



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



LES ARTHRODÈSES DE LA TALO-CRURALE (à propos de 15 cas)

MEMOIRE PRESENTE PAR :
Docteur EL BARDAI MOHAMED
Né le 23 Février 1986 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE
OPTION : TRAUMATOLOGIE-ORTHOPÉDIE

Sous la direction de :
Professeur FAWZI BOUTAYEB

Session Mai 2017

PLAN

MATERIEL ET METHODES	5
I. Méthodologie	6
II. Limites du sujet	6
RESULTATS	7
I. Etude épidémiologique.....	8
A. Fréquence	8
B. Age	8
C. Sexe.....	9
D. Répartitions des patients selon l'âge et le sexe	10
E. Antécédents	11
F. Etiologies	12
II. Etude radio-clinique	13
A. Etude clinique	13
1. Douleur	13
2. Boiterie.....	14
3. Le périmètre de marche	14
4. Déformation de pied.....	15
5. Mobilité articulaire.....	15
6. Autres signes cliniques	15
B. Imagerie.....	16
III. Etude d'opérabilité.....	16
a) Etude clinique	16
b) Etude paraclinique.....	16
IV. Traitement	17
A. Préparation du champ opératoire	17
B. Anesthésie	17

C. Antibioprophylaxie	17
D. Voies d'abord	17
E. Techniques opératoires	18
F. Soins post opératoires.....	19
V. Complications	20
a) Complications précoces	20
b) Complications tardives	21
VI. Résultats thérapeutiques	21
a) Recul post opératoire	21
b) Taux et délai de fusion	21
1. Taux de fusion	21
2. Délai de fusion	21
c) Résultats cliniques	22
1. Cotation des résultats	22
2. Résultats fonctionnels	24
a. Douleur	24
b. Marche	25
c. La boiterie	27
d. Résultats de la mobilité des articulations	27
d) Résultats globaux	30
ICONOGRAPHIE.....	32
DISCUSSION :.....	38
I. Etude Epidémiologique.....	39
1. Age.....	39
2. Sexe	40
3. Coté atteint	41

II. Etude des étiologies.....	42
III. Choix de la technique	51
IV. Complications.....	55
a) Complications infectieuses	56
b) Pseudarthrodèse	57
c) Complication nerveuses.....	59
d) Autres.....	59
V. Résultats thérapeutique	60
a) Résultats généraux.....	60
b) Résultats analytiques.....	61
c) Résultats radiologiques	65
CONCLUSION.....	66
RESUMES	69
BIBLIOGRAPHIE	74

MATERIELS

ET METHODES

I- METHODOLOGIE :

C'est une étude rétrospective intéressant 15 patients qui ont été traités par arthrodèse de la talocrurale, colligés au Service de Traumatologie Orthopédie A du CHU Hassan II Fès, sur une période de 5 ans s'étalant de Décembre 2010 à Septembre 2015.

L'objectif de notre étude est d'élucider les différentes techniques d'arthrodèse, ainsi que d'évaluer à long terme les résultats fonctionnels et le retentissement sur les articulations sous-talienne et médiotarsienne ainsi que sur la statique du pied.

Les renseignements cliniques, paracliniques et évolutifs ont été recueillis à partir des dossiers et le suivi des malades en consultation en se basant sur une fiche d'exploitation.

II- Limites du sujet :

✓ Critères d'inclusion :

Les arthroses de l'articulation talocrurale : les arthroses primitives et secondaires et les déformations intéressant cette articulation, et étendu ou non aux articulations sous talienne et médiotarsienne

✓ Seront donc exclus de cette étude :

-Les arthroses isolées des articulations sous talienne et médiotarsienne dans les pathologies arthrosiques et déformatives de l'arrière et médio pied.

RESULTATS

I- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

A- FREQUENCE :

Notre série comporte 15 cas d'arthrodèse de la talocrurale réalisée sur 8 malades au Service de Traumatologie-Orthopédie A du CHU Hassan II de Fès, sur une période de 5 ans s'étalant de Décembre 2010 à Septembre 2015.

B- AGE :

L'âge moyen de nos patients lors de l'arthrodèse est de 38 ans, avec des âges extrêmes de 16 et 66 ans. La répartition par tranche d'âge de 10 ans rend compte que 87,5% des patients ont un âge allant de 16 à 48 ans.

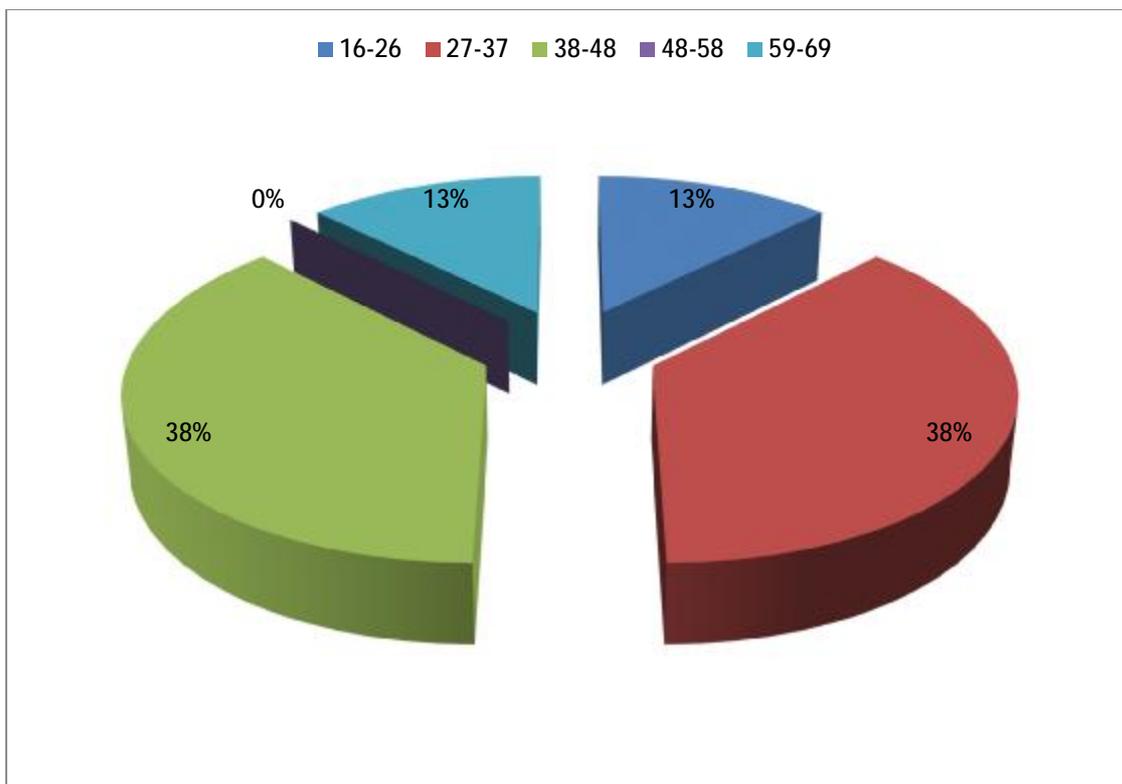


Diagramme 1 : Répartition des patients par tranche d'âge de 10 ans

C- SEXE :

Notre série comporte 15 patients qui se répartissent en 6 hommes et 9 femmes, le sexe masculin représente 40 % de nos patients contre 60% pour le sexe féminin, le sexe ratio était de 0,4 homme pour une femme, cette répartition est illustrée dans la figure 2.

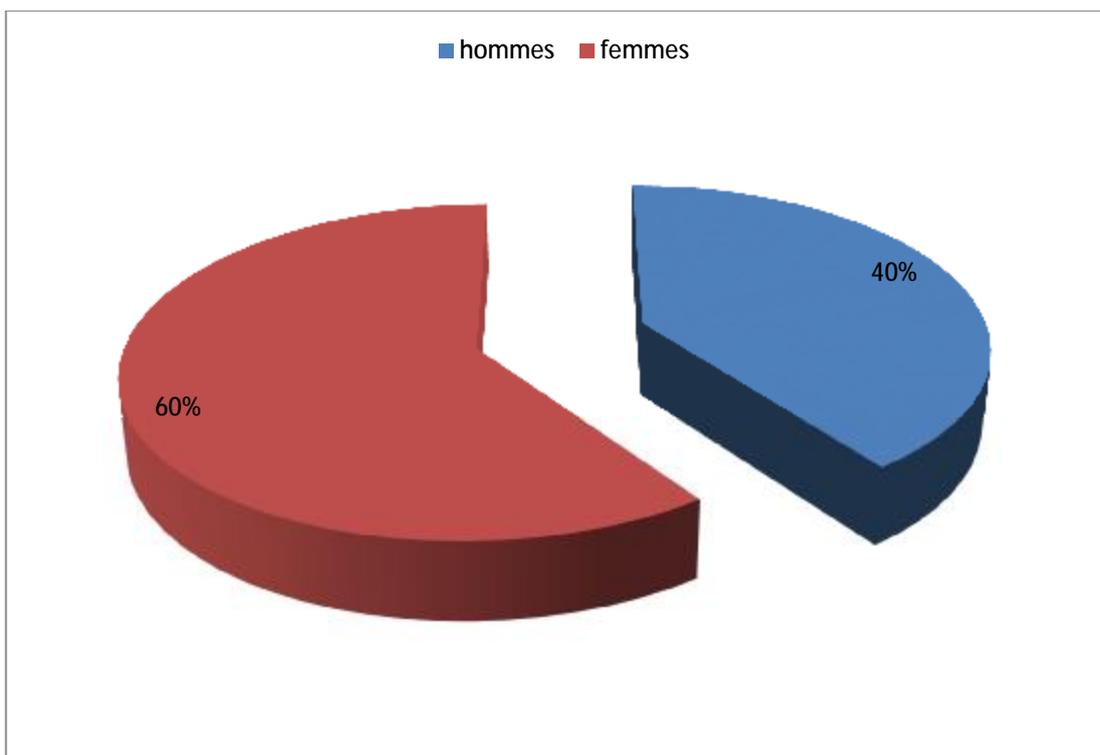


Diagramme 2 : Répartition des patients selon le sexe

D- COTE ATTEINT :

La cheville droite fût opérée à égalité de la cheville gauche.

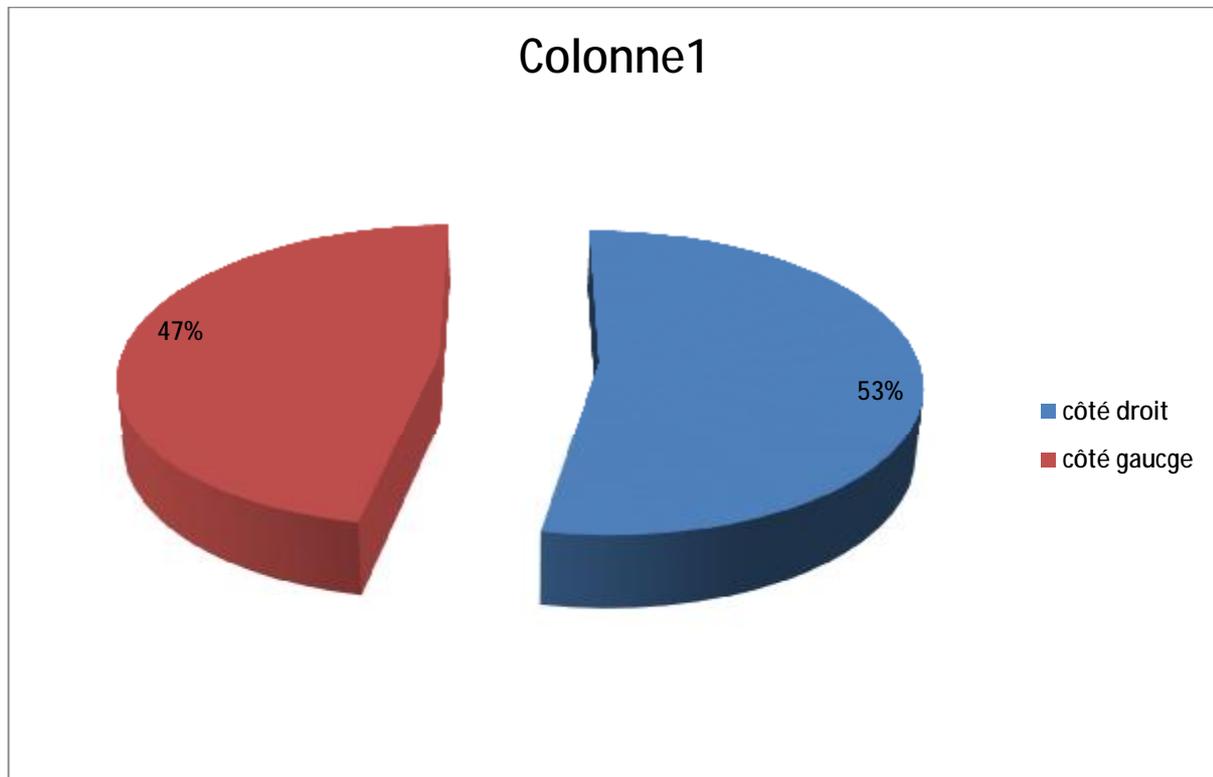


Diagramme 3 : Répartition des patients selon le coté opéré

E- ANTECEDENTS :

Dans notre série, nous avons relevé les antécédents suivants :

✓ 11 cas de traumatisme de la cheville soit 75% :

Ø 4 cas de fracture bimalléolaire (25%).

Ø 2 cas de fracture luxation de la cheville.

Ø 2 cas de fracture négligé du pilon tibial.

Ø 2 cas de fracture ouverte du calcaneum.

Ø 1 seul cas d entorse de la cheville.

✓ Un patient a été opéré pour pieds varus équin, séquelle de poliomyélite.

✓ Un patient opéré pour appendicite aigue.

✓ Un patient suivi pour asthme.

✓ Un patient suivi pour cardiopathie.

Tableau 2 : Répartition des patients selon les Antécédents

Antécédants	Nombre de cas	%
Traumatisme de la cheville	11	74%
Pied varus équin	1	6.5%
Asthme	1	6.5%
Cardiopathie	1	6.5%
Appendicite	1	6.5%

F- ETIOLOGIES :

Nous avons posé l'indication de l'arthrodèse de la cheville dans notre série chez :

- ✓ 6 patients pour arthrose post traumatique soit 37,5 %.
- ✓ 5 patients pour cals vicieux de la cheville soit 37,5 %.
- ✓ 2 patients pour pied bot varus équin soit 12,5 %.
- ✓ 2 patients pour arthrose primaire soit 12,5 %.

Nous signalons la prédominance des arthroses post traumatique (75 %), les étiologies de l'arthrodèse sont illustrées sur le tableau n° 3 et histogramme n° 4.

Tableau 3 : Répartition des patients selon les étiologies

Etiologies	Nombre de cas	%
Arthrose post traumatique	6	40%
Cals vicieux de la cheville	5	34%
Pied bot varus équin	2	13%
Arthrose primaire	2	13%

II- ETUDE RADIO-CLINIQUE :

A- ETUDE CLINIQUE :

1- La douleur

Nous avons repris les critères de DUQUENOY qui a proposé une cotation tenant compte de l'intensité de la douleur et qui a l'avantage d'être simple pour une étude rétrospective. Cette cotation note la douleur sur 30 points :

Douleur	Points
Nulles	30
Météorologiques	25
Au cours d'un effort important	20
Minimes mécanique, activité professionnelle normale	15
Modérés mécanique, activité professionnelle limitée	10
Importantes mécanique, activité professionnelle impossible	0

Dans notre série La douleur était le principal motif de la consultation, retrouvée chez les 15 patients, soit 100%.

La répartition de la douleur est illustrée sur le tableau et l'histogramme

Tableau n 4 : cotation en points de la douleur

Cotation en points de la douleur	Nombre de patients	%
30	0	0
25	1	7
20	2	13
15	4	27
10	7	46
0	1	7

2- Le périmètre de marche :

Nous avons repris les critères de DUQUENOY, qui a proposé une cotation tenant compte du périmètre de marche, et qui a l'avantage d'être simple également pour une étude rétrospective (tableau 4).

Cette cotation note le périmètre de marche sur 10 points :

Périmètre de la marche :	Cotation en points
Illimité	10 points
Limité > 1500	8 points
< 1500 m	6 points
< 500 m	4 points
< 100 m	2 points
grabataire	0 points

Tableau 5 : Cotation en points du périmètre de marche selon DUQUENOY

Cotation en points du périmètre de marche	Nombre de cas	Pourcentage
10	1	6%
8	2	13,5%
6	4	27%
2	6	40%
4	2	13.5%
0	0	0

3- La boiterie :

- Absente dans 7 cas.
- Minimale dans 3 cas.
- Modérée dans 2 cas.
- Importante dans 3 cas.

4- Les déformations du pied :

Notre série comporte 7 déformations du pied, soit 47%, se répartissent en :

- 1 valgus.
- 2 pied équin varus.
- 4 pieds équins directs.

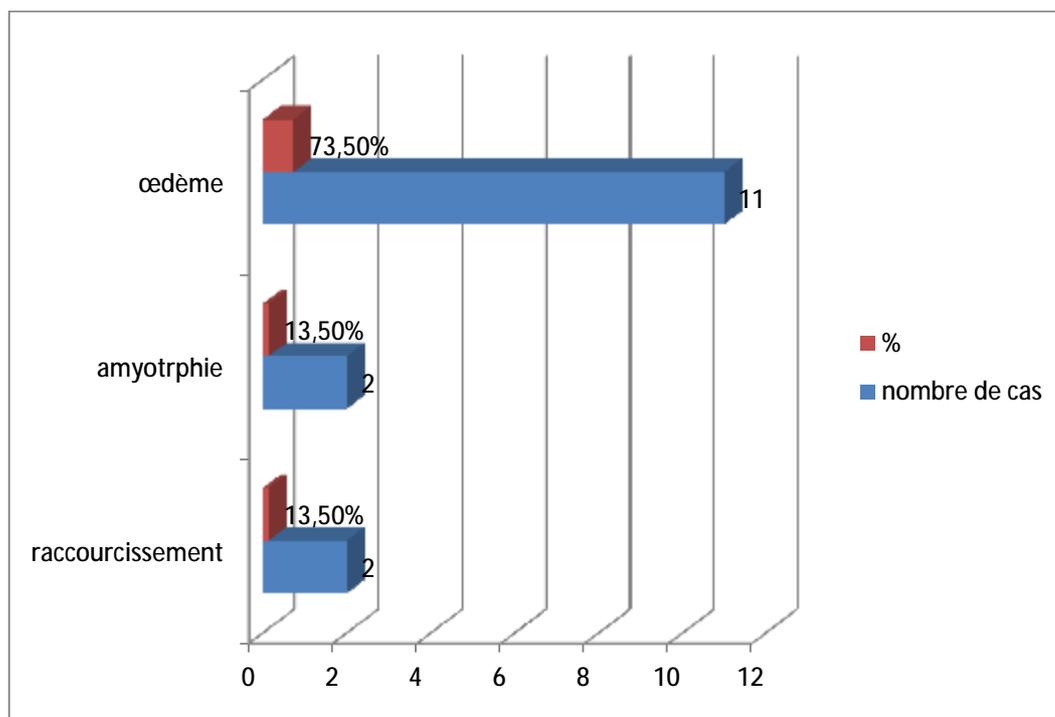
Ces déformations sont des séquelles de traumatisme ancien de la Cheville dans 6 cas et séquelle de poliomyélite dans un cas.

5- La mobilité articulaire :

La mobilité en dorsi flexion était limitée de 0° à 20° chez 13 patients avec une moyenne de 10° et en flexion plantaire de 0° à 20° avec une Mobilité moyenne de 10°.

6- Autres signes cliniques :

- L'amyotrophie de la jambe dans 2 cas, soit 13,5%.
- Le raccourcissement du membre inférieur dans 2 cas, soit 13,5%.
- L'œdème était présent de manière constante pour 11 malades, soit 73.5%.



Histogramme n° 6 : Répartition des signes cliniques dans notre série

B- ETUDE RADIOLOGIQUE :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard consistant en une radiographie de la cheville face, profil en charge, et une radiographie du pied.

Une arthrose talocrurale stade 3 de la classification de MORRY était trouvée dans 13 cas. Avec un cal vicieux articulaire dans 7 cas.

Au niveau de la sous-talienne, nous avons 4 patients qui présentaient des lésions d'arthrose et 2 patient au niveau de la médiotarsienne.

III- ETUDE D'OPERABILITE :

A- ETUDE CLINIQUE

Tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique complet à la recherche d'une pathologie sous-jacente pouvant contre indiquer l'acte chirurgicale. La recherche d'un foyer infectieux (ORL, urinaire, génitale, digestif...) et son traitement était systématique.

B- ETUDE PARACLINIQUE

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan paraclinique pré-opératoire de base.

IV- TRAITEMENT :

A-Préparation des champs opératoires :

Le membre à opérer est soigneusement préparé et lavé aux solutions antiseptiques.

B-Anesthésie :

L'opération s'est déroulée sous rachianesthésie dans tous les cas.

C-Antibioprophylaxie :

L'Antibioprophylaxie est systématique à visée antistaphylococcique chez tous nos patients : Cephalosporine II ème génération ou Pénicilline G avec une durée minimale de 48heures.

D-Voies d'abord :

Dans notre série trois voies d'abord ont été utilisées :

- Ø La voie antéro-externe a été préconisée dans 9 cas (60%).
- Ø La voie externe a été utilisée dans 2 cas (13,5%).
- Ø La voie antérieure a été utilisée dans 4 cas (26.5%).

E-Technique opératoire :

1-Techniques utilisées:

Dans notre série nous avons utilisé 3 techniques d'arthrodèse tibio astragaliennne :

Ø Technique de MEARY dans 10 cas (67%).

Ø Double vissage descendant tibio-astragalo-calcaneéen dans 4 cas (26%).

Ø Triple vissage de SCUBERTH dans un cas (7%).

2-Traitement associé :

a- Arthrodèse sous-astragaliennne :

L'association de l'arthrodèse de la talocrurale à celle de la sous-astragaliennne a été noté chez 4 patients (observation 3,5).

2 patients présentaient des séquelles de fractures du calcaneum, 2 autres avaient un PBVE.

b-Arthrodèse médio-tarsienne :

Elle a été associée dans 1 cas (observation n°5).

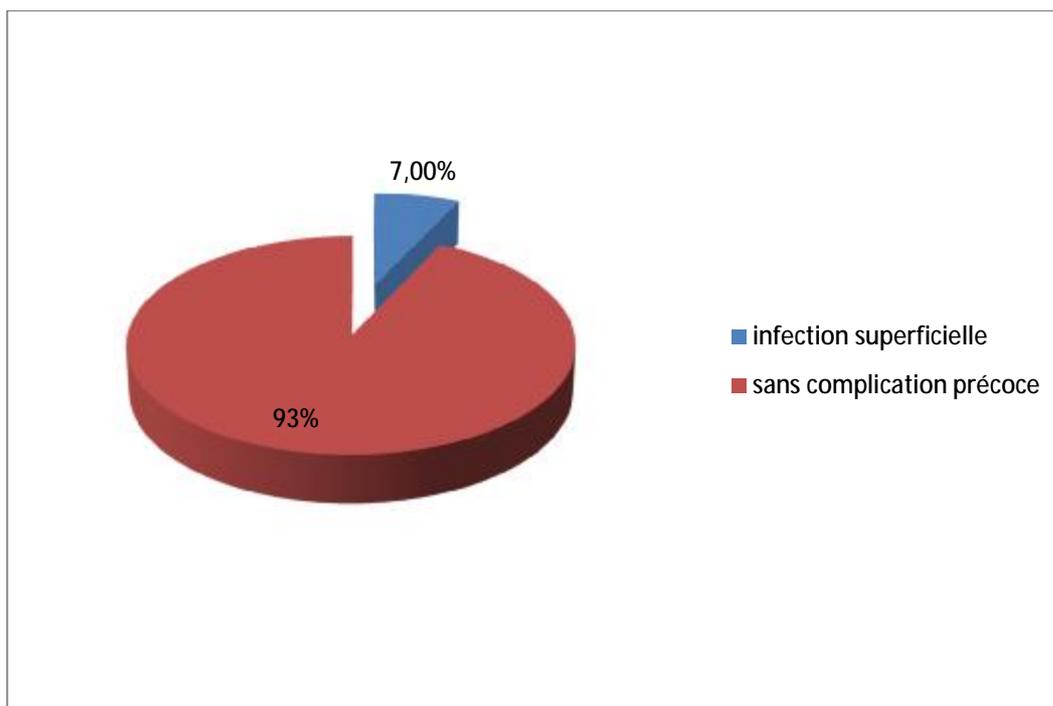
F-SOINS POST OPERATOIRES :

- ✓ Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement antibiotique en postopératoire et pour une durée minimale de 48heures, variable selon le terrain et la présence de facteurs de risque infectieux.
- ✓ La prophylaxie de la maladie thromboembolique était systématique à base d'héparine à bas poids moléculaire pour des durées variables selon les patients.
- ✓ L'ablation des fils est faite aux 15^{ème} jours en moyenne, le drain de Redon est retiré au 3^{ème} jour quand il ramène une quantité inférieure à 30 cc.
- ✓ le traitement par les AINS et les antalgiques a été systématique chez tous nos patients.
- ✓ Mise en place d'une botte ou attelle plâtrée pendant 4 à 6 semaines.

V- COMPLICATIONS :

A-Précoces :

- Un seul de nos patients a présenté une infection de la plaie (Observation n°3) soit 7 %, et a pu être contrôlée par antibiothérapie et soins locaux.
- Tous les autres malades soit 93% % avaient des suites simples.



Histogramme n° 7 : Les complications postopératoires précoces

B-Tardives :

1-Douleurs résiduelles :

Dans notre série, 4 patient (27%) présentaient des douleurs mécaniques modérées avec activité professionnelle limitée (observation n° 1,3,5,6).

Ces douleurs sont cotées dans notre série de 10 points selon le barème de cotation de DUQUENNOY(13).

2-Raccourcissement du membre inferieur :

Nous avons 2 cas soit 13,5%, il est antérieur à l'arthrodèse, d'origine post traumatique du membre inferieur. Ces raccourcissements étaient inférieur à 3cm.

Ce raccourcissement est corrigé par l'usage de semelles Orthopédiques.

VI- RESULTATS THERAPEUTIQUES :

A- RECOL:

Nous avons évalué nos patients après un recul moyen de 3,5 ans avec des extrêmes de 1 an à 6 ans.

B-TAUX ET DELAIS DE FUSION :

1- Taux de fusion :

Dans notre série 15 arthrodèses ont fusionné de première intention, soit 100% des cas.

2-Délai de fusion :

Le délai de fusion de nos arthrodèses a été en moyenne de 4 mois avec des extrêmes de 3 mois et 6 mois.

C-RESULTATS CLINIQUES :

1-Cotations des résultats :

L'évaluation clinique a été faite au moyen de la cotation de DUQUENNOY, de plus nous avons analysé les résultats cliniques de nos arthrodèses en fonction de l'âge, l'étiologie.

La cotation de DUQUENNOY(1) (tableau 6) est une cotation de 100 points qui accorde :

30 points à la douleur.

Ø 55 points à la fonction.

Ø 5 points à la trophicité.

Ø 10 points à la mobilité.

Le résultat est jugé :

Ø Très bon si la cotation est > 81 points.

Ø Bon si la cotation est entre 60 et 80 points.

Ø Moyen si la cotation est entre 30 et 60 points.

Ø Mauvais si la cotation est < 30 points.

Tableau n°6 : Fiche de cotation selon DUQUENNOY(1)

Douleurs : Nulles Météorologiques Au cours d'un effort important Minimes mécaniques, activité professionnelle presque normale Modérées mécaniques, activité professionnelle limitée Importantes mécaniques, activité professionnelle impossible			30 points 25 points 20 points 15 points 10 points 0point
Périmètre de la marche : Illimité Limité > 1500 < 1500 m < 500 m < 100 m grabataire	10 points 8 points 6 points 4 points 2 points 0 points	Montée des escaliers : Normale A l'aide de la rampe Difficile Avec le pied normal ou avec la canne Impossible	5 points 3 points 2 points 1point 0 point
Cannes : 0 canne 1 canne à l'extérieur 1 canne en permanence 2 cannes grabataire	5 points 3 points 2 points 1 point 0 point	Descente des escaliers : Normale A l'aide de la rampe Difficile Avec le pied normal ou avec la canne Impossible	5 points 3 points 2 points 1point 0 point
Boiterie (pieds chaussés) Nulle Légère Modérée Importante	10 points 8 points 5 points 0 point	Trophicité : Normale Œdème à l'effort important Œdème vespéral, troubles trophiques minimes Œdème modéré, troubles trophiques nets Œdème important, troubles importants	5 points 4 points 3 points 1 point 0 point
Marche en terrain irrégulier : Normale Gène minime Gène importante	5 points 3 points 0 point	Mobilité dorsiflexion : >15° 10° 5° 0° <0°	5 points 4 points 3 points 1 point 0 point
Appui monopodal : Normal Instable Difficile impossible	5 points 3 points 1 point 0 point	Mobilité flexion plantaire : 25° 20° 15° 10° 5° 0°	5 points 4 points 3 points 2 points 1 point 0 point
Course saut : Normal limité Difficile impossible	5 points 3 points 1 point 0 point		
Port de charges lourdes : normal : 5 points- limité : 3 points- impossible : 0 point			Total : points

2-Résultats fonctionnelles :

a. La douleur :

L'étude de la douleur occupait une place importante dans le score final puisqu'elle était notée sur 30 points.

Dans notre série, 8 patients n'ont aucune douleur , 4 patients ont des douleurs légères et occasionnelles de siège non précis, 3 patients ont des douleurs mécaniques modérées.

Tableau n°7 : Répartition de la douleur après l'arthrodèse selon DUQUENNOY

Douleur	Nombre de cas	%
Nulles	8	53.5
Météorologiques	3	20
Au cours d'un effort important	0	0
Minimes mécanique, activité professionnelle normale	1	6.5
Modérés mécanique, activité professionnelle limitée	3	20
Importantes mécanique, activité professionnelle impossible	0	0

De plus nous avons comparé le score de DUQUENOY préopératoire et postopératoire comme l'illustre le tableau et l'histogramme.

Tableau n°8 : score douleur pré et post opératoire selon DUQUENOY

Score de la douleur	Nombre de cas en préopératoire	Nombre de cas en postopératoire
Nulles	0	8
Météorologiques	1	3
Au cours d'un effort important	2	0
Minimes mécanique, activité professionnelle normale	4	1
Modérés mécanique activité professionnelle limitée	7	3
Importantes mécanique activité professionnelle impossible	1	0

b. la marche :

Le résultat de l'arthrodèse de la cheville se juge avant tout sur la qualité de la marche.

l'arthrodèse talocrurale améliore le périmètre de la marche par des mécanismes de suppléance de la fonction de l'articulation sous-talienne, mais à défaut de renseignement sur la marche sur terrain accidenté, la montée et descente des escaliers, la course et le saut, la trophicité, nous allons nous contenter de la qualité de la marche, l'existence ou non de boiterie, et l'utilisation éventuelle de béquilles.

Tous les patients de notre série ont pu marcher après l'arthrodèse.

L'utilisation de cannes était inutile dans 13 cas. 2 patients se déplaçaient avec une canne à l'extérieur.

Nous avons repris le score de DUQUENNOY [1], qu'a proposé une cotation en tenant compte de la distance de marche.

Tableau n° 9 : Score de la marche selon DUQUENNOY

Périmètre de marche selon DUQUENNOY	Cotation (points)	Nombre de patient
Illimité	10	8
Limité > 1500m	8	4
< 1500m	6	2
< 500	4	1
< 100	2	0
grabataire	0	0

Nous avons comparé le score de DUQUENNOY préopératoire et post opératoire comme l'illustre le tableau n° 10.

Tableau n°10 : Score du périmètre de marche en préopératoire et Postopératoire.

périmètre de marche selon DUQUENNOY	Nombre de cas en préopératoire	%	Nombre de cas en post opératoire	%
Illimité	1	6.5	8	53.5
Limité > 1500m	2	13	4	27
< 1500m	4	27	2	13
< 500	6	40	1	6,5
< 100	2	13	0	0
grabataire	0	0	0	0

c. la boiterie :

La boiterie été nulle chez 13 patients, légère chez 1 patients, modérée chez un patient.

Tableau n°12 : Répartition des patients en fonction de leur boiterie

boiterie	Nombre de cas	%
Nulle	13	86.5
Légère	1	6,5
Modérée	1	6,5
Importante	0	0

d. Résultats de la mobilité des articulations médio tarsienne et sous- talienne :

Lors de l'examen clinique initial, nous avons étudié la mobilité de l'articulation sous-talienne et médio tarsienne en varus par rapport au côté controlatéral en empaumant le calcanéum.

KITAOKA [2] a proposé un score en tenant compte du degré de limitation des articulations. Ainsi, Dans notre série 10 de nos patients ne présentaient aucune gêne ou limitation des mouvements de l'arrière pied. 1 patient avait une limitation modérée.

Tableau n°13 : Score de restriction des mouvements de l'arrière pied selon KITAOKA

Type de restriction selon KITAOKA	Score	Nombre de cas	%
Aucune ou légère (75%- 100% normal)	10	10	67
Restriction modérée (25% -74% normal)	5	2	13,5
Restriction marquée (Moins de 25% normal)	0	0	0

Il existait un enraidissement de la sous-talienne après l'arthrodèse talocrurale, en effet, la mobilité était normale 6 fois avant l'intervention et seulement 5 fois à la révision.

En revanche, la médio tarsienne était peu modifiée : normale 7 fois avant l'intervention, elle le restait 7 fois après.

D- RESULTATS RADIOLOGIQUES :

▼ Etude radiologique du retentissement de l'arthrodèse sur la sous-talienne et la médio tarsienne :

Nous avons étudié le retentissement de l'arthrodèse sur ces articulations à l'aide des clichés radiologiques de profil de la cheville.

Nous avons ensuite fait une étude comparative par rapport à l'état préopératoire.

Nous avons, comme BRESLER ET AL [3], tenu compte de la classification en quatre stades de Morrey. Pour la sous-talienne, elle se définissait ainsi :

Ø Arthrose de type 0 (AR 0) : Absente.

Ø Arthrose de type I (AR 1) : Début d'arthrose. Présence d'un ostéophyte marginal postérieur et discrète condensation des surfaces articulaires.

Ø Arthrose de type II (AR2) : Arthrose nette : pincement sous astragalien postérieur avec condensation des bords et ostéophytes postérieure.

Ø Arthrose de type III (AR 3) : Arthrose majeure qui atteint aussi la sous-astragaliennne antérieure.

Nous avons étudié le retentissement de l'arthrodèse sur la sous talienne pour l'ensemble de nos malades, comme l'illustre le tableau.

Tableau n°14 : Retentissement de l'arthrodèse sur la sous taliennne selon la classification de MORREY

Stade d'arthrose selon MORRY	Nombre de cas	Pourcentage
AR 0	10	67
AR 1	2	13,5
AR 2	0	0
AR 3	0	0

En ce qui concerne la médiotarsienne, la cotation de MORREY classe les lésions comme suit :

- AR 0 : Pas d'arthrose.
- AR 1 : Présence d'un ostéophyte astragaloscaphoïdien dorsal isolé, sans remaniement
- AR 2 : Pincement articulaire avec condensation des surfaces articulaires et ostéophytes.
- AR 3 : Signes arthrosiques majeurs.

Nous avons étudié également le retentissement de l'arthrodèse sur la médiotarsienne pour l'ensemble de nos malades, comme l'illustre le tableau.

Tableau n°15: Retentissement de l'arthrodèse sur la médio tarsienne selon la classification de MORREY.

Stade d'arthrose selon MORRY	Nombre de cas	Pourcentage
AR 0	11	73
AR 1	2	13,5
AR 2	0	0
AR 3	0	0

On comparant les résultats par rapport à l'état préopératoire, l'arthrose apparaissait lors de la révision au niveau sous-talien et médiotarsien.

Avant l'intervention, nous avons 11 articulations normales au niveau sous-talien, alors que 9 lors de la révision. Au niveau médio-tarsien 13 articulations normales pour 11 bonnes lors de la révision.

E- RESULTAT FONCTIONNEL GLOBALE :

Selon les critères précédemment cités, le résultat est :

- Ø Très bon si la cotation est > 81 points.
- Ø Bon si la cotation est entre 60 et 81 points.
- Ø Moyen si la cotation est entre 30 et 60 points.
- Ø Mauvais si la cotation est < 30 points.

Tableau n°16 : Résultats globaux selon la cotation de DUQUENNOY.

Score	Nombre de cas	%
Très bon	2	13,5
Bon	8	53
Moyen	3	20
Mauvais	2	13,5

Pour analyser nos résultats, nous avons étudié l'influence de certains paramètres tels que l'âge et l'étiologie.

Ø En fonction de l'âge

Selon l'âge on a constaté que :

Les très bon et bon résultats sont obtenus chez les sujets de tranche d'âge située entre 30 et 60 ans.

Les moyen et mauvais résultats sont obtenus chez les sujets de tranche d'âge de moins de 30 ans.

Ø En fonction de l'étiologie :

Tableau n° 17 : répartition des résultats en fonctions des indications

	Nombre de cas	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais
Cal vicieux et arthrose post-traumatique	6	-	3	2	1
Arthrose primaire	2	2	-	-	-
Pied bot	2	-	2	-	-

L'arthrodèse de la cheville pour cal vicieux et arthrose post traumatique a donné de bon résultats dans seulement 50% des cas, alors que les autres étiologies étaient à l'origine de très bon et bon résultats dans 100% des cas.

ICONOGRAPHIE



Photo 1: obs n° 3



Photo 2: obs n° 3

Arthrose évoluée tibio-astragaliennne + Sous-taliennne sur fracture ouverte du calcanéum.



Photo 3: Obs n° 3



Photo 4: Obs n° 3

Arthrodèse tibio-astragalo-calcaneéenne par deux vis croisées descendant.



Photo 5, obs. n° 8 : arthrose tibio-astragalienne avec subluxation de la cheville gauche sur un traumatisme ancien.



Photo 6, obs n° 8



Photo 7, obs n° 8

Arthrodèse de la talocrurale par deux vis croisées selon la technique de MEARY.



Photo 8 : obs n° 7

Arthrose talocrurale sur cal vicieux d'une fracture bi malléolaire traitée par jbira.

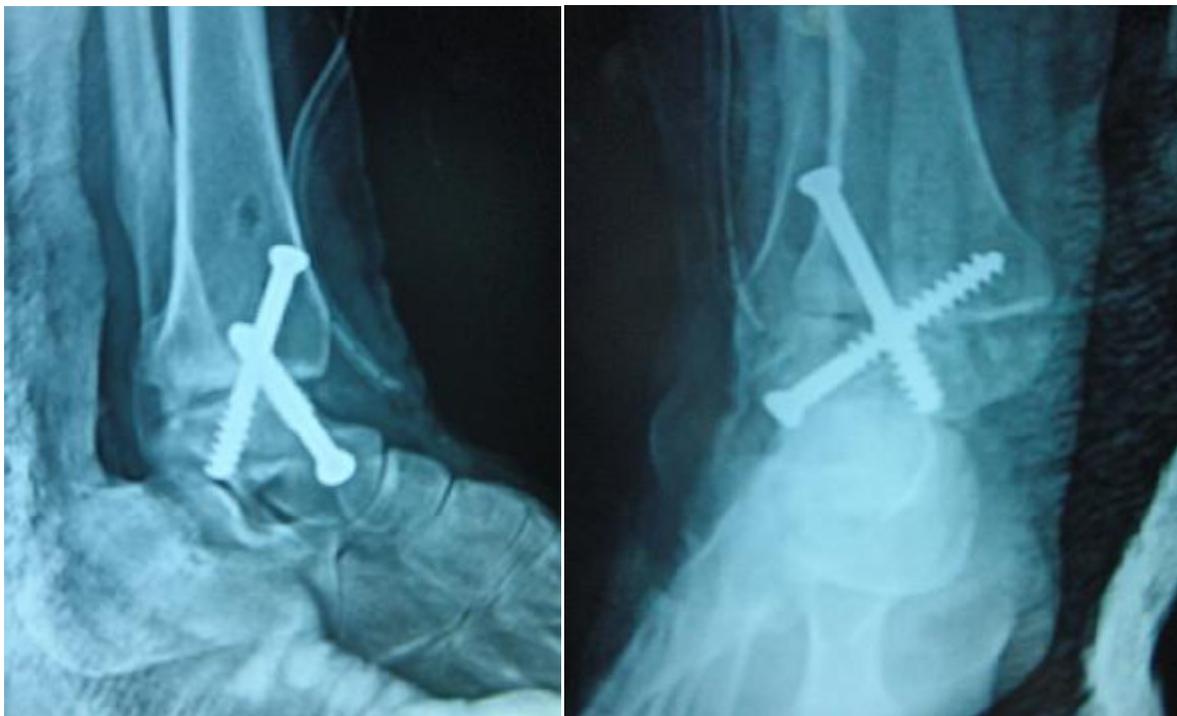


Photo 9 : obs n° 7

Arthrodèse de la talocrurale par deux vis croisée selon la technique de MEARY.



Photo 10 : obs n° 6 : arthrose talocrurale sur cal vicieux d'une fracture du pilon tibial gauche traité de manière orthopédique.

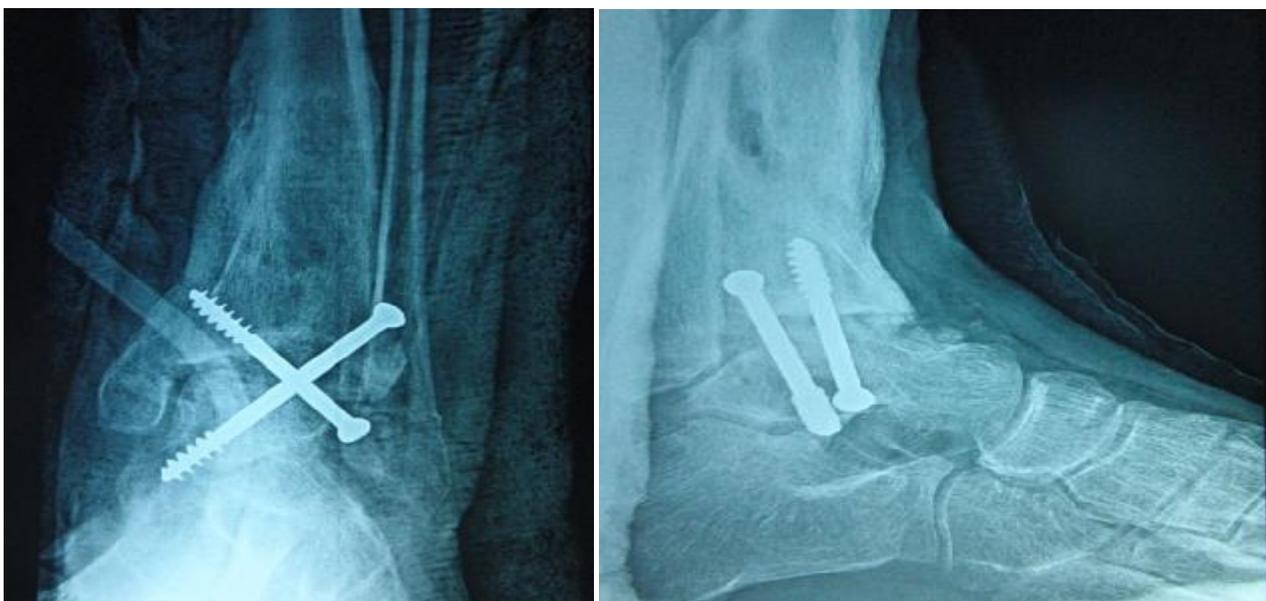


Photo 11 : obs n° 6 : arthrodèse de la talocrurale par deux vis croisée selon la technique de MEARY.

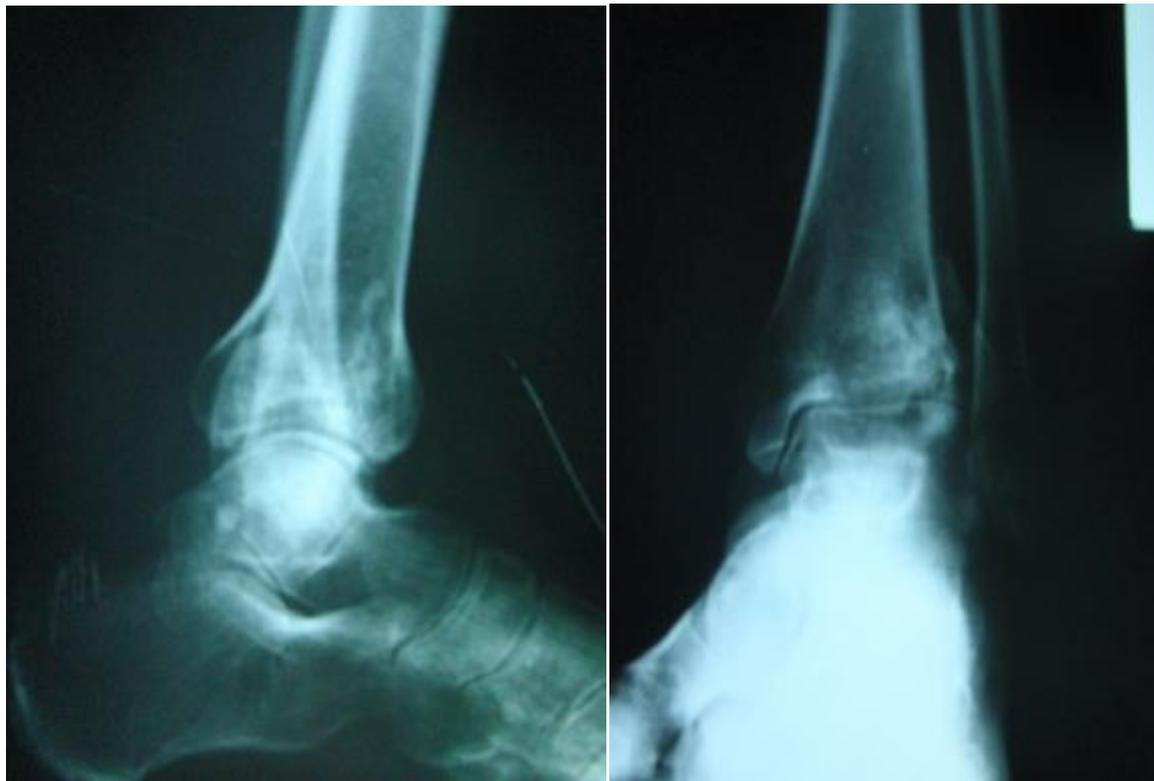


Photo 12, obs n° 1 : arthrose talocrurale sur fracture de la malléole externe + tubercule de tillaux négligée de deux mois.

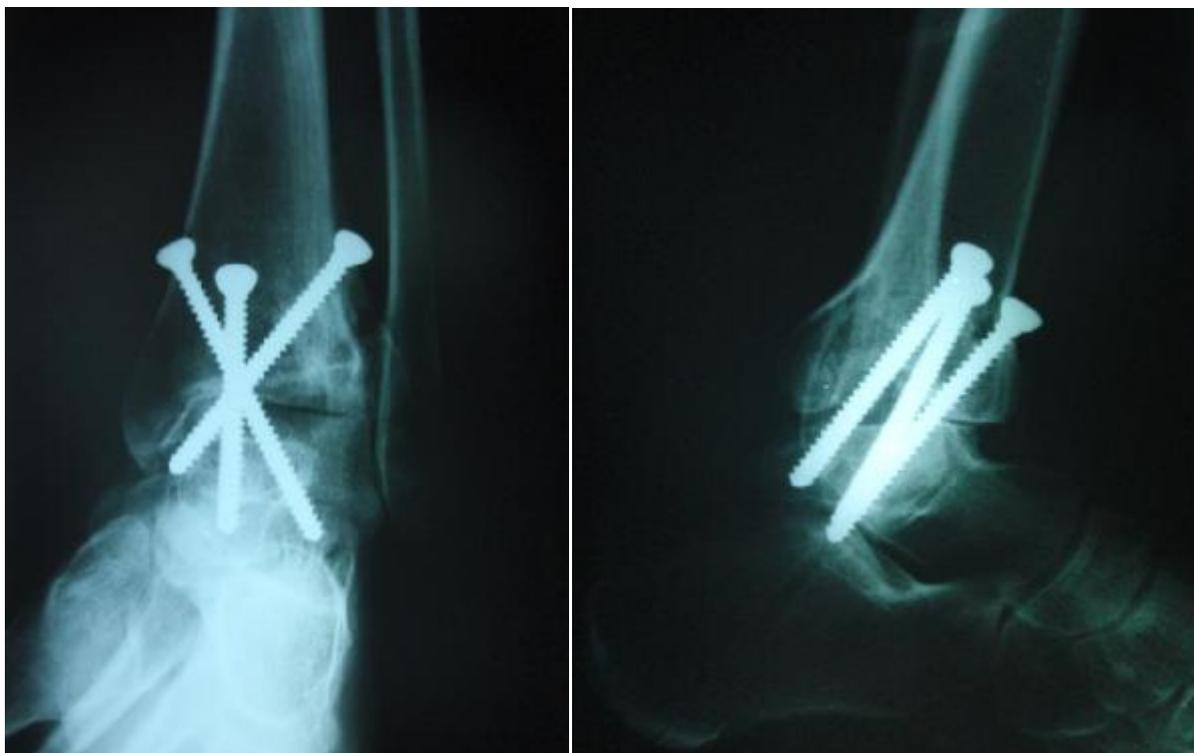


Photo 13, obs n° 2 : arthrodèse de la talocrurale par triple vissage croisée de SCUBERTH

DISCUSSION

Cette discussion va comporter une comparaison avec les résultats d'un travail du docteur KAMAL FATH à CASA à propos d'une série de 18 patients réalisé en 2003, avec un recul de 3,4 ans. Et celle du travail du docteur Nour-Eddine Ben Hadou a RABAT propos d'une série de 91 cas réalisé en 2003.

Cette discussion va comporter également une comparaison avec les résultats des autres séries de la littérature francophones et anglo-saxonnes.

I-ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

A-AGE :

L'âge moyen de nos patients lors de l'arthrodèse est de 38 ans, avec des âges extrêmes de 16 et 66 ans, ces données sont à peu près identiques à ce qui rapporté dans les différentes publications comme le montre le tableau :

Tableau n°17 : L'âge moyen selon la littérature

Auteurs	Nombre de cas	Moyenne d'âge(ans)
BRESLER(3)	50	42
RABAT(4)	88	36
CASA(5)	18	38
TRICHARD (6)	36	46
KITAOKA(7)	19	34
BEN AMOR (8)	36	32
Notre série	15	38

B- Sexe :

La plupart des séries de la littérature rapporte une prédominance masculine.

Le sexe féminin est plus attient dans la série de CAMPBELL(9), comme dans celle de MOECKEL(10), cependant STONE(11) ne trouve pas de prédominance selon le sexe. Alors que dans les séries de CASA et RABAT, il y a une prédominance masculine.

Dans notre série le sexe féminin est prédominant avec un sexe ratio de 0,4.

Tableau n°18 : Répartition selon le sexe dans la littérature

Auteurs	Nombre de cas	Homme %	Femme %
CASA(5)	18	52,9	47,1
RABAT(4)	88	67,05	32,95
CAMPBELL(9)	12	33,3	66,7
MANN (12)	19	55,6	43,3
TRICHARD(6)	25	72	28
BEN AMOR(8)	36	61	39
MOECKEL(10)	17	42,4	57,6
JARDE(13)	32	62,5	37,5
STONE(11)	21	50	50
Notre série	15	40	60

C-COTE ATTEINT :

La prédominance de l'atteinte du coté droit est notée dans toutes les statistiques.

Dans notre série l'atteinte du coté droit est presque égale au coté gauche.

Tableau n°19 : Répartition selon le coté atteint dans la littérature

Auteurs	Nombre de cas	Coté droit %	Coté gauche %
CASA(5)	18	64,7	35,3
BEN AMOR(14)	18	66,7	33,3
KITAOKA(2)	10	70	30
STEWART	28	71,4	28,6
STONE (11)	16	62,5	37,5
Notre série	15	53	47

II-ETUDE DES ETIOLOGIES

L'arthrose post traumatique représente l'indication la plus fréquente des arthrodèses de la talocrurale.

Ces données sont à peu près identiques à ce qui rapporté dans les différentes publications comme le montre le tableau n° 20 :

Tableau n° 20 : répartition selon les indications de l'arthrodèse

ETIOLOGIE	NOTRE SERIE(%)	SERIE DE RABAT	SERIE DE CASA	TRICHARD (6)	BEN AMOR (8)
Arthrose post traumatique	74	51	50	90%	50%
Arthrose primaire	13,5	0	11,11	0	5%
Pied paralytique	0	35	27,77	10%	20%
Pied bot congénitale	13,5	10	5,55	0	5%
Ostéo-arthrite de la cheville	0	14	0	0	20%

a. Arthrose secondaire :

Les arthroses post-traumatiques représentent les indications les plus fréquentes des arthrodèses de cheville, largement conditionnées par l'insuffisance de restitution d'une parfaite anatomie lors de l'ostéosynthèse fracturaire initiale. (MAYNOU [15]).

Pour certains auteurs l'arthrodèse talocrurale entre en concurrence directe avec les ostéotomies correctrices. Ainsi pour STAHL [16] les ostéotomies correctrices ne donneraient de bonne résultats que dans des cas limites (cals vicieux globaux en varus ou en valgus et cals vicieux avec translation latérale pure sans lésions arthrosiques).

De même pour SOMONIN [17], deux facteurs sont défavorables lors de la réalisation d'une ostéotomie correctrice :

Ø Les cals vicieux avec subluxation antérieure

Ø un délai traumatisme-ostéotomie supérieur à 9 mois.

STAHL [16], après avoir vu plus de 90 arthrodèses talocrurale pour séquelles traumatiques, considère qu'il ne faut pas différer l'arthrodèse talocrurale sur cal vicieux mal toléré avec ou sans arthrose.

Car selon lui :

Ø il est impératif de protéger les articulations sous jacentes car elles pourraient souffrir de ce cal vicieux.

Ø la dégradation arthrosique est inéluctable sur cal vicieux.

Ø il n'y a aucun traitement efficace sur l'arthrose talocrurale.

NORDIN [18] propose même de réaliser très précocement ces arthrodèses talocrurales (dans les 90 jours) si :

Ø il s'agit de lésions d'ostéoarthrite consécutives à des lésions du pilon tibial ou en raison d'une souffrance ou nécrose cutanée secondaire à une ostéosynthèse.

Ø il existe des lésions ostéo-cartilagineuses si importantes qu'aucune réparation acceptable n'est réalisable.

Ces arthrodèses sont alors dites de «principe».Elles peuvent être réalisées d'emblée, soit à distance après tentative de réduction par mise en place d'un fixateur externe en distraction.

STAHL [16], considère que ces indications doivent être très limitées, se limitant aux fractures comminutives du corps de l'astragale, car pour lui la reconstitution même approximative de la pince bimalléolaire est préférable à l'arthrodèse, celle-ci peut toujours être réalisée ultérieurement.

Dans notre série, les arthroses et les cals vicieux post-traumatiques représentent 74% des étiologies.

b. Arthrose primitive :

Les options thérapeutiques incluent :

- ∅ les débridements articulaires.
- ∅ les reconstructions ligamentaires.
- ∅ la distraction articulaire.
- ∅ Les ostéotomies correctrices.
- ∅ la prothèse totale de la cheville.
- ∅ l'arthrodèse.

Compte tenu de l'origine multifocale de cette arthrose et de l'arsenal thérapeutique disponible, il est possible de réaliser un algorithme décisionnel :

- ✓ Les patients présentant un défaut osseux ou des ostéophytes antérieurs sur une arthrose modérée peuvent bénéficier d'un débridement le plus souvent arthroscopique. (CAMERON [19], CORSO [20], CROSBY [21]).
- ✓ Les patients présentant une instabilité ligamentaire associée à une arthrose modérée peuvent faire l'objet d'une plastie ligamentaire dans le but de redonner à l'articulation tibiotarsienne une physiologie proche de la normale. (HARRINGTON [22]).
- ✓ Les déformations de l'extrémité distale du tibia, qu'elles soient congénitales ou post traumatiques, peuvent être corrigées par ostéotomie (STAHL [16], SOMONIN [17]).

L'ostéotomie devant être faite au niveau de la déformation.

- ✓ chez les patients présentant une arthrose très évoluée avec destruction articulaire, Avec ou sans déformation articulaire, l'arthrodèse talocrurale est le «gold standard» (MEZUR [23]), l'arthroplastie de cheville étant encore affectée d'un taux d'échecs prohibitif (BOLTON [24]).

Dans notre série nous avons 2 arthrose primitive soit 13,5% des étiologies. Les 2 patiente étaient satisfaits de l'arthrodèse et avaient objectivement de bons résultats.

c. Séquelles d'arthrite de la cheville :

Pour STAHL [16], la conduite à tenir devant une arthrite septique de la tibio-tarsienne doit comporter deux étapes, car pour lui l'arthrodèse doit être réalisée en l'absence de signe infectieux :

- ✓ tarir l'infection par une excision complète associée à une antibiothérapie adaptée.
- ✓ réaliser l'arthrodèse dans un deuxième temps, mais parfois l'arthrodèse est la seule solution pour obtenir la guérison.

LORTAT-JACOB [25] sur une série de 28 arthrodèses talocrurale réalisées pour arthrite septique, dont 20 réalisées en première intention et 8 en deux temps après un premier temps d'excision large, retrouvait 75% de guérison à un an et 6 échecs dont 3 défauts de fusion aseptique, 2 récurrences septiques sans pseudarthrose et une pseudarthrose septique.

Pour LORTAT-JACOB [25], l'arthrodèse talocrurale est réalisable par ostéosynthèse interne ou par fixateur externe dans les arthrites aiguës peu destructrices relevant d'une excision limitée.

Dans les arthrites destructrices quand l'excision est large, et face à un défaut osseux important, 2 éventualités sont possibles [25] :

- ✓ une greffe cortico-spongieuse avec fermeture cutanée perprimum si la perte osseuse et cutanée est peu importante.
- ✓ une arthrodèse en deux temps avec greffe spongieuse et fixateur externe lorsque la perte de substance est importante.

CIERNY [26] insiste sur la nécessité de monter l'arthrodèse par un fixateur externe après une excision complète minutieuse. De plus, il insiste sur le besoin d'avoir un lit vasculaire de bonne qualité.

L'arthrodèse talocrurale apparaît donc être la solution adéquate pour le traitement des séquelles d'arthrites de la cheville puisqu'elle permet la guérison de l'infection, assure l'indolence et procure un résultat fonctionnel satisfaisant.

Dans notre série nous n'avons aucun cas de séquelle d'arthrite de la cheville.

d. Pied paralytique :

Pour ADAMS et al [27], CHARNLEY [28], EBRAHEIM[29], l'arthrodèse de la cheville trouve toute son indication en matière de poliomyélite.

Pour MEZZARI [30], il n'y a pas d'indication à réaliser une arthrodèse talocrurale puisqu'elle rend le pas raide, supprimant le déroulement du pied au sol. Peu de séries d'arthrodèse tibio-tarsienne pour déformation poliomyélitique du pied ont été publiés : CAMBRELL [9], BROQUIN [31] CHUINARD [32] BENAMOR [14].

BROQUIN [31] a réalisé sur une série de 136 patient, 26 arthrodèses sur pied paralytique : 14 paralysie sciatique, 12 pied poliomyélitique. Les résultats fonctionnels après 2 ans de recul étaient bons dans 75% des cas et cette arthrodèse a permis une marche sans canne, sans appareillage grâce à un appui plantigrade.

CAMBRELL [9] conclut que l'arthrodèse talocrurale dans le pied paralytique permet de stabiliser la cheville, d'assurer un appui plantigrade et donc de dispenser d'un appareillage.

BENAMOR [14], sur une série de 18 pieds poliomyélitiques et 2 séquelles de paralysie sciatique, affirme que l'arthrodèse talocrurale dans ces pathologies est indiquée chez l'adulte dans :

- ✓ les pieds ballants, quand l'articulation sous astragalienne est stable cliniquement et bien centrée radiologiquement.
- ✓ les pieds en équin sévère et fixé avec modification de la poulie astragalienne et déficit musculaire important des releveurs, des valgisants et des varisants, à condition que la sous astragalienne soit axée.
- ✓ les pieds équin-varus ou équin-valgus avec important déficit musculaire, si la déviation frontale est minime.

Dans notre série, nous avons noté 2 cas de pied équin varus sur séquelle de poliomyélite traité par double vissage de la talocrurale et la sous-talienne et dont le résultat été satisfaisant avec une marche sans canne grâce à un appui plantigrade.

e. Pied bot congénitale :

Le pied bot congénital doit faire appel à un traitement orthopédique dès la période néo-natale.

Le traitement chirurgical, souvent nécessaire comme complément du traitement orthopédique de base, on le pratique en générale à partir du 6ème mois.

Selon l'importance de la déformation et l'âge de l'enfant on pourra proposer :

- ✓ un allongement du tendon d'Achille associé ou non à une capsulotomie postérieure.
- ✓ un allongement du jambier postérieur.
- ✓ une libération interne.
- ✓ une ostéotomie du calcanéum.

Par contre, l'arthrodèse s'adresse aux grosses déformations résiduelles, soit sur des pieds bots suivis, mais dont l'évolution s'est révélée défavorable, soit quand le pied bot est vu à un âge où toute autre intervention est impossible devant l'importance des déformations osseuses CHAIX [33].

f. Arthropathies inflammatoires :

KIRKUP [34], sur 300 membres inférieures douloureux de patients atteints de polyarthrite rhumatoïde, retrouvait 92% de lésions de l'avant-pied, 88% de lésions du médio-pied, 52% de lésions de la talocrurale pour seulement 55% d'atteintes du genou et 23% seulement de la hanche.

L'arthroplastie de la cheville dans la polyarthrite rhumatoïde est controversée. Les déformations, la destruction des éléments de stabilité par la maladie rhumatoïde et la mauvaise qualité de l'os sous-jacent sont des éléments péjoratifs pour la chirurgie prothétique (WITVOET [35]).

De même les prothèses de troisième génération semblent apporter quelques améliorations et quelques espoirs. Les complications sont encore trop fréquentes pour la majorité des auteurs (BOLTON-MAGGS [36], CRACCHIOLO [37], KIRKUP [34]).

ADAME et RANAWAT [38], recommandent l'arthrodèse de la cheville dans la polyarthrite rhumatoïde, mais soulignent la difficulté d'obtenir une arthrodèse en position de réduction en cas de subluxation de l'articulation sous- astragalienne.

FIGGIE et SCARANTON [39,40] retiennent comme facteur majeur d'échecs de fusion :

- ▼ La déformation fixée de la cheville.
- ▼ La mauvaise qualité des tissus mous environnants.

CRACCHIOLO [37] établit une corrélation entre la dose de corticoïde et le risque de la non-fusion. Ce risque devenant significatif pour des doses de PREDNISONNE >10mg /24h. Ainsi la nécessité d'une ostéosynthèse rigide trouve encore plus sa place dans la polyarthrite rhumatoïde.

La diversité des techniques utilisées dans les publications d'arthrodèse talocrurale de patients atteints de polyarthrite rhumatoïde montre qu'aucune n'est pleinement satisfaisante. Les résultats de 5 séries montrent un taux de fusion

compris entre 60 et 100% (VAHNAVEN [41], ADAM [38] MORAN [42] CRACCHIOLO [37] MADEZO [43]).

Quelque soit la technique, les échecs sont fréquents, liés à la difficulté de compression dans un os fragile et aux infections.

MADEZO [43], dans sa série d'arthrodèse talocrurale montées par clou transplantaire, retrouvait 18 cas d'échec de fusion.

Par contre, malheureusement toutes les publications d'arthrodèse de la cheville sur polyarthrite rhumatoïde font état de complications.

Les infections et les échecs de fusion sont facilités par les corticoïdes. MORAN [42] à propos de 30 cas d'arthrodèse de cheville, observait 40% d'infections et 40% de défauts de fusion. CRACCHIOLO [37] à propos de 32 arthrodèses de cheville sur polyarthrite rhumatoïde, retrouvait un taux de pseudarthrose de 22%, 33% d'infection, 16% de défaut de correction et 9% de lésions nerveuses.

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas d'arthropathie inflammatoire.

g. Les échecs d'arthroplastie de la cheville :

La réalisation d'une arthrodèse talocrurale dans le contexte d'ablation d'une Prothèse totale de cheville nécessite la solution à plusieurs problèmes par rapport à une arthrodèse de première intention : Les coupes osseuses initiales, la mobilisation des implants suite au descellement et les sacrifices osseux réalisés pour retirer la prothèse ou les tissus osseux éventuellement infectés entraînent souvent un défet osseux important qui ne facilite pas le geste. Le défet peut être à l'origine d'un raccourcissement du membre difficilement tolérable.

L'évaluation fonctionnelle des arthrodèses après dépose de prothèse de cheville est difficile chez les patients atteints de Polyarthrite rhumatoïde, car la principale cause de douleur et de perte de fonction est l'atteinte d'autres articulations voisines. Néanmoins, les résultats sont moins bons que ceux des

arthrodèses de premières intentions en termes de fusion osseuse et de douleur postopératoire.

D'après JARDE(13), les indications de l'arthrodèse suite à une arthroplastie totale de cheville sont : le descellement tibial (fracture de malléoles) ou talien (nécrose talienne) les géodes avec douleur, les douleurs vives inexplicables, les causes septiques, la laxité de cheville importante, la rupture du matériel.

En préopératoire, il faut prévoir la perte osseuse par la réalisation d'un scanner, évaluer le terrain à risque de pseudarthrose (bilan vasculaire , ostéoporose), éliminer une infection (biologie). Par ailleurs, il faut dépister afin de corriger une désaxation du membre inférieur, et vérifier l'état des articulations voisines (sous-talienne, médio-tarsienne) par des clichés radiologiques en charge.(13)

h. Les reprises d'arthrodèse de la talocrurale :

Pour pseudarthrodèse talocrurale aseptique : l'enclouage rétrograde trouve ses indications en cas de perte osseuse talienne importante ou de dégradation de la sous-talienne.

Thomason(44) a récemment retrouvé de très bon résultat de l'enclouage rétrograde dans cette indication.

Pour la pseudarthrodèse talocrurale septique : nous pensons que le fixateur externe de Charnley a de bons résultats.(28)

III-CHOIX DE LA TECHNIQUE :

Nous avons vu dans notre chapitre historique, qu'il existait de nombreuses techniques chirurgicales d'arthrodèse talocrurale. Dans notre série, la technique la plus utilisée est celle décrite par MEARY [45].

Tableau n°21 : répartition selon la technique utilisée

Technique	Notre série(23)	Série de RABAT(46)	Série de CASA(47)	TRICHARD	BEN AMOR
Technique de MEARY	67%	20%	72%	50%	60%
Fixateur externe	0	16,4%	27,77%	24%	25%
Enclouage transplantaire	0	47%	0	0	0
Autres	33%	16,6%		26%	15%

Les quatre paramètres essentiels conditionnant la réalisation et le résultat d'une arthrodèse talocrurale sont :

- ✓ L'existence d'une déformation préalable.
- ✓ La qualité osseuse et la trophicité des parties molles péri articulaires.
- ✓ L'option technique choisie.
- ✓ Le positionnement du pied.

Pour la plupart des auteurs, les conditions locales et générales pouvant compromettre la fusion de l'arthrodèse sont :

- ✓ L'existence d'une nécrose du talus
- ✓ Une infection locale préexistante
- ✓ Une neuropathie diabétique (CARAVAGGI [48])
- ✓ Une atrophie musculaire
- ✓ Une spasticité ou toute autre pathologie neurologique
- ✓ Les fractures ouvertes

✓ Des désordres psychiatriques

✓ Un terrain diabétique et une consommation alcool-tabagique, où l'on observe un taux de pseudarthrose jusqu'à 28% (PERLMAN [49]).

Ces paramètres doivent être pris en compte dans l'indication chirurgicale et le choix de la technique utilisée.

Selon la littérature, le choix de la technique s'avère tributaire de :

Ø L'étiologie : une arthrodèse montée par fixateur externe est souvent la règle lors d'étiologie septique.

Ø Capital osseux préopératoire et restant après l'avivement

Ø L'expérience chirurgicale.

Un montage à deux vis croisées est préconisé par la plupart des auteurs qui s'accordent à n'utiliser une troisième vis qu'en présence d'une stabilité insuffisante.

L'arthrodèse par fixateur externe garde quelques indications malgré les nombreux inconvénients de ces montages largement rapportés dans la littérature : infections sur fiches, encombrement, démontage, suivi rapproché, raideurs articulaires, lésions vasculo-nerveuses, complications trophiques.

MOECKEL et al. [10], rapportent 61 % de complications sur leur série de 28 Exo-fixateurs et soulignent particulièrement l'absence de compression uniforme des montages responsable de nombreux retards de consolidation et pseudarthrodèses, ce que confirment FREY et al. [50] qui déplorent 55% de pseudarthrodèses, notamment s'il existe une nécrose avasculaire du talus.

En pratique, l'utilisation d'un exo fixateur vit des limites des ostéosynthèses internes (perte osseuse importante, arthropathie de Charcot, infection active ou latente, premier échec de fusion, ostéopénie, lésion des parties molles).

Tableau 22 : comparaison fixation interne/fixation externe

	Avantages	inconvénients
Fixation interne	Montage mécanique plus stable Faible morbidité Fort taux de fusion	
Fixation externe	Chevilles (actives, séquellaires) Grandes déformations Grandes pertes de substance osseuse	Risque septique sur fiches Image sociale

Le clou centromédullaire rétrograde reste essentiellement indiqué chez les patients atteints de polyarthrite rhumatoïde avec un taux de fusion élevé BEREND et al. [51] ANDERSON et al. [52].

L'apport des techniques arthroscopiques est notable en terme de morbidité, de délai de fusion, de durée d'hospitalisation, et sur un plan esthétique.

Néanmoins ces techniques comportent une courbe d'apprentissage et nécessitent une bonne expertise de la pratique arthroscopique. Le résultat clinique des arthrodèses arthroscopiques dépend essentiellement d'une sélection appropriée de l'indication et du patient.

Les arthropathies centrées et les patients présentant des troubles trophiques marqués (polyarthrite rhumatoïde, diabète...) sont des indications de choix, mais l'existence d'une nécrose osseuse talienne ou d'une désaxation marquée en limite l'utilisation.

O'BRIEN et al. [53], obtiennent des taux de fusion comparables aux techniques à ciel ouvert mais soulignent les avantages de l'arthroscopie concernant la morbidité, le temps opératoire et la durée d'hospitalisation.

Pour TURAN et al. [54], les patients atteints d'une polyarthrite rhumatoïde associent une ostéopénie, une vascularisation précaire, une trophicité médiocre et une atteinte fréquente de l'articulation sous-talienne, donnant tout son intérêt aux techniques arthroscopiques qui permettent de réduire le traumatisme chirurgical et la morbidité postopératoire.

D'après la société française d'arthroscopie (SFA) 1999 :

Résultats SFA 1999	Complication spécifiques	inconvénients
procédure difficile dans 43% <ul style="list-style-type: none">• 116 cas au total• Résultats à 2 ans<ul style="list-style-type: none">- 83% patients satisfaits- 14% non fusion• Fusion + rapide /ciel ouvert et morbidité moindre (8 sem / 14s)• % fusion = ciel ouvert	Fistule synoviale Arthrites Lésion nerveuse (nerf fibulaire superficiel) 3/116	Apprentissage Impossibilité de corriger les déformations Difficulté de positionnement de l'arthrodèse

III-COMPLICATIONS :

Classiquement l'arthrodèse talocrurale est réputée pour donner de bons résultats (HAGEN [55]).

Cependant, l'analyse de la littérature mettait en évidence un certain nombre de complications, Leurs fréquence était variable selon les séries, allant de 5% (MORGANE [56]) à 60% dans certains série (BESSE [57]).

Tableau n°23 : Taux de complication selon la littérature.

Série	complication
CASA(5)	33,33%
RABAT(4)	10%
TRICHARD(6)	30%
BESSE(57)	60 %
MORGANE(56)	5%
JARDE(13)	15%
MUNOZ(58)	20%
Notre série	13,5%

A-LES COMPLICATIONS INFECTIEUSES :

Elles sont préoccupantes par leur fréquence et leur gravité. Ces complications peuvent être locales mineures facile à contrôler par antibiothérapie et soins locaux, cependant certaines infections sont graves et extrêmement difficiles à traiter.

Un diagnostic précoce devrait permettre une meilleure prise en charge thérapeutique en évitant le recours à l'amputation (BOOBYER [59], HELM [60]). L'incidence des complications infectieuses varie de 14% pour AHLBERG [61]. A 23% pour MORREY [47].

Dans notre série, nous avons noté 1cas (Obs n° 5) de complications infectieuses soit 7%, qui restent identique par rapport aux autres séries.

Tableau n°24 : comparaison des complications infectieuses selon les séries

Série	Complications infectieuses
CASA(5)	17%
RABAT(4)	6%
TRICHARD(6)	10%
AHLBERG (61)	14%
PIERRE (62)	10%
HELM (60)	19%
MORREY (47)	23%
NOTRE SERIE	7%

B-PSEUDARTHRODESE :

La pseudarthrodèse constitue un échec de fusion des surfaces osseuses, elle se traduit par une mobilité de la talocrurale, une douleur intermittente, l'appui total sur le pied est impossible.

D'après la littérature ces échecs de fusion sont dus :

- Soit à une infection du foyer arthrodésé (pseudarthrodèse septique)
- Soit à des erreurs techniques (défaut d'avivement des joues taliennes et des surfaces malléolaires)
- Soit à une reprise d'appui précoce

D'après les auteurs, les facteurs de risque sont nombreux : tabac, diabète, toxicomanie, maladies neuropsychiatriques, antécédents de traumatisme à haute énergie.

Il n'y a pas de consensus pour le traitement : ultrasons, protéines ostéo-inductrices, mais la reprise chirurgicale par nouvelle greffe et ostéosynthèse semble être la meilleure solution.

Pour PIERRE(62) les pseudarthrodèses indolores, serrés sur le plan radiologique, ayant un bon résultat fonctionnel ne constituent pas une indication à une reprise chirurgicale.

Pour MUNOZ(58) la reprise chirurgicale est indispensable dans les pseudarthrodèses symptomatiques avec réavivement des surfaces articulaires, et mise en place de greffon osseux avec ou sans extension aux articulations sous-jacentes

Certains auteurs rapportent moins de 10% de pseudarthrose (DENNIS [46], JARDE [13]), série de RABAT, d'autres rapportent entre 10 et 20% de pseudarthrose. (MUNOZ) [74] et PIERRE [62]). Série de CASA.

MITTELMEIR [64] ET SCRANTON [65] ne font état d'aucune pseudarthrose sur respectivement 13 et 25 ans.

D'autre enfin rapportent plus de 20% HAGEN [55], et MORRY [47].

D'après la littérature, les pseudarthroses étaient :

Ø rares avec les techniques d'ostéosynthèse interne en compression, réalisées sur chevilles axées.

Ø fréquentes avec les fixateurs externes type CHARNLEY [28], réalisées le plus souvent en milieu septique.

Dans notre série nous n'avons marqué aucun cas de pseudarthrodèse.

Tableau n°25 : taux de pseudarthrose selon la littérature

Série	Pseudarthrose %
CASA(5)	12
RABAT(4)	9
TRICHARD(6)	15
BEN AMOR	0
DENNIS (63)	6
HAGEN (55)	35
PIERRE (62)	15
MITTELMEIER (64)	0
MORREY (47)	23
MUNOZ (58)	12
SCRANTON (65)	0
JARDE (13)	7
NOTRE SERIE	0

C-COMPLICATIONS NERVEUSES :

Les complications nerveuses sont rares, souvent sous estimées, elles sont le plus souvent en rapport avec une atteinte du musculo-cutané qui émerge de l'aponévrose jambière à la partie haute de l'incision [31].

Il peut s'agir soit d'une section, soit d'une irritation vraisemblablement par englobement du nerf dans la cicatrice.

Les troubles observés sont une anesthésie du dos du pied. BROQUIN [66] rapporte dans sa série, 5 cas de lésions nerveuses sur 134 cas soit 3.7%.

Un seul cas d'hypoesthésie du dos du pied dans la série de RABAT, et aucun cas dans la série de CASA.

Dans notre série, nous n'avons noté aucune complication nerveuse.

D-AUTRES COMPLICATIONS :

Ø Raccourcissement du membre inférieur : 12,5% dans notre série, il est antérieur à l'arthrodèse.

Ø Fracture de fatigue du tibia : 3% pour BROQUIN [31] et 5% pour LANCE [67].

Ø Amputations : 8% sans la série de BOBBYER [59] ,6.4% pour HELM [60], et 16% pour LANCE [67]. 2% dans la série de RABAT

IV-RESULTAS THERAPEUTIQUES :

A-RESULTATS GENERAUX :

Plusieurs cotations ont été établies : le score de BROQUIN (31), la cotation de DUQUENNOY (1), la cotation de KITAOKA (2).

Nous avons adopté le système d'évaluation fonctionnelle proposé par DUQUENNOY en 1985 qui se base sur 4 critères (la douleur, la fonction, la trophicité et la mobilité).

Chaque paramètre clinique est noté, et la somme des points permet de classer les résultats en grades (très bon, bon, moyen, mauvais).

Ce système d'évaluation numérique permet de juger le progrès des performances du sujet à court et à long terme.

Il permet aussi la comparaison des résultats des différentes méthodes thérapeutiques.

Tableau n°26 : tableau comparatif des différentes séries

série	Très bon %	Bon %	Moyen %	Mauvais %
CASA(5)	20	40	26,66	13,33
RABAT(4)	29,09		65,45	5,45
DUQUENNOY (1)	33,5	33,5	24	9
BROQUIN (31)	75		13	12
TRICHARD (6)	28	32	20	20
BEN AMOR	11	47	30	12
JARDE (13)	15	50	25	12,5
KITAOKA (2)	33,3	11,1	33,3	22,2
Notre série	12,5	50	25	12,5

Dans notre série, 62,5% des résultats cliniques sont bons ou très bons et se rapprochent de ceux du TRICHARD [6] et de la série de CASA qui obtient 60%, alors que la série de RABAT n'obtient que 29%.

B-RESULTAS ANALYTIQUES :

L'arthrodèse talocrurale est une intervention difficile, car non seulement il faut que l'arthrodèse fusionne pour obtenir l'indolence, mais il faut aussi que le pied soit bien orienté.

L'analyse de la littérature fait apparaître des résultats et des évolutions différentes, dépendent de deux facteurs essentiels : La souffrance de l'articulation sous astragalienne, et la position à donner au pied.

Ø Retentissement de l'arthrodèse talocrurale sur la sousastragalienne :

L'articulation talocrurale a une importance considérable dans les mouvements de flexion-extension du pied. Son arthrodèse entraîne une situation anatomique nouvelle dans laquelle les articulations sous-jacentes sont plus sollicitées.

L'arthrodèse de la talocrurale induit une surcharge des articulations sous-jacentes responsable lors de la remise en appui de douleurs souvent intenses, qui sont principalement le fait d'une souffrance de l'articulation sousastragalienne.

Plusieurs auteurs proposent donc l'arthrodèse sousastragalienne associée à celle de la tibio-tarsienne.

BROQUIN [31] définit des critères pour l'extension de l'arthrodèse à l'articulation sous-astragalienne :

Ø L'existence de signes cliniques et radiologiques nets de souffrance sous-astragalienne.

Ø La position en équin de l'arthrodèse.

Ø Une activité professionnelle exigeante.

BRESLER [3] y ajoute :

Ø l'existence d'une verticalisation excessive des métatarsiens témoignent d'un équin et d'un pied creux antérieur.

Ø l'existence d'une désaxation frontale ou d'une instabilité sous astragalienne.

Ø la brièveté du délai entre l'apparition de la souffrance talocrurale et son arthrodèse privant la sousastragalienne d'adaptation.

Pour DUQUENNOY [1] par contre, il convient de réaliser une arthrodèse combinée seulement s'il existe une arthrose sous-astragalienne postérieure radiologique et symptomatique.

Dans notre série, en comparant les résultats par rapport à l'état préopératoire, l'arthrose apparaissait lors de la révision au niveau sous-talien. Avant l'intervention, nous avons 13 articulations normales au niveau sous-talien, et seulement 12 lors de la révision.

Ø La position à donner au pied lors de l'arthrodèse :

Avant les années soixante, la majorité des auteurs [17,10,50] arthrodésaient les chevilles avec quelques degrés d'équin pour les hommes et un peu plus pour les femmes.

MEARY [45] et RATTLIF [46] ont proposé d'arthrodéser la cheville en position neutre ou même avec quelque degré de talus, considérant que la médiotarsienne ne compensait la perte de mobilité de la tibio-tarsienne qu'en flexion plantaire.

Les études biomécaniques de BUCK [68], MAZURE[69] et HEFTI [70] ont confirmé ces notions.

BRESLER [3] et DUQUENNOY [1] proposent d'arthrodéser la cheville avec 0 à 5° d'équin chez la femme et 0 à 5° des talus chez l'homme. BENAMOR [14], BRESLER [3] ont montré les effets néfastes d'un équin supérieur à 5° sur le reste du pied. En effet,

il augmente les contraintes en cisaillement au niveau de la sous astragalienne, entraînant son altération et des douleurs. De plus BRESLER [3] et HEFTI [70] conseillent de reculer l'astragale par rapport au tibia car cela potentialiserait l'action du triceps.

Dans le plan frontal, la plupart des auteurs [31, 3, 27, 9, 14, 46] considèrent qu'il faut respecter le valgus physiologique. De même afin de faciliter l'enroulement du pas. Il est souhaitable de donner une rotation externe de 5 à 10° au pied lors de l'arthrodèse MANN [71,12].

Ø Retentissement de l'arthrodèse talocrurale sur la marche :

DUCROQUET [68] en 1965, dans son ouvrage sur la marche et les boiteries, décrit la physiologie de la boiterie après l'arthrodèse.

Pour lui, ces boiteries se divisent en trois types :

Ø Les boiteries par salutation, elles apparaissent plutôt lors du double appui postérieur et leur importance est fonction de l'équin.

Ø La marche à petit pas.

Ø La marche de $\frac{3}{4}$ permettent d'éviter le déroulement du pied, notamment lorsque la cheville est douloureuse.

Dans notre série nous n'avons pas décrit le type de boiterie, mais nous avons cherché si elle est nulle, occasionnelle ou très marquée. Ainsi, La boiterie était nulle ou légère chez 14 patients soit 93%, et marquée chez un seul patient.

Compte tenu de l'arthrodèse talocrurale, le déroulement du pas ne peut plus se faire. Il existe donc des moyens de suppléance qui font appel aux articulations sus et sous-jacentes.

✓ le genou : obtient par une augmentation de sa flexion, une sorte de flexion plantaire du pied permettant de dérouler le pas et notamment dans les arthrodèses fixées en équin [70].

- ✓ la marche compense l'hyperflexion du genou.
- ✓ la médiotarsienne : il existe une hyper mobilité compensatrice qui ne survient que dans le sens de flexion plantaire.
- ✓ la métatarso-phalangienne du gros orteil : grâce à la persistance d'une dorsiflexion efficace de cette articulation, il reste donc possible d'obtenir un déroulement du pied satisfaisant.

Pour DUQUENNOY [1], il existe 3 types de marche à pieds nus compensatrices après arthrodèse talocrurale.

Type1 : Déambulation avec compensation seule du pied en léger talus ou en position neutre. La dorsiflexion est compensée par les articulations métatarso-phalangiennes et la flexion plantaire est assurée par l'hyper mobilité de la médiotarsienne. Cette marche est la plus proche de la physiologie normale et elle ne s'accompagne pas d'une hyper flexion du genou.

Type 2 : La compensation est alors intermédiaire, associant le type I à une flexion du genou plus importante.

Type 3 : C'est la marche produite lorsque le pied est en équin. La compensation de la flexion plantaire est assurée par la médiotarsienne. La flexion du genou est presque nulle et lors du passage du pas, celui-ci part même en léger recurvatum puis, lors du décollement du talon, il repasse en légère flexion jusqu'au décollement des orteils.

Par contre, dès que l'on porte un talon, une position adéquate (neutre) est rétablie entre l'axe de la jambe et le plan du sol. Ceci explique la diminution de la boiterie constatée lors de la marche chaussée [3,72]

C-RESULTAS RADIOLOGIQUES :

Toutes techniques d'arthrodèse talocrurale confondues, les taux de fusion rapportés dans la littérature varient entre 65 et 100 % [73,74].

Dans notre série tous les patients ont été revus après l'arthrodèse.

15 arthrodèses ont fusionnés soit un taux de fusion de 100 %.

C'est un résultat excellent, si l'on se réfère à certaines publications qui avancent des chiffres d'échec allant jusqu'à 35%.

Tableau n° 27 : taux de fusion de première intention selon la littérature

Série	Technique	Nbr de cas	Taux de fusion %
CASA	MEARY	11	91
	Fixateur externe	4	75
RABAT	MEARY Fixateur externe Clou transplantair	91	85
ADAMS (27)	CRAWFORD	30	93
CHARNLEY (75)	Fixateur externe	19	74
JARDE (13)	Meary	32	85
Pierre (62)	arthroscopie	20	85
TRICHARD (6)	MEARY	25	85
BEN AMOR (8)	MEARY	36	100%
BACIU (76)	Tréphine	32	93
MORREY (47)	Fixateur externe	60	70
STAHL (77)	Fixateur externe	29	83
DUTOIT (78)	Fixateur externe	28	84
CAMPBELL (9)	Greffon encastrés	25	65
SARAGAGLIA (80)	Greffon encastrés	18	100
BONNIN (79)	Arthroscopie	10	90
GHINARD (32)	Greffon encastré	21	100
NOTRE SERIE	MEARY	10	100
	Autres techniques de vissage	5	100

CONCLUSION

L'arthrodèse talocrurale reste l'intervention « gold standard » dans le panel des solutions thérapeutiques des destructions articulaires importantes de la cheville. Elle permet de supprimer la douleur et de reprendre une activité normale.

Nombreuses sont les études dans la littérature s'étant attelées à la revue des techniques et des résultats fonctionnels à moyen et long termes des arthrodèses talocrurales.

Les difficultés de l'arthrodèse talocrurale reposent sur deux écueils : d'une part la fusion de l'arthrodèse qui doit être obtenue dans des délais raisonnables, d'autre part la bonne orientation de l'arrière pied et enfin l'absence d'équin ou de talus exagéré.

Certaines étiologies comme le pied poliomyélitique, les pieds bots congénitaux et les cals vicieux du cou-de-pied posent une difficulté en termes d'indication d'arthrodèse de la cheville. Par contre lorsque

Le cal vicieux est compliquée d'arthrose, l'arthrodèse est la seule intervention possible.

Il existe d'autre part, d'indiscutables indications d'arthrodèse de la cheville d'emblée dans les fractures comminutives du cou-de-pied et dans les arthrites talocrurale évolutives ou refroidies, tuberculeuses ou à germe banaux, encore qu'il existe un risque de suppuration résiduelle.

Enfin, soulignons que l'arthrodèse de la cheville permet au patient de retrouver une bonne fonction du pied avec en particulier indolence et déambulation satisfaisante. Le résultat lorsqu'il est obtenu, est durable, sans grands risques de dégradation ultérieure comme l'on peut craindre par exemple avec une prothèse dont les résultats à ce jour sont décevants.

Mais une surveillance clinique et radiologique est nécessaire car dans toutes les séries d'arthrodèse quelque soit la technique utilisée, il y a une dégradation symptomatique ou non des articulations adjacentes sous taliennes et médiotarsiennes.

RESUMES

RÉSUMÉ

La cheville est une articulation trochléenne, complexe subissant une force tridimensionnelle (verticale de compression, tangentielle antéropostérieure, latéromédiale de cisaillement et de rotation). C'est une articulation de charge, sensible à la moindre anomalie anatomique.

L'arthrodèse demeure le traitement de choix dans les atteintes articulaires importantes de la cheville afin de lui restituer une indolence parfaite et une bonne stabilité.

L'objectif de notre étude est de montrer les caractéristiques épidémiologiques étiologiques conduisant à l'arthrodèse, d'élucider ses différentes techniques, ainsi que d'évaluer les résultats et le retentissement fonctionnel en se référant à la littérature.

Nous rapportons une étude rétrospective de 15 cas d'arthrodèse de la talocrurale colligés au service de traumatologie-orthopédie A CHU HASSAN II FES sur une période de 5ans (du décembre 2010 au septembre 2015).

L'âge moyen de nos patients était de 38 ans (16-66ans), sexe ratio de 0,4. Le coté droit été atteint de la même fréquence que le coté gauche, Les étiologies étaient dominées essentiellement par les causes post traumatique (11cas) dont 4 antécédents de fractures bimalléolaires, 2 fractures négligées du pilon tibial, 2 fractures ouvertes du calcanéum et 2 cas de fracture luxation de la cheville. 2 cas de cause arthropatique, 2 cas de pied bot varus équin.

Le traitement a consisté à une arthrodèse de la cheville selon la technique de Meary chez 10 de nos patients, et 4 cas traitées par double vissage croisées tibio-astragalo-calcanéen, associée à des agrafes de la médiotarsienne chez un patients (PBVE), un patients a été traité par triple vissage de SCUBERTH.

Les arthrodèses de la talocrurale (à propos de 15 cas)

Avec un recul moyen de 3ans et 5mois et selon le score de DUQUENOY on a obtenue 66,5% d'excellent et de bons résultats, 20% de moyen résultat et 12 3,5% de mauvais résultat.

Décrite depuis 1976 par ALBERT, l'arthrodèse de la cheville donne de bons résultats à court et moyen terme,

SUMMARY

The ankle is a joint trochlear complex undergoing three-dimensional force (vertical compression, tangential anteroposterior, latéromédiale shear and rotation). It a joint charge, sensitive to the slightest anatomical anomaly.

Arthrodesis remains the treatment of choice in attacks important ankle joint in order to restore a indolence and perfect stability.

The aim of our study is to show the characteristics epidemiological etiological leading to fusion, to elucidate its different techniques and evaluate the results and functional impairment with reference to literature.

We report a retrospective study of 15 cases of arthrodesis gathered at the ankle of Trauma-Orthopedics A UHC HASSAN II of FES on a 5 years period (from December 2010 to Septembre 2015).

The average age of our patients was 38 years (16-66ans), sex ratio 0.4. reached the right side of the same frequency as the left side, etiologies were dominated mainly by post-traumatic causes (11cas) with 4 bimalleolar fracture history, 2 fractures of the tibial pilon neglected, 2 open fractures of the calcaneus and 2 cases fracture dislocation of the ankle, 2 cases Arthropathica, and 2 cases of PBVE.

The treatment consisted of an ankle arthrodesis according to Technical Meary in 10 of our patients, and 4 cases treated by cross-screwing two tibio-talo-calcaneal, combined with clips from the midtarsal patients (PBVE), a patient was treated by triple screwing SCUBERTH.

With a mean of 3 years and 5 months and according to the score obtained DUQUENOY was 66.5% excellent and good results, 20% of average earnings and 13.5% poor results.

Described in 1976 by ALBERT, arthrodesis of the ankle gives good results in the short and medium term

مطى

يعلا كاحل مفل كوي اللكى, موكب, مؤل قو ثلا ثيلا لأ بعدا (قوة ضغط مودية, قو قو رسا تم امية خ لفية جأ نبية وسطيلة لجز والوران) ويع تو كذلك مفل مولة, حسلس لأى شذود شويحيهم كن.

تباقي ثا قانلا كاحل العلاجم ثالي ل لوبال مضد ليالى ئيسية وذاللاسد تعادة خمول أفضى اس تقول كامل. والهدف هوناس تنا هواظهم لاضا نطلو با ئيالة مسد بلاية ثا قانلا كاحل, توضييح ذال تلقف نيات و, تقييم ال ذ تا ئج والاضطرابات الوظيفية تمدين على لأ بحاللاسد ابقة. نس توخ في هذا البث وراسة بأثر جعلي ثم ان حاللاسد تفادت من العلاجم نيبلاية ثا قانلا كاحل داخل قسم جراح العظام والمفطلل المسد شفي الجامعي الحسلن ثا ني فسل.

كانت مدة الوراثة خمسه نواتم تدة من ج نو 2010 إلى شذ نو 2015. السنلام تو سطل لمضى كان 38 ذة نسبلة لاج من 4.0 نسبلة لاجا بانكا ننف تعادلة بين الرجلين والرجل اليسرى

كانت الاسباب لتجسس اساسا عن طمدات (10 حالات) نها 4 حالاتها لدا بق كسوكعثيني ا ئج, ال تان ل كسومهم لمهد قه الساق, ال تان ل كسومف تولج لعقبي, حوالا تان تفكك كسوفيل كاحل. ال تان من الحنف الفوسي, و حال تاللا تهاب المفطلل.

تمثل العلاج في ليد ثا قانلا كاحل بطريقة ميولي في عرذالات فيماسد تفادت ل بعدالات أخى من العلاج بطريقة ال و غالي تو أم الم ريمد قة الساق وال كعبى العقبي وحدالات واحدة بطريقة لثا لثي ال و غليد كوبرث. بلغ المعطل الم تولط تابعة ثلاثسد نوات و طف, وحسب مقيل سريدي كي نوكي اللنت تلمئ تازة وحسنة في 66.5 فيليم ذة, م توسطة في 20 فيليم ذة وسيد ذة في 13.5 فيليم ذة فقط.

تعادلة ق نية العلاجم نجع الصور المضد ليالى كاحل وذلك بغيلة لاسد تقول الامهم والخمول الأقلل كاحل.

BIBLIOGRAPHIE

1. DUQUENNOY A , MESTDAGH H , TILLIE B , STAHLÉ .P

Résultats fonctionnels de l'arthrodèse de tibio-astragalienne a propos de 52 cas revus.

Rev Chir Orthop 1985 ; 71, 4 :251-61.

2. KITAOKA et al .

Survivorship analysis of the Mayo total ankle arthroplasty.

J Bone Joint Surg 1994; 76: 974-79.

3. BRESLER et al .

Arthrodèse tibiotalienne.

Rev Chir Orthop 1994 ; 81: 128-35.

4. KAMAL FATH

les arthrodèses de la cheville, à propos de 18 cas

5. NOUR-EDDINE BEN HADOU

Les arthrodèses de la cheville, à propos de 91 cas

6. TRICHARD et al.

Evolution à long terme de 25 arthrodèse talo-crurales

Revue de chirurgie orthopédique, 2006, 92,701-707.

7. KITAOKA et al .

Survivorship analysis of the Mayo total ankle arthroplasty.

J Bone Joint Surg 1994; 76: 974-79.

8. BEN AMOR et al.

Etude du retentissement de l'arthrodèse tibio-talienne sur le pied.

A propos de 36 cas.

Acta Orthopaedica Belgica, vol.65-1- 1999.

9. CAMPBELLE.

Arthrodesis of the ankle with modified distraction . Compression and bone grafting

J Bone Joint Surg 1990; 72,4 : 552-56

10. MOECKEL BH, PATTERSON BM, INGLIS AE, SCULCO TP.

Ankle arthrodesis.

Clin Orthop Rel Res 1991 ; 268 : 78-83.

11. STONE et al

A method of ankle stabilization

Clin. Orthop, 1991, 268: 102-106

12. MANN RA, VAN MANEN JW, WAPNER K, MARTIN J.

Ankle fusion.

Clin Orthop Rel Res 1991; 268: 49-5.

13. JARDE et al.

Arthrose de la cheville : arthrodèse ou prothèse.

Mémoire de l'académie nationale de chirurgie, 2004,3(3) : 7-13.

14. BENAMOR H et al.

Place de l'arthrodèse tibio-astragalienne dans le traitement des déformations poliomyélitique du pied de l'adulte.

Med Chir Pied 1999 ; 15,2 : 76-80

15. C. MAYNOU ,N. MEHDI, S. NAUDI, H. MESTDAGH :

arthrodèse talo-crurale .

Pathologie du pied et de la cheville techniques chirurgicales : 364-77

16. STAHL P.

Arthrodèse tibio-tarsienne. Technique, résultats et indications.

A propos de 109 cas. Thèse Méd Lille 1983.

17. SOMONIN.A :

Les indications de l'arthrodèse tibio-tarsienne dans les cals vicieux
malléolaire du cou de pied

Ann Orthop Uest 1970 ; 102 -05

18. NORDIN, J.Y , PERRAUDIN J.E .

Arthrodèses précoces dans les fractures du pilon tibial.

Rev Chir Ortho 1992; 78 : 60-61

19. CAMERON SE, ULLRICH P.

Arthroscopic arthrodesis of the ankle joint arthroscopy 2000; 16: 21-6.

20. CORSO SJ ZIMMER TJ.

Technique and clinical evaluation of arthroscopic ankle arthrodesis

Arthroscopy 1995; 11: 585-90.

21. CROSBY LA , YEE TC, FORMANEK TS, FITZGIBBONS TC.

Complications following arthroscopic ankle arthrodesis.

Foot Ankle Int 1996; 17: 340-2.

22. HARRINGTON.A .

Degenerative arthritis of the ankle secondary to long standing lateral
ligament instability.

J Bone Joint Surg 1979; 6.

23. MEZUR J M ,SWARTZ E ,SIMON SR:

Ankle arthrodesis long term follow-up with fait analysis.

J Bone Joint Surg 1979; 61-A,7: 964-75

24. BOLTON , MAGGS B.G , SUDLOW R,A FREEMAN M.A .

Total ankle arthroplastie a long term revieu of the london hospital
experience .

J Bon Joint Sung 1985; 67, 5:785-90.

25. LORTAT-JACOB , BEAUFILS P, GOIGNARD D.

L'arthrodèse tibio-tarsienne en milieu séptique .

Rev Chir Orthop 1984; 70,6 :449-56

26. CIERNY G.. ,COOK W.G ,MADER I.T .

Ankle arthrodesis in the presence of ongoing sepsis: Indication ,
methods and results).

Orth Clin Northam 1989 ; 20 :709-21

27. J.C. ADAMS et al.

Arthrodesis of the ankle joint. Experiences with the transfibular
approach.

J Bone Joint Surg 1948; 506-11.

28. CHARNLEY :

Compression arthrodesis of the ankle and shoulder.

J Bone Joint 1953 ; 33-:180 - 91

29. N.A. EBRAHEIM.

H. Elgafy and J Stefancin, Intramedullary fibular graft for
tibiototalcalcaneal arthrodesis.

Clin Orthop 2001; 165-69.

30. MEZZARI .

La poliomyélite : diagnostic et traitement des séquelles.

Paris : moloine, 1965.

31. BROQUIN et al.

Arthrodèse Tibio-Tarsienn, Etude des complications et de la tolérance

A-propos de 134 cas .

Rev Chir Orthop 1979; 393-01

32. CHUINARD EG , PATERSON R.E :

Distraction compression bon graft arthrodésis of the ankle.

A methode expecially applicable in children.

J Bone Joint Surg 1963; 45,3:481-90

33. CHAIX, Masse P, Taussig G .

La double arthrodèse dans le traitement du pied bot varus équin
congénital

Rec Chir Orthop 1983; 69 :141-148

34. KIRKUP, J.

Richard smith ankle arthroplasty.

J R Soc Med 1985; 78, 4:30-04

35. WITVOET J, ALNOT J.Y.

Prothèse total du poignet et de la cheville.

Actual Rhumatol, 1988; 25:385-97

36. BOLTON-MAGGS B.G., SUDLOW R.A, FREEMAN M.A.

Total ankle arthroplasty. A long terme revieu of the london hospital
experience.

J Bon Joint Surg 1985; 67,5 : 785-90.

37. CRACCHIOLO ., Cimino W.R., Lian G.

Arthrodésis of ankle in patients who have heumatoide arthritis.

J Bone Joint Surg 1992; 74-,6:903-09

38. ADAME et RANAWATC.

Arthrodesis of the hind-foot in rheumatoid arthritis .

Clin Orthop,1976; 7,1:827-40

39. FIGGIE et al.

Triple arthrodésis in rheumatoid arthritis.

Clin Orthop 1993; 292:250-54.

40. SCARANTON P.E FU F.H.,BROWN T.D .

Ankle arthrodesis.a comparative clinical and biomechanical evaluation.

Clin Orthop 1980; 151:234-43.

41. VAHNAVEN V 43 .

Arthrodesis of the TC or plantar joints in rheumatoid arthritis.

Acta Orthop Scand 1969 ; 40,5: 642-52.

42. MORAN C. PINDER I.M.,SMITH S.R.

Ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis

Acta Orthop Scand 1991; 62,6:538-43

43. MADEZO et al .

Arthrodesis combinée tibio-talienne et sous talienne par clou
transplantaire dans l'arrière pied rhumatoïde.

Rev Chir Ortho 1998 ; 84,7 :676-52

44. UNIVERSITÉ VICTOR SEGALEN-BORDEAUX II

U.F.R des Sciences Médicales

Arthrodesse tibio-talocalcanéenne par enclouage rétrograde

a propos de 60 cas

45. MEARY :

Position du pied dans l'arthrodese de l'articulation tibio -tarsienne
superieure .

Zsch Ortho 1965; 99,4 :518-19.

46. RATTILIF A.H.C

Compression arthrodesis of the ankle.

J Bone Joint Surg 1959; 41,3:524-34.

47. MORRY BF, WEIDEMAN GP.

Complications and long term results of ankle arthrodesis following Trauma.

J Bone Joint Surg 1980; 62,5:777-84

48. CARAVAGGI C, CIMMINO M, CARUSO S, DALLA NOCE S.

Intramedullary compressive nail fixation for the treatment of severe Charcot Deformity of the ankle and rear.

Foot J Foot Ankle Surg 2006; 45: 20-4.

49. PERLMAN MH, THORDARSON DB.

Ankle fusion in a high risk population . An assessment of non union risk factors.

Foot Ankle Int 1999; 20: 491-6.

50. FREY C, HALIKUS NM, VU-ROSE T, EBRAMZADEH E.

A review of ankle arthrodesis : predisposing factors to non union.

Foot Ankle Int 1994 ; 15 : 581-4.

51. BEREND ME, GLISSON RR, NUNLEY JA.

A biomechanical comparison of intramedullary nail and crossed lag screw fixation for tibiotalar calcaneal arthrodesis.

Foot Ankle Int 1997; 18: 639-43.

52. ANDERSON et al :

Tibiotalocalcaneal fusion using retrograde intramedullary nails as a salvage procedure for failed total ankle prostheses in rheumatoid arthritis.

A report on sixteen cases.

Foot Ankle Surg 2005; 11: 143-7.

53. O'Brien TS, Hart TS, Shereff MJ, Stone J, Johnson J.

Open versus arthroscopic ankle arthrodesis a comparative study.

Foot Ankle Int 1999; 20: 368-74

54. TURAN I, WREDMARK T, FELLANDER-TSAI L.

Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis.

Clin Orthop Rel Res 1995; 320: 110-4.

55. HAGEN R.J

Ankle arthrodesis : problems and pitfalls .

Clin Orthop 1986; 202:152-62

56. MORGANE C.D., HENCE S.A., BAILEY R.W., KAUFER H

Long term results of tibio-talar arthrodesis .

J Bone Joint Surg 1985 ; 67-A, 4:546-49

57. BESSE J.L., LEBAT J.L., MOYEN B

Chirurgie conservatrice ou mobilisatrice de la cheville. Introduction
(justification-techniques)

Les cahiers du pavillon t lyon, 1993 :35-46

58. MUNOZ et al.

Traitement chirurgical de l'arrière pied inflammatoire

107 cas d'arthrodèse.

Elsevier Masson 2012.

59. BOOBBYER G.M

The long terme results of arthrodesis .

Acta Orthop Scand 1981; 52:107-10

60. HELM R

The results of ankle arthrodesis .

J Bone Joint Surg 1990; 72: 141-43

61. AHLBERG A ,HENRICSON A.S

Late results of the ankle fusion.

Acta Orthop Scand 1981; 52, 1:103-05

62. PIERRE et al.

Arthrodèse tibio-talienne sous control arthroscopique, limites et indications.

A propos de 20 cas.

Revue de chirurgie orthopédique, 2003, 89,144-151.

63. DENNIS et AL :

Internal fixationcompression arthrodesis of the ankle.

Clin Orthop 1990 ; 253 :212-20

64. SCRANTON P.E

Use of internal compression in arthrodesis of the ankle.

J Bone Joint Surg 1985 ; 67,4:550-55

65. BOOBBYER G.M

The long terme results of arthrodesis .

Acta Orthop Scand 1981; 52:107-10

66. BACIU .

A simple technique for arthrodèsis of the ankle.

J Bone Joint Surg 1986 ; 68-2 : 266-7

67. LANCE et AL :

Arthrodèse of the anke joint a follow-up study

Clin Orthop 1979 ; 142:146-58.

68. BUCK P, Morry B.F et al .

The optimum position of arthrodesis in the ankle.

J Bone Joint Surg 1987; 69,7 : 1025-62.

69. SCHUBERTH et at:

The medial malleolar approach for arthrodesis of the ankle :

A report of 13 cases.

J Foot Ankle Surg 2005 ; 44 : 125-32.

70. HEFTI F.L, BAUMAN J.U, MORSCHER E.W

Ankle joint fusion, determination of optimal position by gait analysis.

Arch Orthop Trauma Surg 1980 ; 96,3:187-95.

71. Mann RA.

Arthrodesis of the foot and ankle In . Coughlin MJ Mann RA.

Dir Surgery of the foot and ankle. 7th ed Mosby Inc.

72. GABRIEL A. AKRA et al :

Outcome of ankle arthrodesis using a transfibular approach.

J Foot and Ankle Surgery December 2010; 49, 6 : 508-12

73. FREY C, HALIKUS NM, VU-ROSE T, EBRAMZADEH

E. A review of ankle arthrodesis : predisposing factors to non union.

Foot Ankle Int 1994; 15: 581-4.

74. MYERSON MS, QUILL G.

Ankle arthrodesis.

Clin Orthop Rel Res 1991; 268:84-95

75. J. CHARNLEY.

Compression arthrodesis of the ankle and shoulder.

J Bone Joint Surg 1951; 180-91.

76. BACIU .

A simple technique for arthrodesis of the ankle.

J Bone Joint Surg 1986 ; 68-2 : 266-7

77. STAHL P.

Arthrodèse tibio-tarsienne. Technique, résultats et indications.

A propos de 109 cas.

Thèse Méd Lille 1983.

78. DUTOIT M

Evolution à long terme des arthrodèses tibio-astragaliennes

Rev. chir. Orthop, 1987, 73,3 : 189-196

79. BONIN M et al

Arthrodèse de la cheville sous arthroscopie

A propos de 10 cas

Rev. Chir. Ortho. 1995, 81, 2 : 128-135

80. SARAGAGLIA D et al

L'arthrodèse tibio-tarsienne : intérêt du fixateur externe associé à une greffe fragmenté in situ

A propos de 18 cas