 49% conservent des douleurs dues dans 10% des cas à la cicatrice, 82% ont repris le sport au même niveau

qu'avant l'accident. L'auteur utilise un score sur 100 points comportant des paramètres subjectifs, les données de l'examen clinique et de la radiographie. Les résultats sont jugés bons ou excellents dans 83%, moyens dans 17% et mauvais dans 2% des cas.

- Série de **Jarde** (84) : comportant 34 cas avec un recul moyen de 4 ans 7 mois. L'auteur utilise la cotation de **Saillant** (158), il obtient 79% de très bons ou bons résultats. Il déplore, 20% de troubles de la cicatrisation, 17,6% d'entorses récidivantes et 12% de douleurs persistantes. Pour la reprise du sport, 64% ont repris au même niveau et 36% à un niveau inférieur.

C – TECHNIQUE UTILISANT UNE REMISE EN TENSION.

- Série de **Duquenois** (51) : comportant 58 patients avec un recul moyen de 36 mois, les résultats sont bons ou excellents dans 78% des cas, moyens dans 15% et mauvais dans 7%. Sur les 8 échecs, 4 avaient un résultat excellent, l'échec s'est manifesté à la suite d'une nouvelle entorse grave avec réapparition d'une laxité radiologique.

- série de **Keller** (97) : comportant 39 patients avec un recul moyen de 2,6 ans, sur des critères subjectifs, l'auteur obtient 97,5% de bons ou excellents résultats et 2,5% de mauvais résultats.

D – SERIES COMPARANT LES TECHNIQUES.

- Série de **Karlsson** (92) : L'auteur compare deux techniques de reconstruction anatomiques avec dans chaque groupe une remise en tension ligamentaire. Il associe pour le groupe 1 un renfort au périoste et pour le groupe 2 un renfort avec le rétinaculum des extenseurs. Il ne trouve aucune différence significative entre les deux groupes.

- Série de **Liu** (114) : L'auteur compare deux techniques utilisant le tendon du court fibulaire (**Watson-Jones** et **Chrisman-Snook**) à une technique de reconstruction anatomique (**Broström**). Il trouve de meilleurs résultats pour la technique de reconstruction anatomique sur les items douleurs, instabilité et raideur. Il conclue "la reconstruction anatomique du

complexe latéral de la cheville donne de meilleurs résultats cliniques". La série de **Henrikus** (79) comparant la technique de **Chrisman-Snook** et la technique de **Broström** est similaire avec des résultats meilleurs pour la technique de reconstruction anatomique.

- Série de **Mabit** (120) : L'auteur compare une technique utilisant le tendon du court fibulaire (**Castaing**) à une technique de reconstruction anatomique utilisant le périoste (**Roy-Camille**). Il conclut à une très nette supériorité de la technique anatomique, notamment chez le sportif où la technique au court fibulaire va bloquer la sub-talienne.

VIII - EXISTE-T'IL UN TRAITEMENT PREVENTIF DES LAXITES CHRONIQUES ?

Le traitement préventif des laxités chroniques passe par un traitement adapté des entorses fraîches.

Dans notre série, 37% avaient bénéficié d'une immobilisation plâtrée et 27% avaient suivi un programme de rééducation. Une grande majorité des patients n'ont pas eu de traitement adapté par absence de prise en charge médicale.

Le tableau d'entorse grave est en général bien connu. L'interrogatoire met en évidence une douleur très vive, parfois syncopale au moment de l'accident, et qui est souvent rapidement résolutive. On recherche la perception par le blessé d'un craquement ou d'une sensation de violente déchirure. L'examen clinique montre un œdème diffus associé à une ecchymose latérale. La constatation de mouvements anormaux, souvent évidents et peu douloureux, confirme la gravité de l'entorse. Il semblerait qu'un nouvel examen pratiqué entre le troisième et le septième jour puisse mieux apprécier la sévérité effective (12).

Ces critères cliniques de gravité doivent entraîner la mise en place d'un traitement adapté et surtout un suivi en milieu spécialisé.

CONCLUSION

Le but de ce travail a été de rapporter les premiers résultats d'une technique originale de stabilisation des laxités chroniques latérales de la cheville décrite en 1996 dans la revue de chirurgie orthopédique par le Professeur **Mabit** (122).

Nous avons pu étudier 30 chevilles chez 29 patients avec un recul moyen de 32 mois. 83% des patients ont retrouvé une cheville parfaitement stable sans aucune appréhension, 70% des chevilles sont totalement indolores, 78% des opérés ont pu reprendre le sport à un niveau au moins équivalent à celui qu'ils avaient avant l'apparition des phénomènes d'instabilité. Ces résultats fonctionnels sont validés par le score de **Karlsson** (94) et par la note subjective des patients.

La ligamentoplastie au troisième fibulaire nous paraît intéressante dans la mesure où elle répond au cahier des charges d'une ligamentoplastie anatomique de stabilisation de la cheville. Elle est cependant limitée dans ses indications par des facteurs essentiellement anatomiques que sont l'inconstance du tendon du muscle troisième fibulaire mais surtout son calibre variable.

Ces résultats sont encourageants et permettent de valider la ligamentoplastie au troisième fibulaire pour les laxités chroniques latérales de la cheville. Cette technique ne nécessite pas une voie d'abord spécifique de la région latérale de la cheville et permet donc de

choisir la ligamentoplastie la mieux adaptée à la fois au bilan lésionnel et aux conditions anatomiques.

Le troisième fibulaire constitue une structure de plus à la disposition du chirurgien pour réaliser une plastie anatomique dans le cadre des laxités chroniques latérales de la cheville. Un recul plus important est maintenant nécessaire pour confirmer les bons résultats obtenus.

BIBLIOGRAPHIE

1. AHLGREN O.
Reconstruction for lateral ligament injuries of the ankle.
J Bone Joint Surg (Br.), 1989 ; 71-B : 300-303.
2. ALLIEU Y.
Contributions à l'étude biomécanique des contraintes ligamentaires au cours des entorses de la cheville.
Le pied du sportif, Paris, Masson, 1979.
3. ALLIEU Y.
La luxation astragalo-scapho-calcaneenne interne.
Thèse médecine, Montpellier, 1967.
4. ANDERSON K.J.
Reconstruction for lateral ligament injuries of the ankle.
J Bone Joint Surg., 1985 ; 67A : 930-934.
5. ANDERSON K.J., LECOCQ J.F., LECOCQ E.A.
Recurrent anterior subluxation of the ankle joint. A report of two cases and an experimental study.
J Bone Joint Surg., 1952 ; 34A : 853-860.
6. ATTARIAN D.E. et Al.
Biomechanical characteristics of human ankle ligaments.
Foot and ankle., 1985 ; 6(2) : 54-58
7. BARBARI S.G., BREVIG K., EGGE T.
Reconstruction of the lateral ligamentous structures of the ankle with a modified Watson-Jones procedure.
Foot Ankle., 1987 ; 7 : 362-638.

8. BAUER G.R.
New method for reconstruction in lateral ankle instability.
J Am Podiatr Med. Assoc., 1995 ; 5(9) : 459-463.
9. BECKER H., P., ROSEMBAUN D., ZEITHMMER G., GERNGRON H., CLAES L.
Gait pattern analysis after ankle ligament reconstruction (modified Evans procedure).
Foot Ankle Int., 1994 ; 15(9) : 477-482.
10. BELTRAN J., MUNCHOW A.M., KHABIRI H., MAGEE D.G., McGHEE R.B.,
GROSSMAN S.G.
Ligaments of the lateral aspect of the ankle and sinus tarsi : An MR imaging study.
Radiology, 1990 ; 177 : 455-458.
11. BERTELLI J., KHOURY Z.
The peroneus tertius island muscle flap.
Surg Radiol Anat., 1991 ; 13 : 243-244.
12. BESSE J.L.
Traitement des entorses graves et des instabilités chroniques de la cheville.
Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T. Conférences d'enseignement, 1997 ; PP 187 à
217.
13. BESSE J.L , LERAT J.L , MOYEN B., RUBINI J.
Place du traitement chirurgical dans les entorses graves de la cheville.
Médecine et chirurgie du pied, 1996 ; 3 : 120-130.
14. BESSE J.L., FAURE C., DE PLUS F., MOYEN B., BOCHU M
Apport de l'imagerie (clichés dynamiques, TDM, arthroTDM) dans le diagnostic des
instabilités chroniques externes de la cheville.
Méd. Chir. Pied, 1996 ; 12 : 131-6.
15. BLAIMONT P., LIBOTTE M., KLEIN P.
Biomécanique de la tibio-tarsienne. Implications cliniques.
Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T.. Conférences d'enseignement, 1986 ; 21-36.
16. BLANCHET A.
La réfection capsulo-ligamentaire dans les instabilités chroniques de la tibiotarsienne.
Rev Chir Orthop., 1975 ; suppl II, 61 : 175-176.
17. BONNEL F., BLOTMAN F.
Bases anatomiques et principes biomécaniques de la cheville.
Cheville et médecine de rééducation, L Simon, J Rodineau, 1982 ; Ed Masson, pp : 1-6.
18. BOUYSSSET M.
Le pied en rhumatologie.
Edition Springer. Séquelles des entorses de la cheville, PP 343-359.

19. BRANTIGAN J.W., PEDEGANA L.R., LIPPER F.G.
Instability of the subtalar joint : diagnosis by stress tomography in three cases.
J Bone Joint Surg. (Am), 1977 ; 59A : 321-324.
20. BRASSEUR J.L., RICHARD O., TARDIEU M., ROYER B.
Echographie des ligaments de la cheville.
J. Traumatol. Sport, 1994 ; 11 : 45-51.
21. BRESLER F., ROCHE O., BLUM A., MOLE D., SCHMITT D.
Instabilité sub-talienne : mythe ou réalité.
Méd. Chir. Pied, 1995 ; 11, 2, 93-96.
22. BRESLER F., ROCHE O., NICOLAY X., BLUM A., MOLE D., SCHMITT D.
Instabilité subtalienne : étude anatomique et revue de la littérature.
J. Traumatol. Sport, 1998 ; 15 : 33-37.
23. BRODEN B.
Roentgen examination of the subtaloïd joint in fracture of the calcaneus.
Acta Radiol., 1949 ; 31 : 85-91.
24. BRODY P.J., GRUMBINE N.
Peroneus tertius reconstruction for flexible clawtoes associated with cavus deformity : a preliminary report.
J Foot Surg., 1984 ; 23(5) : 357-361.
25. BROSTOM L.
Sprained ankles VI. Surgical treatment of « chronic » ligament ruptures.
Acta chirurgica Scandinavica, 1966 ; 132 : 551-555.
26. BULUCU C., THOMAS K.A., HALVORSON T.L., COOK S.D.
Biomechanical evaluation of the anterior drawer test. The contribution of the lateral ankle ligaments.
Foot and Ankle., 1991 ; 11(6) : 389-393.
27. BURKS R.T., MORGAN J.
Anatomy of the lateral ankle ligaments.
Am J Sports, Med., 1994 ; Jan ; 22(1) : 72-77.
28. BORUTA P.M., and Al.
Acute lateral ankle ligament injuries : a literature review.
Foot Ankle, 1990 ; 11 : 107-113.
29. CAHILL DR.
The anatomy and function of the contents of the human tarsal sinus and canal.
Anat Rec., 1965 ; 153 : 1-17.

30. CAMPBELL D.G., MENZ A., ISAACS J.
Dynamic ankle ultrasonography. A new imaging technique for acute ankle ligaments injuries.
Am J Sports Med., 1994 ; 22(6) : 855-858.
31. CARDONE B.W., ERICKSON S.J., DEN HARTOG B.D., CARRERA G.F.
MRI of injury to the lateral collateral ligamentous complex of the ankle.
J Comput Assisy Tomogr., 1993 ; 17 : 102-107.
32. CASTAING J.
Les entorses de la cheville.
Conférence d'enseignement, 1968 ; S.O.F.C.O.T.
33. CASTAING J., DEPLACE J.
Entorse de la cheville. Intérêt de l'étude de la stabilité dans le plan sagittal pour le diagnostic de gravité.
Recherche radiologique du tiroir astragalien antérieur.
Rev Chir Orthop., 1972 ; 58, 1 : 51-63.
34. CASTAING J., FALAISE B., BURDIN P.
Ligamentoplastie au court péronier latéral dans le traitement des instabilités chroniques de la cheville. Révision à long terme.
Rev Chir Orthop., 1984 ; 70 : 653-656.
35. CASTAING J., LE CHEVALLIER P.L., MEUNIER M.
Entorse à répétition ou subluxation récidivante de la tibio-tarsienne. Une technique simple de ligamentoplastie externe.
Rev Chir.Orthop., 1961 ; 47, 5 : 598-608.
36. CHANDNANI V.P., HARPER M.T., FICKE J.R., GAGLIARDI J.A., ROLLING L., CHRISTENSEN K.P., HANSEN M.F.
Chronic ankle instability : evaluation with MR arthrography, MR imaging, and stress radiography.
Radiology, 1994, Jul. ; 192(1) : 189-194.
37. CHRESTIAN P.
Laxités chroniques de cheville chez l'enfant.
J. Traumatol. Sport, 1994 ; 11 : 12-15.
38. CHRISMAN O.D., SNOOK G.A.
Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle : an experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure.
J Bone Joint Surg., 1969 ; 51A : 904-912.
39. CLANTON T.O.
Instability of the subtalar joint.
Orthop Clin North Am., 1989 ; 20 : 583-592.

40. CLANTON T.O., SCHON L.C.
Athletic injuries to the soft tissues of the foot and ankle subtalar sprains.
Voughlin MJ (eds) Surgery and the foot and ankle. Mosby, St Louis, 1993 ; pp 1153-1165.
41. CLOSE J.R., INMAN V.T., POOR P.M., TODD F.N.
The function of the subtalar joint.
Clin Orthop., 1967 ; 50 : 159-179.
42. COLVILLE M.R., GRONDEL R.J.
Anatomic reconstruction of the lateral ankle ligaments using a split peroneus brevis tendon graft.
Am J Sports Med., 1995 ; 23(2) : 210-213.
43. COLVILLE M.R., MARDER R.A., BOYLE J.J., ZARINS B.
Strain measurement in lateral ankle ligaments.
Am J Sports Méd., 1990 ; 18 : 196-200.
44. DELAGOUTTE J.P., GABET F.M., MAINARD D.
Rappel physiopathologique du couple de torsion.
Méd Chir Pied., 1995, 11, 2, 79-85.
45. DIAS LS.
The lateral ankle sprain : An experimental study.
J Trauma., 1979 ; 19 : 266-269.
46. DOCKERY G.L., CHRISTENSEN J.C., LANZER W.L.
Lateral ankle stabilization using bovine collagen material : xenograft bioprosthesis, model GR.
Journal of Foot Surg., 1990 ; 29 (1) : 13-24.
47. DOCKERY G.L., TOOTHAKER J., SUPPAN R.J.
A lateral ankle stabilization procedure utilizing the peroneus brevis and peroneus tertius tendons.
J Am Podiat A., 1977 ; 67(12) : 891-894.
48. DUQUENNOY A.
Symposium SOFCOT. Entorses graves de la tibiotarsienne.
Rev Chir Orthop., suppl. II, 1975 ; 61 : 123-187.
49. DUQUENNOY A., FONTAINE C.
Entorses de la cheville et du pied.
Encyl Méd Chir. , Appareil locomoteur, 14089A10, 4-1988, 8 p.
50. DUQUENNOY A., FONTAINE C., GOUGEON F.
Instabilité chronique de la cheville. Place du traitement chirurgical et des traitements orthopédiques.
J Traumatol Sport, 1984 ; 1 : 72-79.

51. DUQUENNOY A., FONTAINE C., MARTINOT J.C., BOSQUET F., SION S.
Instabilité chronique de l'articulation tibio-tarsienne. Remise en tension ligamentaire externe. A propos de 58 ans revus.
Rev Chir Orthop., 1989 ; 75 : 387-393.
52. DUQUENNOY A., LETENDARD J., LOOCK P.
Remise en tension ligamentaire externe dans les instabilités chroniques de la cheville. A propos de 22 cas.
Rev Chir Orthop., 1980 ; 66: 311-316.
53. EIFF M.P., SMITH A.T., SMITH G.E.
Early mobilisation versus immobilisation in the treatment of lateral ankle sprains.
Am.J.Sports.Med., 1994 ; 22(1) 83-88.
54. ELMSLIE R.C.
Recurrent subluxation of the ankle.
Ann Surg., 1934 ; 100 : 364-367.
55. EVAN D.L.
Recurrent dislocation of the ankle : a method of surgical treatment.
Proc R Soc Med., 1953 ; 46, 343-348.
56. EVANS G.A., FRENYO S.D.
The stress tenogram in the diagnosis of ruptures of the lateral ligament of the ankle.
J Bone Joint Surg., 1979 ; 61B, 3 : 347-351.
57. FARIZON F., PARIS D., AZOULAI J.J., BOUSQUET G.
Résultats à long terme de la ligamentoplastie activo-passive du ligament latéral externe de la cheville.
Acta Orthop Belg., 1996 ; 62 : 14-21.
58. FERKEL R.D.
Differential diagnostic of chronic ankle sprain pain in the athlete.
Sports Medicine and Arthroscopy Review, 1994 ; 2(4) : 274-283.
59. FERKEL R.D., KARZEL R.P, DELPIZZO W. et Coll.
Arthroscopic treatment of anterolateral impingement of the ankle.
Am J Sports Med., 1991 ; 19(5) : 440-446.
60. FONTANEL F.
Résultats de la réfection capsulo-ligamentaire externe associée a la plastie au ligament frondiforme dans le traitement des instabilités chroniques de la cheville.
Mémoire. Faculté de Médecine de Grenoble, 1995.
61. FRANCILLON M.R.
Traitement des entorses récidivantes du coup de pied par réfection du ligament latéral

- externe par greffe dermique.
Acta Orthop Belg., 1959 ; 25 : 559.
62. FREEDMAN L.S., JENKINS A.L. , JENKINS D.H.
Carbon fibre reinforcement for chronic lateral ankle instability
Injury 1988 ; 19(1) : 25-27.
63. FREEMAN M.A.R.
Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle
J Bone Joint Surg, 1965 ; 47B, 4:669-677.
64. FREEMAN M.A.R.
Treatment of ruptures of the lateral ligament of the ankle.
J Bone Joint Surg., 1965 ; 47B, 4 : 661-668.
65. GALLIE W.E.
Tendon fixation. An operation for the prevention of deformity in infantile paralysis.
Am J Orthop Surg., 1913 ; 11 : 151-155.
66. GARRICK J.G.
The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains.
Am J Sports Med., 1977, 5 : 241-242.
67. GAULRAPP H., HEIMKES B.
Peroneus tertius tendon repair following old traumatic rupture of the anterior tibial tendon.
Unfall chirurg., 1997 ; 100(12) : 979-983.
68. GOOD C.J., JONES M.A., LIVINGSTON B.N.
Reconstruction of the lateral ligament of the ankle.
Injury, 1975 ; 7 : 63-65.
69. GOULD N., SLIGSON D., GASSMAN J.
Early and late repair of lateral ligament of the ankle.
Foot Ankle., 1980 ; 1 : 84-89.
70. GRACE D.L.
Lateral ankle ligament injuries. Inversion and anterior stress.
Radiography clinical orthopaedics and related research., 1984 ; 183 : 153-159.
71. GRUMILIER P., BALLIET J.M.
Entorses fraîches de la cheville traitées chirurgicalement. Analyse de la série GECO 1992.
Orthop Traumatol., 1992 ; 2 : 167-170.
72. HAMILTON W.G.,
Current concepts in the treatment of acute and chronic lateral ankle instability.
Sports Medicine and Arthroscopy Review, 1994 ; 2(4) : 264-266.

73. HARPER M.C.
Stress radiographs in the diagnosis of lateral instability of the ankle and hind foot.
Foot Ankle., 1992 ; 14 : 435-438.
74. HARPER M.C.
The lateral ligamentous support of the subtalar joint.
Foot and Ankle., 1991 ; 11(6) : 354-358.
75. HARRINGTON K.D.
Degenerative arthritis of the ankle secondary to long standing lateral ligament instability.
J Bone Joint Surg (Am.), 1979 ; 61 : 354-361.
76. HAWKINS R.B.
Ankle instability surgery from an arthroscopist's perspective.
In Mc Ginty J.B. (ed.) : *Operative Arthroscopy*, New-York, Raven Press., 1991 ; pp 747-752.
77. HEILMAN A.E., BRALY W.G., BISHOP J.O., NOBLE P.C., TULLOS H.S.
An anatomic study of subtalar instability.
Foot and Ankle., 1990 ; 10(4) : 224-228.
78. HELAL B., WILSON D.
The foot.
Ed. Churchill-Livingstone, Edinburgh-London, 1988 ; PP 49, 568 : 585-587.
79. HENNIKUS W.L., MAPES R.C., LYONS P.M., LAPOINT J.M.
Outcomes of the Chrisman-snook and modified-Broström procedures for chronic lateral ankle instability. A prospective randomized comparison.
Am J Sport Med., 1996 ; 24(4) : 400-404.
80. HILLEBRAND G.
Untersuchungen über den musculus peroneus tertius.
Inaug Diss Würzburg., 1952.
81. HORIBE S., SHINO K., TAGA I., INOUE M., ONO K.
Reconstruction of lateral ligaments of the ankle with allogeneic tendon grafts.
J Bone Joint Surg (Br), 1991 ; 73B : 802-805.
82. HOY G.A., HANDERSON J.M.
Results of Watson-Jones ankle reconstruction for instability. The influence of articular damage
J Bone Joint Surg. (Br), 1994 ; 76B : 610-3.
83. INMAN V.T.
The joints of the ankle.
Baltimore, Williams and Wilkins Co, 1976.

84. JARDE O., BOUZIGUES P., TRINQUIER-LAUTARD J.L., HAVET E., VIVES P.
Laxité externe chronique de cheville : traitement chirurgical par une ligamentoplastie au périoste avec remise en tension capsulo-ligamentaire.
Rev Chir Ortho., 1999 ; 85 : 51-57.
85. JOHANNSEN A.
Radiological diagnosis of lateral ligament lesion of the ankle.
Acta Orthop. Scand., 1978 ; 49 : 295-301.
86. JOHNSON E.E., KEITH L., MARKOLF K.L.
The contribution of the anterior talofibular ligament to ankle laxity.
J Bone Joint Surg., 1983 ; 65A, 1 : 81-88.
87. JOHNSON J.D., BURATTI R.A., BALFOUR G.W.
Accessory peroneus brevis muscle.
J Foot Ankle Surg., 1993 ; 32 (2) : 132-133.
88. JONCOURT Y., BAHUAUD J., GUYARD H., LORTHIOIR J.M., KERDILES, GIRAUD P.
Traitement chirurgical des entorses graves de la cheville.
J. Traumatol. Sport., 1992 ; 9 : 69-75.
89. KAPANDJI I A.
Physiologie articulaire.
Fasc II, Maloine.
90. KARLSSON J., BERGSTEN T., LANSINGER O., PETERSON L.
Lateral instability of the ankle treated by the Evans procedure. A long term clinical and radiological follow-up.
J Bone Joint Surg. (Br), 1988 ; 70-B : 476-480.
91. KARLSSON J., BERGSTEN T., LANSINGER O., PETERSON L.
Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic lateral instability.
J Bone Joint Surg. (Am), 1988 ; 70-A : 581-587.
92. KARLSSON J., ERIKSSON B.I., BERGSTEN T., RUDHOLM O., SWARD L.
Comparison of two anatomics reconstructions for chronic lateral instability of the ankle joint.
American Journal of Sports Medicine., 1997 ; 25(1) : 48-53.
93. KARLSSON J., LANSINGER O.
Lateral instability of the ankle joint.
Clin Orthop., 1990 ; 276 : 253-261.
94. KARLSSON J., PETERSON L.
Evaluation of ankle joint function : The use of a scoring scale.
Foot., 1991 ; 1 : 15-19.

95. KASHUK K.B., LANDSMAN A.S., WERD M.B., HANFT J.R., ROBERT M.
Arthroscopic lateral ankle stabilization.
Clin. Podiatr. Med. Surg., 1994 ; 11(3) : 407-423.
96. KATO T.,
The diagnosis and treatment of instability of the subtalar joint.
J Bone Joint Surg. Br., 1995 ; 77(3) : 400-406.
97. KELLER M. and Al.
Lateral ankle instability and the Brostrom Gould procedure.
J Foot Ankle Surg., 1996 ; 1 ; 35(6) : 513-520.
98. KJAERGAARD-ANDERSEN P., SOBALIE K , ANDERSEN K., PILGAARD S.
Sinus tarsi syndrome : présensation of seven cases and review of the literature.
J Foot Surg., 1989 : 3-6.
99. KNEELAND J.B., MACRANDAR S., MIDDLETON W.D., CATES J.D.,
JESMANOWICZ A., HYDE J.S.
MR Imaging of the normal ankle : correlation with anatomic sections.
Am J Roentgenol., 1988 ; 151 : 117-123.
100. KNUDSON G.A. and Al.
Subtalar joint stability. Talocalcaneal interosseous ligament function studied in cadaver specimens.
Acta Orthop. Scand., 1997 ; 68(5) : 442-446.
101. KONRADSEN L., OLESEN S., HANSEN H.M.
Ankle sensorimotor control and eversion strength after acute ankle inversion injuries.
Am J Sports Med., 1998 ; 26(1) : 72-77.
102. KONRADSEN L., VOIGT M., HOJSGAARD C.
Ankle inversion injuries. The role of the dynamic defense mechanism.
Am J Sports Med., 1997 ; 25(1) : 54-58.
103. KORKALA O., TANSKANEM P., MAKIJAEVI J., SORVALI T., YLIKOSKIM.,
HAAPALA J.
Long term results of the Evans procedure for lateral instability of the ankle.
J Bone Joint Surg., 1991 ; 73 : 96-99..
104. KRAMER E., LINSCHKA M., GENBER H.
Gross anatomy and evoluntary significance of the human peronius III.
Anat Embryol., 1989 ; 155 : 291-302.
105. KRISTIANSEN B.
Evan's repair of lateral instability of the ankle joint.
Acta Orthop Scand., 1981 ; 52 : 679-682.

106. KUNER E.H., GOETZ K.
Zur operativen therapie der chronischen instabilität am oberen sprunggelenk durch perioszügelplastik.
Orthopäde., 1986 ; 15 : 454-460.
107. LARSEN E.
Tendon transfer for lateral ankle and subtalar joint instability
Acta Orthop Scand, 1988 ; 59(2) : 168-172.
108. LAUDE F., BENALET J.P.
Anatomie et biomécanique des entorses de chevilles.
Réan Urg., 1995 ; 4(4 ter), 507-511.
109. LAURIN C.A., OUELLET R. ST JACQUES R.
Talar and subtalar tilt : An experimental investigation.
Can J Surg., 1968 ; 11 : 270-279.
110. LE BOUGEANT P.
Technique et résultats de la triple ligamentoplastie dans les laxités chroniques externes de la cheville.
Thèse Médecine Lyon, 1990.
111. LEDOUBLE J. (1897).
Traité des variations du système musculaire de l'homme.
Schleides Frères, Paris, PP 334-342.
112. LEE H.G.
Surgical repair in recurrent dislocation of the ankle joint.
J.Bone Joint Surg., 1957 ; 39A : 828-834.
113. LEONARD MH.
Injuries of the lateral ligaments of the ankle : A clinical and experimental study.
J Bone Joint Surg., 1949 ; 31A : 373-379.
114. LIU S.H., BAKER C.L.
Comparison of lateral ankle ligamentous reconstruction procedures.
Am. J. Sport Med., 1994, May ; 22(3) : 313-317.
115. LITT R. , ALBASSIN A., WILLEM S., DEBRY R.
La pathologie du tendon péronier antérieur et celle de l'os intermétatarsien.
Acta Orthopédica Belgica., 1989 ; 55 : 485-489.
116. LÖFVENBERG R., KÄRRHOLM J., AHLGREN O.
Ligament reconstruction for ankle instability. A 5 years prospective RSA follow-up of 30 cases.
Acta Orthop. Scand., 1994 ; 65(4) : 401-407.

117. LONIEWSKI DE NININA X., GLEIZES V. ALAEDDINE T.
Ligamentoplastie de la cheville par transplant périosté. A propos de 35 cas.
J Traumatol Sport., 1997 ; 14 : 153-158.
118. LOUSTAU C., LETENNEUR J., ROGEZ J.M., PASSUTI N., BAINVEL J.V.
Faut-il utiliser le court péronier latéral pour les ligamentoplasties externes de la cheville ?
An Chir., 1983 ; 37(9) : 671-675.
119. MABIT C., BONCOEUR-MARTEL M.P., CHAUDRUC J.M., VALLEIX D.,
DESCOTTES B., CAIX M.
Anatomic and MRI study of the subtalar ligamentous support
Surg Radiol Anat., 1997 ; 19:111-117.
120. MABIT C., CHAUDRUC J.M., FIORENZA F., HUC H., PECOUT C.
Lateral ligament reconstruction of the ankle : comparative study of peroneus brevis
tenodesis versus periosteal ligamentoplasty.
Foot and Ankle Surgery, 1998 : 71-76.
121. MABIT C., FIORENZA F., DESNOYERS V.
Peroneus tertius ligamentoplasty for the treatment of chronic ankle instability.
EMC ELSEVIER., In Press..
122. MABIT C., PECOUT C., ARNAUD J.P.
La ligamentoplastie au troisième fibulaire (peroneus tertius) dans les laxités latérales de la
cheville. Technique chirurgicale.
Rev Chir Orthop., 1996 ; 82 : 70-75.
123. Mc CULLOUGH C.J., BURGE P.D.
Rotatory stability of the load-bearing ankle : an experimental study.
J Bone Joint Surg., 1980 ; 62B : 460-464.
124. Mc LAUGHLIN H.L.
Trauma Saunders. Philadelphia.
1959, p 344.
125. MARDER R.A.
Current methods for the evaluation of ankle ligaments injuries.
J Bone Joint Surg., 1994, 76(A), 7 : 1103-1111.
126. MARTIN D.E., KAYLAN P.A., KUHNER D.M. , DUSSAULT R., RANDOLPH B.J.
Retrospective evaluation of graded stress examination of the ankle.
Clinical orthopaedics and related research., 1996. 328 : 165-170.
127. MASCARD E., CHRISTEL P., WITVOET J.
Traitement des instabilités tibio-tarsiennes chroniques par remise en tension ligamentaire
externe trans-osseuse.
J Traumatol Sport., 1994 ; 11 : 1-8.

128. MESGARZADEH M., SCHNECK C.D., TEHRANZADEH J., CHANDNANI V.P., BONAKDARPOUR A.
Magnetic resonance imaging of ankle ligaments. Emphasis on anatomy and injuries to lateral collateral ligaments.
Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am., 1994 ; 2(1) : 39-58.
129. MEYER J.M., LAGIER R.
Post-traumatic sinus tarsi syndrome. An anatomical and radiological study.
Acta Orthop. Scand., 1997 ; 48 : 121-128.
130. MILZ P., MILZ S., QSTEINBORN M., MITTLNEIER T. PATZ R., REISER M.
Lateral ankle ligaments and tibio-fibular syndesmosis, 13-MHz. High frequency sonography and MRI compared in 20 patients.
Acta Orthop. Scand., 1998 ; 69(1) : 51-55.
131. MINK J.H.
Ligaments of the ankle. In : Deutsch AL, Mink JH, Kerr R (eds).
MRI of the foot and the ankle. Raven Press, New York, pp 173-197.
132. MORREY B.F., WIEDEMAN G.P.
Complications and long term results of ankle arthrodeses following trauma.
J Bone Joint Surg (Br)., 1980 ; 62 : 77-784.
133. MOYEN B., LERAT J.L., BRUNET E., BESSE J.L.
Diagnostic d'une laxité sous-astragalienne.
J Traumatol Sport., 1994 ; 11 : 16-19.
134. NERI M., GRANDI A., QUERIN F., GOBBI A., VAUZULLI A.
Diagnostica per immagini della sotto-astragalica : tomographia computerizzata e risonanza magnetica.
Chirurgia del piede., 1991 ; 15 : 319-325.
135. NIETHARD cité par DELAGOUTTE J.P.
Les entorses et les laxités chroniques de la cheville. Le pied pathologique et Techniques Chirurgicales.
Masson, paris, 1989 ; pp 118-131.
136. NILSONNE H.
Making a new ligament in ankle sprain.
Foot Ankle., 1932 ; 14 : 380-381.
137. NOTO A.M., CHEUNG Y., ROSENBERG Z.S. , NORMAN A., LEEDS N.E.
MR imaging of the ankle : normal variants.
Radiology., 1989 ; 170 : 121-124.

138. O'CONNOR D.
Sinus tarsi syndrome. A clinical entity.
J Bone Joint Surg (Am), 1958 ; 40A : 720.
139. PADOVANI J P.
Symposium SOFCOT. Entorses graves de la tibiotarsienne.
Rev Chir Orthop, suppl. II, 1975 ; 61 : 124-127.
140. PALLADINO S.J., SMITH S.B., JACKSON J.L.
Plantaris tendon reconstruction of the lateral ankle ligaments.
J Foot Surg, 1991 ; 30(4) : 406-413.
141. PETERS J.V., TREVINO S.G., RENSTROM P.A.
Chronic lateral ankle instability.
Foot and Ankle, 1991 ; 12(3) : 182-191.
142. PEYRE M., ELEDAN G., KOUADIO V., RODINEAU J.
L'autovarus : Une technique d'exploration des instabilités externes de cheville. Troisième journées d'imageries ostéoarticulaire de la Salpêtrière.
1993.
143. PISANI G.
Chronic laxity of the subtalar joint.
Orthopedic, 1996 : 19(5) : 431-437.
144. PISANI G.
The coxas pedis.
Eur J Foot Ankle Surg, 1994 ; 1 : 67-74.
145. POSMYKIEWIEZ J.
Folia Morphol. (Warsz), 1934/35 ; 5, 151.
146. PRZYSTASZ T.
Biul, WAM, 1972 ; 15 (4), 535.
147. RASMUSSEN O.
Stability of the ankle joint. Analysis of the function and traumatology of the ankle ligaments.
Acta Orthop Scand, 1985 ; 56, suppl n 211.
148. REINHERZ R.P., SINK C.A., KRELL B.
Exploration into the pathologic sinus tarsi.
J. Foot Surg, 1989, ; 28 : 137-140.
149. RENSTROM P and al.
Strain in the lateral ligaments of the ankle.
Foot and Ankle, 1988, 9(2) : 59-63.

150. RIECK B., REISER M., BERNETT P.
Post traumatische arthrose des oberen sprunggelenkes bei chronischer fibularer bandinsuffizienz.
Orthopäde., 1986 ; 15 : 466-471.
151. RIJKE A.M., GOITZ H.T., MAC CUE F.C., DEE P.M.
Magnetic resonance imaging of injury to the lateral ligaments.
Am J Sports Med., 1993, 21 : 528-534.
152. RODINEAU J.
Evaluation clinique des entorses de la cheville.
Pied et Cheville., GETROA, Sauramps médical, 93-97.
153. ROSEMBAUM D. et Al.
Functional evaluation of the 10 years outcome after modified Evans repair for chronic ankle instability.
Foot Ankle Int., 1997 ; 18(12) : 765-771.
154. ROUVIERE H. (12^{ème} édition).
Anatomie humaine Tome 3.
Masson, Paris, PP 368-370.
155. ROY-CAMILLE R., SAILLANT G., GAGNA G., BENAZET J.P., FERAY C.
Les laxités externes chroniques de cheville. Cure chirurgicale par une ligamentoplastie au périoste.
Rev Chir Orthop., 1986 ; 72 : 121-126.
156. RUDERT M., WÜLKER N., WIRTH C.J.
Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using a regional periosteal flap.
J Bone Joint Surg., 1997 ; 79B : 446-451.
157. RUBING G., WITTEN M.
The talar-tilt angle and the fibular collateral ligaments.
J Bone Joint Surg.(Am), 1960 ; 42A : 311-326.
158. SAILLANT G., LAUDE F., GAGNA G., ROY-CAMILLE R., KONE I.
Les laxités externes chroniques de cheville.
J Traumatol Sport., 1994 ; 11: 9-11.
159. SAMMARCO G.J., CARRASQUILLO H.A.
Surgical revision after failed lateral ankle reconstruction.
Foot and Ankle., 1995 ; 16(12) : 748-753.
160. SAMMARCO G.J., DIRAIMONDO C.V.
Surgical treatment of lateral ankle instability syndrome.
Am J of Sports Med., 1988, 16(5) : 501-511.

161. SARRAFIAN S.K.
Anatomy of the foot and ankle : descriptive, topographic, functional.
Lippincott, Philadelphia., 1983.
162. SARAGAGLIA D. DAYEZ J., CARPENTIER E., BUTEL J.
La réfection capsulo-ligamentaire externe associée à la plastie au ligament frondiforme dans le traitement des instabilités chroniques de la cheville (à propos de 19 cas)
Médecine du sport., 1985 ; 59, 2 : 367-771.
163. SARAGAGLIA D., FONTANEL F., MONTBARBON E., TOURNE Y., PICARD F., CHARBEL A.
La plastie au «ligament frondiforme» dans le traitement des laxités chroniques de la cheville.
Méd. Chir. Pied., 1995 ; 11, 4 : 216-223.
164. SARAGAGLIA D., TOURNE Y., PICARD F.
Instabilité chronique de la cheville et arthrose.
Site Internet Maîtrise Orthopédique. Nov 1998.
165. SAUSER D.D., NELSON R.C., LAURINE M.H.
Acute injuries of the lareral ligaments of the ankle comparison of stress radiography and arthrography.
Radiology.,1983 ; 148 : 653-657.
166. SCHMIDT H.M.
Shape and fixation of band systems in human sinus and canalis tarsi.
Acta Anat., 1978 ; 102 : 184-194.
167. SCHON L.C., CLANTON T.O., BAXTER D.E.
Reconstruction for subtalar instability : a review.
Foot Ankle., 1991 ; 11 : 319-325.
168. SCHWALBE G., PFITZNER W.
Anat. Anz., 1889 ; 4, 705 ; 1891, 6, 573.
169. SIEGLER S., BLOCK J., SCHNECKC D.
The mechanical characteristics of the collateral ligament of the human ankle joint.
Foot Ankle., 1988 ; 8 : 234-242.
170. SMITH JW.
The ligamentous structures in the canalis and sinus tarsi.
J Anat., 1958 ; 92 : 616-620.
171. SNOOK G.A., CHRISMAN P.D., WILSON T.C.
Long term results of the Chrisman Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle.
J Bone Joint Surg. (Am.), 1985, 67A, 1 : 1-7.

172. SOKOLOWSKA-PITUCHOWA J.
Morphology and some measurements of the peroneus tertius muscle in man.
Folia morphol. (Warsz), 1974, XXXIII, 2 : 91-103.
173. SOLHEIM L.F., DENSTAD T.P., ROAAS A.
Chronic lateral instability of the ankle. A method of reconstruction using the Achill tendon.
Acta Orthoped Scand., 1980 ; Feb. ; 51(1) : 193-196.
174. STEPHENS M.M.
Hindfoot laxity. Ankle or subtalar joint or both ?
Foot Diseases., 1994 ; I(2) : 111-115.
175. STEPHENS M.M., SAMMARCO G.J.
The stabilizing role of the lateral ligament complex around the ankle and subtalar joints.
Foot and ankle., 1992 ; 13(3) : 130-136.
176. STEVENS K., PLATT A., ELLIS H.
A cadaveric study of the peroneus tertius.
Clin Anat., 1993 ; 6 : 106-110.
177. STOREN H.
A new method for operative treatment of insufficiency of the lateral ligaments of the ankle joint.
Acta Chir Scand., 1959 ; 117 : 501-509.
178. SUGIMOTO K. and Al.
Long-term results of Watson-Jones tenodesis of the ankle.
J Bone Joint Surg., 1998 ; 80A, 11 : 1587-1596.
179. TAILLARD W., MEYER J.M., GARCIA J.
The sinus tarsi syndrome.
Int Orthop., 1981 ; 5 : 117-130.
180. TREVINO S.G., DAVIS P., HECHT P.J.
Management of acute and chronic lateral ligament injuries of the ankle.
Orthop Clin North Am., 1994 ; 25(1) : 1-16.
181. TROPP H.
Functional instability of the ankle joint.
Medical Dissertation Number 202, Linköping University, Sweden, 1985 ; 1-92.
182. TROUILLOUD P., DIA A., GRAMMONT P., GELLE M.C., AUTISSER J.M.
Variations du ligament calcanéo-fibulaire. Applications à la cinématique de la cheville.
Bull Assoc Anat., 1988 ; 72, 31.

183. VAMMEN S., PETERSEN L.G., KAALUND S., JORGENSEN T.E.
The effect of musculus extensor digitorum brevis transfer for chronic lateral ankle instability.
Foot Ankle Int., 1998 ; 19(8) : 563-565.
184. VIDAL J., FASSIO B., BUSCAYRET Ch., ESCARE Ph., ALLIEU Y.
Instabilité externe de la cheville. Importance de l'articulation sous-astragaliennne. Nouvelle
technique de réparation.
Rev Chir Orthop., 1974 ; 60 : 635-642.
185. VILADOT A., LORENZO J.C., SALAZAR J. et Al.
The subtalar joint : embryology and morphology.
Foot and ankle., 1984 ; 5 : 54-66.
186. WATSON-JONES R.
Fractures and joint injuries. 4th Ed, vol 2.
Baltimore, Williams and Wilkins, 1955 ; pp. 821-823.
187. WEBER B.G., HUPFAUER W.
Zur behand-lug der frischen fibularen bandrupturen und der chronischen fibularen
bandinzuffisan.
Arch Orthop Trauma., 1969 ; 65 : 251-253.
188. WHITE A.A., JOHNSON D., GRISWOLD D.M.
Chronic ankle pain associated with the peronus accessorius.
Clin. Orthop., 1974 ; 103 : 53-55.
189. WRIGHT M.D., DESAI S.R., HENDERSON W.H.
Action of the subtalar and ankle joint complex during the stance phase of walking.
J Bone Joint Surg., 1964 ; 46A : 361-382.

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION	17
HISTORIQUE	19
STRUCTURES LIGAMENTAIRES LATERALES DE LA CHEVILLE	21
I – ANATOMIE	21
A – ANATOMIE DU LIGAMENT COLLATERAL LATERAL	21
1) Le ligament talo-fibulaire antérieur	21
2) Le ligament calcanéofibulaire	22
3) Le ligament talo-fibulaire postérieur	24
4) Orientation des 3 ligaments dans l'espace	24
5) Structure et innervation des ligaments	25
B – ANATOMIE DES STRUCTURES LIGAMENTAIRES DE LA SUB-TALIEENNE	26
1) Rétinaculum inférieur des muscles extenseurs ou ligament frondiforme	26
2) Le ligament cervical	27
3) Le ligament talo-calcaneen latéral	27
4) Le ligament interosseux talo-calcaneen	28

5)	Répartition des structures ligamentaires de l'articulation sub-talienne	29
C – AUTRES STRUCTURES LIGAMENTAIRES DU COMPLEXE LATERAL DE LA CHEVILLE		29
1)	Ligaments de la syndesmose tibio-fibulaire	29
2)	Le ligament collatéral médial	30
3)	Le ligament fibulo-talo-calcaneén	30
4)	Les ligaments de l'articulation de CHOPART	30
D – LES MUSCLES FIBULAIRES		31
1)	Le muscle court fibulaire	31
2)	Le muscle long fibulaire	31
3)	Le muscle troisième fibulaire	31
4)	Muscles fibulaires accessoires	35
II – BIOMECANIQUE DU COMPLEXE ARTICULAIRE		36
A – LA GEOMETRIE OSSEUSE		37
1)	Articulation talo-crurale	37
2)	Articulation sub-talienne	37
B – LA STABILITE ARTICULAIRE PASSIVE		38
1)	Etude des résultats des sections ligamentaires latérales	38
2)	Rôle des ligaments latéraux	38
C – LA STABILITE ARTICULAIRE ACTIVE		40
1)	Les muscles péri-articulaires	40
2)	Le système proprioceptif	40

III – PHYSIO-PATHOLOGIE	41
A – INTRODUCTION	41
B – MECANISMES LESIONNELS	42
C – ANATOMOPATHOLOGIE	42
1) Lésion du ligament talo-fibulaire antérieur	43
2) Lésions du ligament calcanéofibulaire	43
3) Lésions du ligament talo-fibulaire postérieur	43
4) Lésions associées	43
INSTABILITE CHRONIQUE LATERALE DE LA CHEVILLE	45
I – INTRODUCTION	45
II – DIAGNOSTIC CLINIQUE	46
A – LES DONNEES DE L'INTERROGATOIRE	46
1) Les antécédents	46
2) Les signes fonctionnels	46
3) Le retentissement fonctionnel	47
B – EXAMEN CLINIQUE	47
1) En position debout	47
2) En position couchée	48
III – DIAGNOSTIC PARACLINIQUE	50
A – LES RADIOGRAPHIES STATIQUES	50
B – LES RADIOGRAPHIES DYNAMIQUES	51
1) De la talo-crurale	51

2) De la sub-talienne	53
C – ECHOGRAPHIE	54
D – ARTHROSCANNER	54
E – IRM	55
IV – MOYENS THERAPEUTIQUES	57
A – TRAITEMENT NON CHIRURGICAL	57
1) Les petits moyens	57
2) Rééducation proprioceptive	57
B – TRAITEMENT CHIRURGICAL	57
1) Les ligamentoplasties de renforcement	58
2) Les ligamentoplasties de substitution	61
3) Techniques pour les instabilités de l'articulation sub-talienne	67
V – INSTABILITE CHRONIQUE DE LA CHEVILLE ET ARTHROSE	69
A – INTRODUCTION	69
B – CLINIQUE	69
C – RADIOLOGIE	69
D – TRAITEMENT	69
MATERIEL ET METHODES	70
I – CRITERES DE SELECTION	70
II – EPIDEMIOLOGIE	71
A – L'AGE AU MOMENT DE L'INTERVENTION	71
B – LE SEXE	71

C – LE COTE	71
D – ACTIVITES PROFESSIONNELLES ET SPORTIVES	72
E – DUREE D’EVOLUTION	73
F – REVISION	73
III – BILAN CLINIQUE ET PARACLINIQUE	73
A – INTERROGATOIRE	73
B – EXAMEN CLINIQUE	74
C – LE BILAN RADIOGRAPHIQUE	74
1) Les radiographies statiques	74
2) Les radiographies dynamiques	75
3) IRM	75
IV – TECHNIQUE ET DONNEES CHIRURCHICALES	76
A – INSTALLATION DU PATIENT	76
B – LES DIFFERENTS TEMPS OPERATOIRES	76
1) Voie d’abord	76
2) Préparation du transplant	77
3) Bilan lésionnel	77
4) Réalisation des tunnels fibulaire et talien	77
5) Mise en place et fixation du transplant	78
6) Stabilisation de l’articulation sub-talienne	79
C – VISUALISATION DE LA TECHNIQUE	81
D – TRAITEMENT POSTOPERATOIRE	83
E – LES DONNEES PER-OPERATOIRES	83
V – SUITES POST-OPERATOIRE	84

VI – METHODE D’EVALUATION	85
A – EXAMEN CLINIQUE	85
B – SCORE DE KARLSSON	85
C – NOTE SUBJECTIVE DU PATIENT	87
D – ETUDE RADIOLOGIQUE	87
VII – L’EXPLOITATION DES DONNEES	87
A – LES TESTS	87
B – INTERPRETATION	87
RESULTATS	88
I – RESULTATS FONCTIONNELS	88
A – LA REPRISE DES ACTIVITES SPORTIVES	88
B – EVALUATION SELON LE SCORE DE KARLSSON	89
C – NOTE SUBJECTIVE	90
D – COMPARAISON DANS LE SYSTEME CLAS	91
II – RESULTATS CLINIQUES	92
III – RESULTATS RADIOLOGIQUES	93
IV – ETUDE DES ECHECS	94
DISCUSSION	97
I – DE LA METHODE	97

A – DE L'ETUDE	97
B – DE LA FICHE DE COTATION	98
C – DE L'ETUDE RADIOGRAPHIQUE	99
II – DE LA TECHNIQUE	100
III – CORRELATION IRM CHIRURGIE	101
IV – DES RESULTATS	103
A – RESULTATS SUR LES SYMPTOMES FONCTIONNELS	103
1) Sur l'instabilité	103
2) Sur les phénomènes douloureux	103
3) Sur les résultats du Karlsson	104
B – FACTEURS PRONOSTIQUES	105
V – INSTABILITE DE L'ARTICULATION SUB-TALIEENNE	105
VI – INDICATIONS THERAPEUTIQUES	106
VII – COMPARAISON AUX AUTRES SERIES	109
A – TECHNIQUES UTILISANT LE TENDON DU MUSCLE COURT FIBULAIRE	109
B – TECHNIQUES UTILISANT LE PERIOSTE	110
C – TECHNIQUES UTILISANT UNE REMISE EN TENSION	111
D – SERIES COMPARANT LES TECHNIQUES	111
VIII – EXISTE-T'IL UN TRAITEMENT PREVENTIF DES LAXITES CHRONIQUES ?	112
CONCLUSION	113

BIBLIOGRAPHIE

115

TABLE DES MATIERES

133

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 donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qu'il 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.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères et s'ils devaient entreprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné à jamais de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole, et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

BON A IMPRIMER N° 35

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

Vu, le Doyen de la Faculté

VU et PERMIS D'IMPRIMER
LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ

DESNOYERS (Vincent). — La plastie au troisième fibulaire dans le traitement des laxités chroniques latérales de cheville. — 141 f. ; ill. ; tabl. ; 30 cm (Thèse : Méd. ; Limoges ; 1999).

RESUME :

Les auteurs font part de leur expérience dans l'utilisation du troisième fibulaire (*peroneus tertius*) dans le traitement des laxités chroniques latérales de cheville.

Après un rappel historique, les données anatomiques, biomécaniques et diagnostiques, concernant les laxités chroniques latérales de cheville, sont présentées.

Les bases biomécaniques et techniques de la ligamentoplastie sont ensuite précisées. La série rapportée se compose de 30 chevilles revues avec un recul moyen de 32 mois. L'évaluation des résultats a été réalisée selon le score de Karlsson et d'une note subjective donnée par le patient entre 1 et 10. Les patients ont bénéficié d'un bilan radiographique statique.

Les résultats obtenus sont satisfaisants et permettent de valider la technique chirurgicale. La ligamentoplastie au troisième fibulaire nous paraît intéressante dans la mesure où elle répond au cahier des charges d'une ligamentoplastie anatomique de stabilisation de la cheville.

MOTS CLES :

- Cheville.
 - Laxité.
 - Ligamentoplastie.
 - Troisième fibulaire.
 - Sub-talienne.
 - IRM.
-

JURY : Président : Monsieur le Professeur PECOUT.
Juges : Monsieur le Professeur ALAIN.
Monsieur le Professeur ARNAUD.
Monsieur le Professeur CUBERTAFOND.
Monsieur le Professeur MABIT.
Monsieur le Professeur MOULIES.
Membre Invité : Madame le Docteur BONCCEUR-MARTEL.
