

ÉTUDE DU RETENTISSEMENT DE L'ARTHRODÈSE TIBIO-TALIENNE SUR LE PIED À PROPOS DE 36 CAS REVUS AVEC UN RECU MOYEN DE 8 ANS ET DEMI

H. BEN AMOR, S. KALLEL, S. KARRAY, F. SAADAOU, M. ZOUARI, T. LITAIEM, M. DOUIK

SUMMARY : *Repercussions of tibiotalar arthrodesis on the foot. A retrospective study of 36 cases with 8.5 years follow-up.*

The authors report the results of a retrospective study of 36 cases of tibiotalar arthrodesis performed in 22 men and 14 women with an average age of 32 years. All patients were reviewed with an average of 8.5 years follow-up. The predominating etiologies were ankle osteoarthritis (15 cases) and neurologic deformities of the foot (13 cases).

Arthrodesis was performed using the Meary technique in 60% of cases, using the Charnley technique in 20% and the Crawford-Adams technique or with clamps in the other cases. Fusion was obtained in 97% of cases. Long-term results were assessed using Duquenois *et al.*'s scoring system. They were very good or good in 58% of cases, fair in 31% and poor in 11%.

The study of distal repercussions of tibiotalar arthrodesis shows progressive deterioration of the subtalar joint in 70% of cases and appearance or increase of degenerative changes in 75% of cases. The final results of the procedure depend on this deterioration ; the latter is related with the arthrodesis position. Midtalar joint is a compensation joint showing hypermobility in 40% of cases. Degenerative changes were limited and asymptomatic in 80% of cases.

Based on the findings in this study and on the literature, we conclude that the foot should be fixed at 90° or with less than 5° of equinus, with 5° of valgus and 10 to 15° of external rotation.

Keywords : arthrodesis ; tibiotalar joint ; foot.

Mots-clés : arthrodeuse ; articulation tibio-talienne ; pied.

INTRODUCTION

L'arthrodèse tibio-talienne reste le traitement de choix dans les atteintes articulaires importantes de la cheville malgré le développement de la chirurgie prothétique (11, 17, 25).

L'étude des résultats à long terme de cette intervention et l'analyse de son retentissement sur les autres articulations d'aval, a pour but de dégager la position idéale de fixation de l'arthrodèse afin de restituer une fonction correcte du pied.

Ce travail est centré sur l'étude du résultat à long terme des arthrodèses tibio-taliennes, laissant volontairement de côté le problème des indications, du choix de la technique opératoire, des complications postopératoires, des échecs et des retards de consolidation, pour n'envisager que le retentissement lointain de ces arthrodèses.

MATÉRIEL D'ÉTUDE

Notre étude a porté sur 60 patients opérés à l'institut M. T. Kassab de Tunis entre 1970 et 1994, parmi lesquels 36, revus au delà de 3 ans, ont été retenus pour cette étude rétrospective.

Institut National d'Orthopédie M. T. Kassab, 2010 La Manouba, Tunisie.

Correspondance et tirés à part : H. Ben Amor, Institut National d'Orthopédie M. T. Kassab, 2010 La Manouba, Tunisie.

Il s'agit de 22 hommes et 14 femmes dont l'âge moyen à l'opération était de 32 ans, avec des extrêmes de 14 et 78 ans.

Les indications d'arthrodèse ont été une arthrose post-traumatique de la cheville dans 15 cas, une déformation neurologique du pied dans 13 cas (dont 11 poliomyélitiques), une arthrite tuberculeuse ou à pyogènes dans 6 cas, une polyarthrite rhumatoïde et un équin fixé post-traumatique dans un cas.

L'évaluation clinique préopératoire selon la cotation de Broquin *et coll.* (6), montre un score moyen de 2,1 points sur 8, avec un périmètre de marche réduit à moins de 500 mètres pour tous les patients.

L'arthrodèse a été réalisée par un vissage en croix selon la technique de Méary (20) 20 fois, un cadre de Charnley (10) en compression 7 fois, un vissage horizontal de la malléole externe selon la technique de Crawford-Adams (1) 3 fois et par un greffon cortico-spongieux encastré ou par agrafage 6 fois (Fig. 1b).

Lors de la révision, les patients ont eu un examen clinique, un bilan radiographique comportant un cliché de la cheville de face cerclée, un cliché du pied de profil en charge, et 2 clichés en flexion dorsale et plantaire maximale et enfin un examen podoscopique ou podométrique (3, 26).

RÉSULTATS

Résultats cliniques

Résultat fonctionnel global

Nous avons adopté pour l'analyse à long terme de nos résultats, la cotation fonctionnelle de Duquenois *et coll.* (12) qui se rapproche de celle de Mazur *et coll.* (19), souvent utilisée dans les pays anglo-saxons mais qui attribue 20 points de plus sur 100 à la douleur. Nous avons également comparé ces résultats à notre appréciation clinique et au degré de satisfaction des patients eux-mêmes.

Nous avons globalement selon la cotation de Duquenois *et coll.* (12) : 4 très bons résultats, 17 bons, 11 moyens et 4 mauvais ; soit 58% de résultats favorables. Le score moyen de nos patients est de 56,2 points sur 100.

Par ailleurs, en comparant le score de Broquin *et coll.* (6) avant l'opération et à l'examen final, on note un gain moyen de 4 points.

Subjectivement, 15% des patients sont très satisfaits de l'opération, 58% sont satisfaits, 23%

sont déçus et 6% sont mécontents. En fait quand ils répondent à cette question, les patients comparent leur cheville arthrodésée à son état antérieur et non à une cheville normale.

Étude de l'articulation sous-astragalienne

– **La douleur** : retrouvée 12 fois, elle était quasi permanente dans 9 cas et intermittente dans 3 cas. Des douleurs mécaniques plus ou moins intenses de cette articulation sont apparues à la remise en appui dans 32 cas (90%) ; grâce à l'adaptation de la cheville à sa nouvelle fonction, elles se sont estompées progressivement en 7 à 8 mois, pour réapparaître chez 12 patients au bout de 18 mois en moyenne. Dix de ces patients avaient la cheville fixée en équin (Tableau I). Statistiquement, il existe une corrélation entre une fixation en équin de la cheville et une douleur de la sous-astragalienne au recul ($p = 0,0438$).

– **La mobilité en varus-valgus** : elle a été comparée au côté opposé et cotée de 0 à 1. La sous-astragalienne est enraidie dans 70% des cas. Par rapport à l'état préopératoire, on a noté une réduction de l'amplitude de la mobilité en varus-valgus chez 22 patients (Tableau II).

Tableau I. — Répartition de la douleur de la sous-astragalienne selon la position du pied dans le plan sagittal

Position du pied	Nombre de cas	Douleur sous-astragalienne
Neutre	8	1
Talus	8	1
Équin inférieur à 5°	8	3
Équin supérieur à 5°	12	7

Tableau II. — Évolution de la mobilité de la sous-astragalienne après l'arthrodèse dans notre série

Mobilité	Nombre de patients en préopératoire	Nombre de patients en post-opératoire
0	4	11
1/4	5	8
1/2	10	7
3/4	5	8
1	12	2

Étude de l'articulation médio-tarsienne

— **La douleur** : elle est présente de façon permanente dans 3 cas et intermittente dans 4 cas. Cette souffrance clinique apparue en moyenne au bout de 3 ans et demi est indépendante de la position de fixation du pied.

— **La mobilité** : elle a été mesurée après stabilisation de la sous-astragaliennne en réalisant des mouvements de pronosupination et de flexion-extension de l'avant-pied par rapport à l'arrière-pied. Comparativement au côté opposé, la mobilité en pronosupination est normale ou presque dans 72% des cas.

Nous avons noté une hypermobilité clinique en flexion-extension chez la moitié des patients.

Étude de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil

Dans 5 cas cette articulation est le siège de douleurs modérées sans retentissement sur la marche ni sur le résultat final. Par ailleurs, on a remarqué dans la moitié des cas un déficit de la flexion plantaire et dans 75% des cas une hypermobilité en flexion dorsale.

Examen podoscopique ou podométrique

Quatorze de nos patients ont eu une analyse statique du pied par un examen podoscopique et 16 ont eu une étude statique et dynamique à l'électropodomètre computerisé P.E.L. (3, 26), qui nous ont permis d'analyser comparativement au niveau des 2 pieds, le déroulé dynamique, la surface d'appui, les pressions maximales et moyennes et la répartition des charges lors de la marche.

Sur le plan statique, 17 pieds sont normaux, 3 sont plats de 1^{er} degré et 10 sont creux (6 de 1^{er} degré, 3 de 2^{ème} et un de 3^{ème}).

Sur le plan dynamique, on a remarqué au niveau du pied arthrodésé, une diminution de la surface d'appui par rapport au côté opposé entraînant une surcharge du talon (par conséquent de la sous-astragaliennne) et de la métatarso-phalangienne du gros orteil (Fig. 1c). Pour les chevilles fixées en équin, la valeur moyenne des pressions supportées par le pied à l'appui est élevée, pouvant

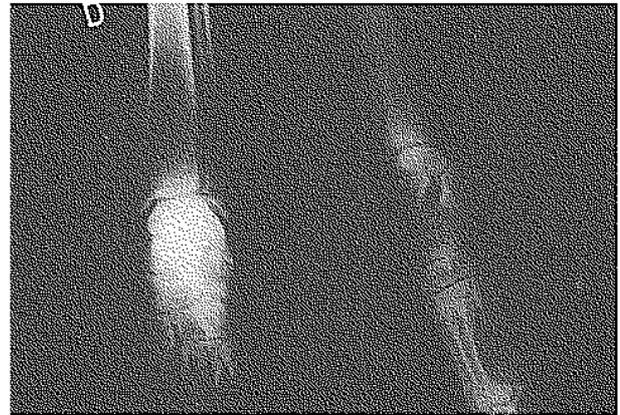


Fig. 1a. — Pied ballant poliomyélitique droit.



Fig. 1b. — 16 ans après une arthrodèse en équin de 7°, il existe un creux mixte du pied et une arthrose symptomatique stade II de la sous-astragaliennne.

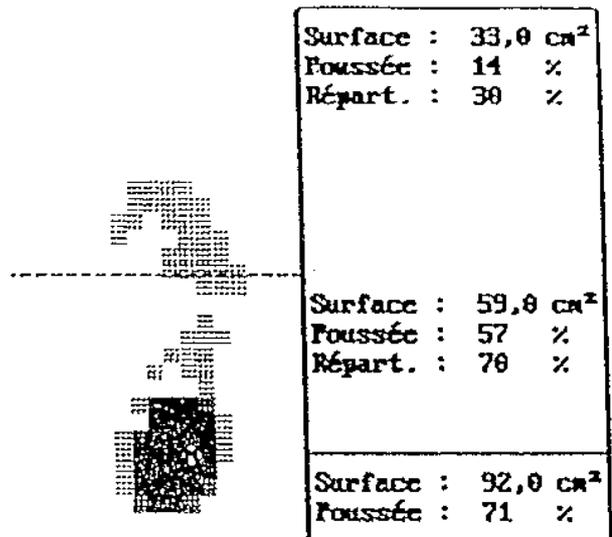


Fig. 1c. — L'examen podométrique montre une surcharge du talon, qui supporte 70% du poids du corps.

atteindre 2 fois celle retrouvée au niveau du pied opposé.

Résultats radiologiques

La fusion

Elle est acquise au recul dans tous les cas. L'aspect de travées osseuses traversant harmonieusement le pilon tibial et l'astragale, n'est acquis qu'après plusieurs années, comme l'ont souligné Bresler *et coll.* (4, 5).

Position de fixation de l'arthrodèse

– **Dans le plan frontal** : la déviation a été mesurée selon la méthode de Méary (20, 21) où l'arrière-pied est cerclé d'un fil métallique souple. Vingt chevilles étaient en valgus de 4° en moyenne (1° à 12°), 10 étaient normoaxées et 4 étaient en varus inférieur à 5°.

– **Dans le plan sagittal** : nous avons mesuré, comme Bresler *et coll.* (4, 5) et Mazur *et coll.* (19), l'angle entre l'axe du tibia et le plan du sol sur un cliché de profil en charge du pied, en sachant que sa valeur normale est de 90°. Ainsi dans notre série, l'angle moyen est de 93,4°, soit 3,4° d'équin : 20 pieds sont fixés en équin, inférieur à 5° dans 8 cas, entre 5° et 10° dans 9 cas et supérieur à 10° dans 3 cas. Huit pieds sont en position neutre et 8 sont en talus inférieur à 5°. L'équin est retrouvé surtout chez les femmes (13 fois) chez qui le pied a été volontairement arthrodésé dans cette position.

Nous avons également calculé la translation antéro-postérieure de l'astragale. Comparativement à l'autre cheville, l'astragale était translaté en arrière de 3 mm en moyenne dans 40% des cas et en avant de 2,5 mm en moyenne dans 12% des cas. Toutefois il n'existait aucune corrélation entre le résultat final et la position de l'astragale.

– **Dans le plan horizontal** : la rotation a été mesurée cliniquement mais nous l'avons insérée dans ce chapitre sur la position de l'arthrodèse. Le pied était en position neutre ou en légère rotation externe dans 94% des cas.

Retentissement sur les autres articulations

– **L'articulation sous-astragalienne** : l'arthrose y a

été évaluée selon la classification de Duquennoy *et coll.* (12). Ainsi au recul, 8 articulations sont normales, 15 ont une arthrose de degré I, 10 de degré II et 3 de degré III dont 2 ankyloses.

La comparaison par rapport à l'état préopératoire (Tableau III) montre une aggravation des lésions radiologiques dans 21 cas (58%) parmi lesquels 14 correspondaient à des chevilles fixées en équin, soit 67% (Fig. 1a et 1b). Cette aggravation de l'arthrose est statistiquement significative ($p = 0,0232$).

Tableau III. — Évolution de l'arthrose sous-astragalienne après l'arthrodèse tibio-talienne dans notre série

Grade de l'arthrose	Nombre de patients en préopératoire	Nombre de patients en post-opératoire
0	20	8
I	12	15
II	3	10
III	1	3

– **L'articulation médio-tarsienne** : l'arthrose, évaluée selon les mêmes critères (12), y est moins fréquente et demeure modérée. En comparaison avec l'état initial, nous avons remarqué l'apparition d'une arthrose de degré I dans 14 cas et 2 passages du degré I au degré II.

– **L'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil** : les lésions arthrosiques y sont beaucoup plus rares (5 arthroses de degré I et une de degré II).

Retentissement sur la statique du pied

Il a été évalué en mesurant l'angle de Djian-Annonier, l'angle tibio-calcanéen et celui de Méary-Tomeno (21) avant l'arthrodèse et au recul. Nous avons remarqué dans 40% des cas une diminution de 5,6° en moyenne de la valeur de l'angle de Djian-Annonier entraînant ou aggravant un creux préexistant chez 14 patients (Fig. 2). Cette constatation a été déjà rapportée par Bresler *et coll.* (4, 5).

La mobilité sagittale

Elle a pu être mesurée sur les clichés dynamiques en flexion dorsale et plantaire maximale en prenant

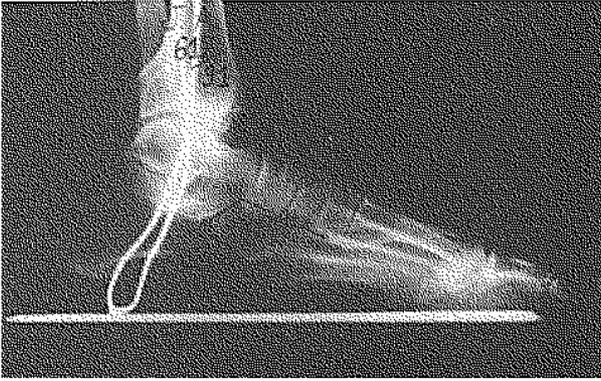


Fig. 2a. — Radiographie de la cheville de profil en charge montrant une arthrose tibio-tarsienne et un angle de Djian-Annonier de 122° .

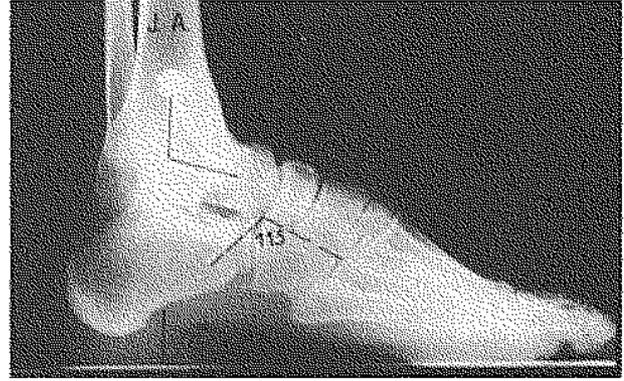


Fig. 2b. — La radiographie au recul de 6 ans montre l'absence d'arthrose sous-astragaliennne et médio-tarsienne mais un creux postérieur de 5° .

comme référence les 15° retenus comme mobilité physiologique par Bresler *et coll.* (4, 5), Duquenois *et coll.* (12), Dutoit (13) et Stahl (24). Dans notre série, l'amplitude moyenne est de $15,2^\circ$ avec un maximum de 45° .

Quatorze patients, soit 40% de la série, présentaient une diminution de cette mobilité ; par contre, 14 autres avaient une hypermobilité, toujours en flexion plantaire avec une amplitude moyenne de 25° ; ces patients avaient les scores de Duquenois *et coll.* (12) les plus élevés au recul. Le mouvement siège dans l'articulation astragalo-scaphoïdienne, mais les articulations scapho-cunéennes et cunéo-métatarsiennes y participant également. Dans certains cas, on note aussi en flexion plantaire un bâillement de l'articulation sous-astragaliennne (Fig. 3).

DISCUSSION

De nombreuses études concernant le retentissement des arthrodèses tibio-taliennes ont été rapportées dans la littérature.

Watson-Jones (27) a une vision optimiste du résultat de l'arthrodèse tibio-astragaliennne puisqu'il estime que la sous-astragaliennne et la médio-tarsienne assurent une suppléance complète.

Charlet (9) signale le développement d'une arthrose sous-astragaliennne et médio-tarsienne mais ne dégradant pas les résultats fonctionnels qui sont bons et très bons 2 fois sur 3.

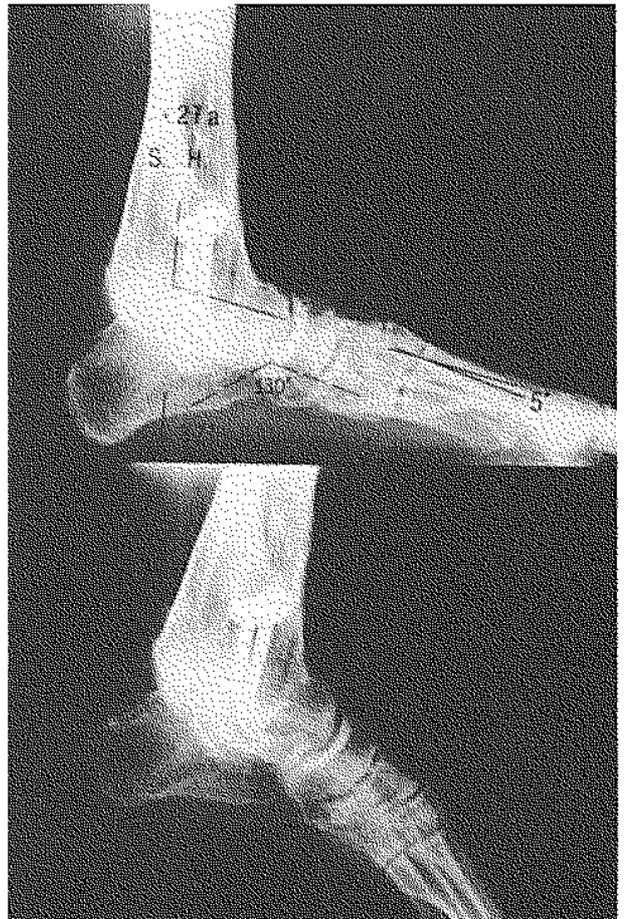


Fig. 3. — Hypermobilité compensatrice de 45° dans l'articulation médio-tarsienne, 27 ans après une arthrodèse tibio-taliennne par la technique de Méary.

Broquin *et coll.* (6) après analyse de 134 cas rapportent 75% de bons résultats. Les échecs sont dus à une souffrance de la sous-astragalienne postérieure et à un excès d'équin. Ils soulignent que l'arthrodèse tibio-talienne n'a jamais amélioré la mobilité de la sous-astragalienne quand celle-ci était déjà enraidie en préopératoire.

Hierholzer et Hörster (15) et Jackson et Glasgow (16) ont retrouvé dans leurs études une raideur sans arthrose quasi constante de l'articulation sous-astragalienne et une hypermobilité de la médio-tarsienne.

Dans notre série, l'articulation sous-astragalienne était raide dans 70% des cas et douloureuse dans un tiers des cas. Ces douleurs sont survenues surtout dans les pieds fixés en équin supérieur à 5° (Tableau I). L'enraidissement de cette articulation rapporté par la plupart des auteurs semble dû à plusieurs facteurs. Duquennoy *et coll.* (12) pensent que sa pathogénie fait intervenir un enraidissement préalable secondaire au traumatisme initial ou à ses suites, une compression éventuelle de la sous-astragalienne par un fixateur ou la saillie d'une vis trop longue dans cette articulation, une immobilisation post-opératoire prolongée et enfin un vice de positionnement de l'arrière-pied. Ils constatent l'existence d'une corrélation significative entre l'importance de la mobilité résiduelle et la cotation finale ; une bonne mobilité va de pair avec un bon résultat.

Sur le plan radiologique, on a vu que cette articulation était le siège d'une arthrose 3 fois sur 4 et que celle-ci s'est aggravée par rapport à l'état préopératoire dans 58% des cas (Tableau III). Comme Duquennoy *et coll.* (12) et Stahl (24) nous avons remarqué que le retentissement fonctionnel de cette arthrose est variable. L'arthrose modérée n'a pas de traduction clinique et n'influence pas

le résultat final, mais l'arthrose évoluée est corrélée avec un mauvais résultat au recul.

La dégradation clinique et radiologique fréquente de l'articulation sous-astragalienne (Tableau IV) a amené certains auteurs (6, 12) à proposer l'arthrodèse de la tibio-talienne et de la sous-astragalienne dans le même temps et à en définir les indications.

Comme Bresler *et coll.* (4, 5), nous n'avons pas l'expérience de ce type d'arthrodèse en un temps, mais au vu de nos résultats nous pensons qu'il est préférable de réaliser une arthrodèse combinée s'il existe en préopératoire une arthrose sous-astragalienne postérieure radiologique et symptomatique. Cette attitude a été déjà préconisée par Duquennoy *et coll.* (12).

L'articulation médio-tarsienne est le deuxième maillon en aval de l'arthrodèse. Elle était indolore 4 fois sur 5 et avait une mobilité utile dans 72% des cas. L'hypermobilité compensatrice en flexion-extension après arthrodèse a été remarquée par de nombreux auteurs (4, 5, 12, 18, 23) et certains en ont fait un critère de bon résultat. Dans notre série, nous avons remarqué comme Bresler *et coll.* (4, 5) que cette hypermobilité est indépendante de la position de fixation du pied et qu'elle est corrélée avec un meilleur résultat final.

L'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil est asymptomatique dans 85% des cas. La perte de la mobilité en flexion plantaire, souvent décrite (4, 5, 24) est compensée par l'hypermobilité en flexion dorsale.

Par ailleurs nous avons également remarqué comme Bresler *et coll.* (4, 5) que l'arthrodèse tibio-astragalienne a entraîné un léger creux ou l'a aggravé, de 5,6° en moyenne, dans 40% des cas, soit par verticalisation du calcaneum quand l'arthrodèse a été fixée en talus, soit par chute des

Tableau IV. — État de la sous-astragalienne au recul dans la littérature

Auteur	Référence	% de douleur	% de raideur	% d'arthrose
Bresler <i>et coll.</i>	4	24%	50%	60%
Broquin <i>et coll.</i>	6	33%	80%	
Duquennoy <i>et coll.</i>	12	40%	60%	84%
Notre série		33%	70%	78%

métatarsiens quand l'équin est supérieur à 5°. Dans 4 cas ce creux était mixte (Fig. 2 b).

Au terme de notre étude, il semble que la position de fixation du pied constitue un élément fondamental du pronostic lointain de l'arthrodèse.

Avant les années soixante, la plupart des auteurs (1, 2, 10, 18) s'accordaient à arthrodéser les chevilles avec quelques degrés d'équin pour les hommes et un peu plus pour les femmes. Rattliff (22) en 1953 et plus récemment Méary *et coll.* (20) en se basant sur leurs constatations cliniques et sur le fait que la médio-tarsienne ne compense la perte de mobilité de la tibio-tarsienne qu'en flexion plantaire, ont proposé l'arthrodèse en position neutre ou même avec quelques degrés de talus. Cette notion a été confirmée par les travaux d'Hefti *et coll.* (14) et de Mazur *et coll.* (19) qui ont étudié la marche des patients arthrodésés à l'aide d'enregistrements cinématographiques. Bresler *et coll.* (4, 5) et Duquennoy *et coll.* (12) après des études à long terme de leurs patients proposent l'arthrodèse avec 0 à 5° d'équin chez la femme et 0 à 5° de talus chez l'homme.

Notre étude a montré les effets néfastes de l'équin supérieur à 5° sur le reste du pied. En effet il augmente les contraintes en cisaillement au niveau de la sous-astragaliennne (4, 5, 20) déjà surchargée, ce qui nous a été confirmé par l'étude podométrique, entraînant sa souffrance et sa dégradation. Ainsi, notre attitude rejoint celle de Buck *et coll.* (7) sur la nécessité de fixer la cheville en position neutre ; un léger équin inférieur toutefois à 5° peut être toléré chez les femmes désireuses de porter un talon ou pour compenser un léger raccourcissement de membre.

Dans le plan frontal, nous considérons comme la majorité des auteurs (4, 5, 6, 7, 12, 13, 19, 20), qu'il faut respecter le valgus physiologique inférieur à 5°.

Enfin une rotation externe de 10 à 15° est souhaitable afin de faciliter le déroulement du pas.

CONCLUSION

L'arthrodèse tibio-tarsienne assure indolence et stabilité à la cheville, permettant une déambulation correcte. Néanmoins, elle entraîne des modifica-

tions progressives au niveau du reste du pied notamment sur le couple de torsion.

Le bon positionnement de l'arthrodèse et l'état de l'articulation sous-astragaliennne en préopératoire sont deux facteurs déterminants pour la qualité du résultat final.

BIBLIOGRAPHIE

1. Adams J. C. Arthrodesis of the ankle joint. Experiences with the transfibular approach. *J. Bone Joint Surg.*, 1948, 30-A, 506-511.
2. Anderson R. Concentric arthrodesis of the ankle joint. A trans malleolar approach. *J. Bone Joint Surg.*, 1945, 27-B, 162-165.
3. Bel J. C. Statique plantaire, dynamique de la marche par baropodométrie computerisée. Mémoire de biomécanique générale et kinésiologie. Lyon, 1986.
4. Bresler F. Arthrodèses tibio-tarsiennes, aspects techniques et retentissement à long terme. Thèse médecine, Nancy, 1991.
5. Bresler F., Molé D., Blum A., Rio B., Schmitt D. Arthrodèses tibio-astragaliennes : retentissement de la position de fixation sur le pied. *Rev. Chir. Orthop.*, 1993, 79, 643-649.
6. Broquin J., Emani A., Maurer P., Toméno B. Arthrodèse tibiotarsienne, étude des complications et de la tolérance. À propos de 134 cas. *Rev. Chir. Orthop.*, 1979, 65, 393-401.
7. Buck P., Morrey B. F., Chao E. Y. S. The optimum position of arthrodesis of the ankle. *J. Bone Joint Surg.*, 1987, 69-A, 1052-1062.
8. Campbell P. Arthrodesis of the ankle with modified distraction compression and bone grafting. *J. Bone Joint Surg.*, 1990, 72-A, 552-556.
9. Charlet C. Résultats lointains des arthrodèses tibio-tarsiennes. A propos de 51 observations. Thèse médecine, Lyon, 1972.
10. Charnley J. Compression arthrodesis of the ankle and shoulder. *J. Bone Joint Surg.*, 1951, 33-B, 180-191.
11. Demottaz J. D., Mazur J. M., Thomas W. H., Sledge C. B., Simon S. R. Clinical study of total ankle replacement with gait analysis. *J. Bone Joint Surg.*, 1979, 61-A, 976-988.
12. Duquennoy A., Mesdagh H., Tillie B., Stahl P. Résultats fonctionnels de l'arthrodèse tibio-tarsienne. *Rev. Chir. Orthop.*, 1985, 71, 251-261.
13. Dutoit M. Évolution à long terme des arthrodèses tibio-astragaliennes. *Rev. Chir. Orthop.*, 1987, 73, 189-196.
14. Hefti F. L., Baumann J. U., Morscher E. W. Ankle joint fusion, determination of optimal position by gait analysis. *Arch. Orthop. Trauma. Surg.*, 1980, 96, 187-195.
15. Hierholzer G., Hörster G. Anschlussarthrose nach Ar-

- throdese des oberen Sprunggelenkes. Hefte Unfallheilkd., 1978, 133, 110-118.
16. Jackson A., Glasgow H. Tarsal hypermobility after ankle fusion. Fact or fiction. J. Bone Joint Surg., 1979, 61-B, 470-473.
 17. Jardé O., Gabrion A., Meire P., Trinquier-Lautard J. L., Vives P. Complications et échecs des prothèses totales de la cheville. A propos de 21 observations. Rev. Chir. Orthop., 1997, 83, 645-651.
 18. Kennedy J. C. Arthrodesis of the ankle with particular reference to the Gallie procedure. A review of fifty cases. J. Bone Joint Surg., 1960, 42-A, 1308-1316.
 19. Mazur J. M., Schwartz E., Simon S. R. Ankle arthrodesis. Long terme follow-up with gait analysis. J. Bone Joint Surg., 1979, 61-A, 964-975.
 20. Méary R., Roger A., Toméno B. Arthrodeuse tibio-astragalienne. Encycl. Med. Chir., 1978, 44902, 1-16.
 21. Montagne J., Chevrot A., Galmiche J. M. Examen radioclinique du pied. Paris, Douin éditeurs, 1987.
 22. Ratliff A. H. C. Compression arthrodesis of the ankle. J. Bone Joint Surg., 1959, 41-B, 524-534.
 23. Saïd E., Hunka L., Siller T. N. Where ankle fusion stands today. J. Bone Joint Surg., 1978, 60-B, 211-214.
 24. Stahl P. Arthrodeuse tibio-tarsienne, technique, résultats et indications à propos de 109 cas. Thèse médecine, Lille, 1983.
 25. Toméno B., Cornic M. Que faut-il penser de l'arthroplastie de la cheville ? Rev. Chir. Orthop., 1981, 67, 141-145.
 26. Toullec E. De la biomécanique du pied à l'étude électropodographique. Mémoire d'études spécialisées. Toulouse, 1991.
 27. Watson-Jones R. Fractures et lésions articulaires traumatiques. Londres, E. and S. Livingstone Ltd., 1960, 897-901.

SAMENVATTING

H. BEN AMOR, S. KALLEL, S. KARRAY, F. SAADAOU, M. ZOUARI, T. LITAIEM, M. DOUIK. Tibiotatale artrodese en hun invloed op de voet.

Een retrospectieve studie van 36 gevallen na een gemiddelde follow-up van 8,5 jaar.

De auteurs rapporteren het resultaat van een retrospectieve studie van 36 tibiotatale artrodeseën bij 22 mannen en 14 vrouwen uitgevoerd. De gemiddelde leeftijd was 32 jaar. Alle patiënten werden nagekeken met een gemiddelde follow-up van 8,5 jaar. De voornaamste etiologie was enkel osteo-artrose en neurologische deformaties van de voet (respectievelijk 15 en 13 gevallen). Een artrodese werd uitgevoerd met de techniek van

Meary in 60% van de gevallen. Een Charnley-techniek in 20% en de Crawford-Adams-techniek met klemmen in de andere gevallen. Bij 97% der gevallen werd een fusie bekomen. De resultaten op lange termijn werden nagekeken met de scoringsystemen van Duquenooy. Deze waren goed of zeer goed in 58% van de gevallen, matig in 31 en slecht in 11% der gevallen. De distale repercuissie van de tibiotatale artrodese toonde een progressieve detoriatie van het subtatale gewricht in 70% van de gevallen en een toename van de degeneratieve afwijkingen in 75% der gevallen. Het uiteindelijk resultaat van de procedure hangt af van deze detoriatie. Deze laatste is wel gerelateerd met de positie van de artrodese. Mediotatale gewrichten zijn een compensatoir gewricht met hypermobiliteit in 40% van de gevallen. De degeneratieve afwijkingen waren beperkt en asymptomatisch in 80% van de gevallen. Gebaseerd op de resultaten van deze studie en na een overzicht van de literatuur kunnen we concluderen dat de voet moet gefixeerd zijn in 90° of met maximaal 5° equinus, 5° valgus en 10 à 15° externe rotatie.

RÉSUMÉ

H. BEN AMOR, S. KALLEL, S. KARRAY, F. SAADAOU, M. ZOUARI, T. LITAIEM, M. DOUIK. Étude du retentissement de l'arthrodèse tibiotatale sur le pied. À propos de 36 cas revus avec un recul moyen de 8 ans et demi.

Les auteurs rapportent une étude rétrospective de 36 arthrodeses tibio-taliennes réalisées chez 22 hommes et 14 femmes âgés en moyenne de 32 ans, revus avec un recul moyen de 8 ans et demi (extrêmes : 3-27 ans). Les étiologies sont dominées par les arthroses post-traumatiques de la cheville (15 fois) et les déformations neurologiques du pied (13 fois).

L'arthrodèse a été réalisée par la technique de Méary dans 60% des cas, de Charnley dans 20% des cas et par celle de Crawford-Adams ou par agrafage dans les autres cas. La fusion a été obtenue d'emblée dans 97% des cas.

Les résultats à long terme, analysés selon la cotation de Duquenooy *et coll.*, sont bons et très bons dans 58% des cas, moyens dans 31% des cas et mauvais dans 11% des cas.

L'étude du retentissement de l'arthrodèse en aval montre, au niveau de l'articulation sous-astragalienne, une détérioration constante et progressive avec une raideur

dans 70% des cas et l'apparition ou l'aggravation d'une arthrose dans 3/4 des cas. Cette dégradation, qui dépend de la position de fixation du pied, conditionne le résultat final de l'intervention. L'articulation médio-tarsienne est une articulation de compensation avec une hypermobilité apparue dans 40% des cas. L'arthrose y est modérée et reste asymptomatique 4 fois sur 5.

Le retentissement sur les autres articulations notamment la métatarso-phalangienne du gros orteil est peu important.

Au terme de notre étude et après revue de la littérature, nous pensons que le pied doit être fixé à angle droit ou en léger équin (inférieur à 5°), en valgus de 5° et en rotation externe de 10 à 15°.