



# Les prothèses de cheville.

## La motivation d'une collaboration interuniversitaire

Rev Med Suisse 2005; 1: 2973-7

**X. Crevoisier**  
**M. Assal**

**Dr Xavier Crevoisier**  
Hôpital orthopédique  
de la Suisse romande  
Av. Pierre-Decker 4, 1005 Lausanne  
xavier.crevoisier@chuv.ch

**Dr Mathieu Assal**  
Service de chirurgie orthopédique  
et traumatologie  
HUG, 1211 Genève 14  
mathieu.assal@hcuge.ch

### Ankle arthroplasty. Rationale for interfaculty collaboration

Arthroplasty has become increasingly popular as a solution for end-stage ankle arthrosis. Good results, with a 90% survival rate at ten years, have been reported with use of recent prostheses.

However, the role of ankle arthroplasty needs to be more clearly defined. Due to its particular nature and specific biomechanical aspects, the ankle joint presents a real challenge for arthroplasty. Patient selection and surgical technique need to be optimized to improve long-term results. Careful clinical and biomechanical studies need to be conducted to objectively determine the long term benefit in terms of quality of life.

To better address these points the authors of this manuscript have coordinated their expertise in a collaborative approach, so as to optimize surgical indications, prosthesis implantation, postoperative rehabilitation and research.

La prothétique occupe une place croissante dans le traitement de la cheville dégénérative. Les prothèses actuelles apportent de bons résultats à moyen terme avec un taux de survie des implants de 90% à dix ans.

La valeur de la prothétique de cheville doit pourtant être consolidée. En effet, de par ses particularités biomécaniques, la cheville lance un défi à la prothétique. L'optimisation de la sélection des patients et de la technique opératoire, l'amélioration constante de la conception des implants, l'étude de leur efficacité fonctionnelle et en matière de qualité de vie du patient à long terme et de manière objective constituent des priorités dans ce cadre.

Pour contribuer à y répondre les secteurs spécialisés des hôpitaux universitaires de Genève et de Lausanne se sont associés dans l'implantation commune des prothèses de cheville.

### INTRODUCTION

Il existe deux grandes options chirurgicales pour le traitement de la cheville dégénérative: l'arthrodèse et l'arthroplastie totale de cheville.

L'arthrodèse est historiquement la plus répandue, elle est applicable à la majorité des patients et est associée à de bons résultats à moyen terme.<sup>1</sup> Elle est toutefois irréversible, du moins dans l'état actuel des connaissances validées, elle engendre des contraintes élevées sur les articulations voisines, qui sont alors exposées à une dégénérescence précoce,<sup>2</sup> et les résultats à long terme sont remis en question.<sup>3</sup>

L'arthroplastie totale de cheville a longtemps souffert d'une mauvaise réputation en raison des échecs sévères suivant l'implantation des premières prothèses de cheville au début des années 70.<sup>4</sup> Les enseignements tirés de ces déboires et l'amélioration des connaissances biomécaniques ont permis d'optimiser la conception des implants et la sélection des patients<sup>4,5</sup> de sorte que les prothèses actuelles conduisent à des résultats encourageants à court et à moyen terme.

L'arthroplastie totale de cheville a longtemps souffert d'une mauvaise réputation en raison des échecs sévères suivant l'implantation des premières prothèses de cheville au début des années 70.<sup>4</sup> Les enseignements tirés de ces déboires et l'amélioration des connaissances biomécaniques ont permis d'optimiser la conception des implants et la sélection des patients<sup>4,5</sup> de sorte que les prothèses actuelles conduisent à des résultats encourageants à court et à moyen terme.

### PROPRIÉTÉS DE LA CHEVILLE

La cheville est une articulation congruente. La surface articulaire totale n'est que de 12 cm<sup>2</sup> (figure 1) et pourtant la cheville est soumise à des charges allant jusqu'à sept fois le poids du corps.<sup>6</sup> La cheville normale n'est pas une simple articulation-charnière. En effet, l'axe de mouvement articulaire se déplace dans les plans frontal, sagittal et horizontal. De plus le dôme talien est légèrement conique. Ainsi, à la flexion-extension de la cheville s'ajoutent des mouvements de translation et de rotation. Si l'amplitude de flexion-extension passive de la cheville est de 40-60° elle n'excède pas 15-20° lors de la déambulation en terrain plat.<sup>7</sup> La stabilité primaire de la cheville est garantie en premier lieu par la congruence osseuse mais la balance musculo-ligamentaire est aussi essentielle.



**Figure 1. Caractéristiques osseuses de la cheville**

La cheville est une articulation hautement congruente sous forme d'une mortaise qui emprisonne le talus lequel s'articule avec le plafond tibial, la malléole interne et la malléole externe par trois facettes d'une surface totale de 12 cm<sup>2</sup>.

## ÉTIOLOGIES DE LA CHEVILLE DÉGÉNÉRATIVE

La cheville est l'articulation la plus souvent traumatisée du corps humain. Pourtant la prévalence de la cheville dégénérative symptomatique est neuf fois moins élevée que celle de la hanche ou du genou.<sup>8</sup> Les séquelles de traumatismes sont la cause la plus fréquente de l'arthrose de cheville (figure 2). Les fractures malléolaires à elles seules sont génératrices d'arthrose dans 4% à 33% des cas selon le type de fracture.<sup>9</sup> Les fractures de jambe ou de l'arrière-pied sont également sus-



**Figure 2. Radiographie face/profil d'une cheville dix ans après une fracture du pilon tibial**

Les séquelles de traumatismes sont la cause la plus fréquente de l'arthrose de cheville.

ceptibles, lorsqu'elles guérissent avec un défaut d'alignement, de provoquer une dégradation précoce de la cheville. La polyarthrite rhumatoïde arrive en tête des étiologies non traumatiques. D'autres étiologies moins fréquentes incluent les infections, les arthropathies neurologiques, l'hémophilie, l'hémochromatose et les tumeurs.<sup>8</sup>

## HISTOIRE DE LA PROTHÉTIQUE DE CHEVILLE

Les premières arthroplasties totales de cheville, utilisant le concept d'une prothèse de hanche inversée, furent réalisées en 1970 et associées à des complications importantes.<sup>10</sup> Des prothèses spécifiques à la cheville furent alors conçues. Ces implants de première génération, dont la fixation était en général cimentée, étaient de deux types principaux : contraint et non contraint.<sup>4</sup> Une prothèse est dite «non contrainte» si elle laisse une liberté de mouvement à l'articulation dans plusieurs plans. A l'inverse, une prothèse de catégorie «contrainte» s'articule presque exclusivement dans un plan, un peu comme une charnière. Les résultats de ces premières prothèses restèrent décevants avec des taux de descellement allant jusqu'à 90% à dix ans et attribués principalement à la conception contrainte mais aussi à la fixation cimentée qui présentait le désavantage additionnel de nécessiter une résection osseuse généreuse.<sup>4,11</sup> Les prothèses non contraintes, qui elles aussi étaient fixées par du ciment, se descellèrent et s'usèrent aussi précocement, probablement en raison d'une exagération de la mobilité articulaire par rapport à la situation normale.<sup>5</sup> Le remplacement prothétique de la cheville fut alors fortement remis en question. Pour répondre à la biomécanique et à l'histoire il fallait concevoir des implants en accord avec les conditions suivantes : résection osseuse minimale, fixation non cimentée, protection du polyéthylène, surface de contact maximale, fidélité à l'anatomie, liberté de mouvement contrôlée. C'est ainsi que naquirent dans les années 80 et surtout 90 les prothèses semi-contraintes comportant, en général, trois composantes : un implant tibial et un implant talien séparés par un patin de polyéthylène (figures 3, 4 et 5). Ces prothèses respectent autant que possible l'anatomie et la biomécanique de la cheville. La fixation des implants se fait par ostéo-intégration, les prothèses sont donc non cimentées, avec pour principaux avantages une résection osseuse économe et l'absence de réaction exothermique.<sup>11</sup> Le maintien de réserves osseuses suffisantes permet notamment une conversion de prothèse en arthro-dèse beaucoup plus aisée, lorsque ceci est nécessaire.

## INDICATIONS

L'indication à l'implantation d'une prothèse de cheville doit faire l'objet d'une sélection soigneuse, synthèse du caractère et de l'expression locale de la pathologie ainsi que de l'évaluation globale du patient.<sup>11,12</sup>

L'arthrose de cheville, souvent post-traumatique, est l'indication la plus fréquente à l'arthroplastie totale de cheville. On privilégiera les cas dans lesquels l'alignement de la cheville et de l'arrière-pied est proche de la normale.<sup>6</sup> Connaissant les effets néfastes de l'arthrodèse de cheville sur les articulations sous-jacentes, la présence d'une dégé-



**Figure 3. Exemple d'une prothèse de cheville moderne**

Les prothèses de cheville modernes sont semi-contraintes et comportent, en général, trois composantes: un implant tibial et un implant talien séparés par un patin de polyéthylène.



**Figure 6. Radiographies de profil de la cheville en flexion/extension**

L'arthroplastie de cheville vise la conservation d'une certaine mobilité articulaire dans le but de préserver les articulations sous-jacentes de contraintes trop élevées.

par le fait que ces mêmes articulations nécessiteront potentiellement plus tard des arthrodèses en raison du caractère évolutif de la maladie, même si ceci n'est plus forcément de règle aujourd'hui en raison des progrès réalisés dans la prise en charge médicamenteuse. De plus, la demande fonctionnelle souvent faible de ces patients<sup>7</sup> aide à préserver les implants de contraintes élevées.

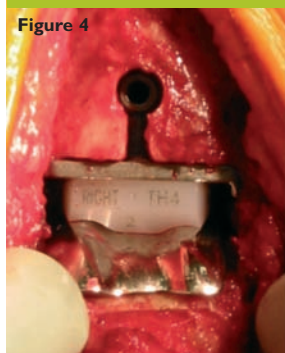
L'implantation d'une prothèse de cheville est aussi indiquée dans d'autres types d'arthropathies comme celles qui sont associées à l'hémophilie ou à l'hémochromatose.

L'évaluation soigneuse du patient comprend bien sûr l'examen de sa condition physique mais aussi de ses habitudes. Le candidat idéal à une prothèse de cheville n'est pas forcément une personne âgée avec une faible demande fonctionnelle. En effet, si les avantages d'une faible demande fonctionnelle en matière de contraintes sur les implants sont reconnus il en va autrement de la limite d'âge. Kofoed a montré que les résultats étaient aussi bons chez les patients de moins de 50 ans que chez les sujets plus âgés<sup>14</sup> et d'autres séries incluant un nombre élevé de patients jeunes n'ont pas montré que l'âge était un facteur d'échec.<sup>12,15,16</sup> L'arthroplastie de cheville est spécialement appropriée pour les patients présentant une dégénérescence des articulations sous-jacentes ou pour ceux qui souffrent d'une arthrose de cheville bilatérale puisque les arthrodèses de cheville bilatérales autant que les panarthrodèses fonctionnent mal.<sup>11</sup> L'importance à accorder au poids corporel est sujette à controverse mais on considérera tout de même l'indication à l'arthroplastie de cheville avec prudence chez les patients obèses.

Les contre-indications strictes à l'implantation d'une prothèse totale de cheville incluent la présence d'une infection récente, une nécrose osseuse étendue, un état cutané précaire, une artériopathie significative, une neuroarthropathie et un déficit sensitivo-moteur des membres inférieurs.

## MODALITÉS OPÉRATOIRES ET RÉÉDUCATION

Une planification préalable sur les radiographies de la cheville face/profil en charge permet de prévoir et de choisir la taille des implants.



**Figure 4**



**Figure 5**

**Figure 4. Vue peropératoire d'une prothèse de cheville en place**

**Figure 5. Radiographie de face d'une prothèse de cheville en place**

nécessaire préexistante de celles-ci incitera à choisir l'arthroplastie totale de cheville pour que cette articulation conserve une certaine mobilité (figure 6). Au besoin, des arthrodèses simultanées des articulations voisines peuvent être réalisées.<sup>2,8</sup> La présence d'une qualité osseuse adéquate et, en particulier, l'absence de nécrose étendue du talus sont indispensables au succès de l'arthroplastie.

La cheville dégénérative dans la polyarthrite rhumatoïde arrive en deuxième position des indications à l'arthroplastie totale de cheville. Dans cette pathologie les atteintes articulaires ne se limitent souvent pas à la seule cheville mais s'étendent également au tarse. L'arthroplastie de cheville dans la polyarthrite rhumatoïde est motivée par le désir de conserver un certain degré de mobilité à la cheville pour préserver les articulations sous-jacentes<sup>13</sup> et aussi

L'arthroplastie de cheville s'effectue dans des conditions de stérilité renforcées, en particulier à l'intérieur d'un flux laminaire. Une prophylaxie antibiotique, des céphalosporines en général, est administrée au patient. L'intervention se déroule sous garrot pneumatique. On aborde la cheville par une incision antérieure offrant une excellente visibilité sur la mortaise (figure 7). Les coupes osseuses sont réalisées à l'aide de guides précis afin d'obtenir un positionnement correct des implants. Des implants provisoires, ou implants d'essai, permettent de simuler la situation finale.

En postopératoire la cheville est immobilisée trois semaines environ dans un plâtre ou équivalent afin d'optimiser la guérison cicatricielle. Les patients sont autorisés à charger selon la douleur dès le début. A l'issue de la période d'immobilisation un programme de physiothérapie est mis en route. Il inclut école de marche, coordination, mobilisation et, le cas échéant, drainages lymphatiques. Si, de manière générale, les patients sont rapidement soulagés de leurs douleurs préopératoires, la rééducation conduisant à une fonction satisfaisante de la cheville peut parfois s'étendre sur plusieurs mois.



**Figure 7. Abord antérieur de la cheville**

Situation avant et après les coupes osseuses, puis avec l'implant d'essai talien en place.

## RÉSULTATS

Les études *in vitro* ont démontré une meilleure préservation de la cinématique de la cheville et du pied par une prothèse que par une arthrodèse.<sup>6</sup> *In vivo* pourtant, l'implantation d'une prothèse totale de cheville n'améliore en général pas significativement la mobilité articulaire.<sup>16,17</sup> En revanche, on constate une normalisation de la marche et une diminution de la douleur; le soulagement de la douleur apparaît d'ailleurs comme un facteur bien plus déterminant que l'amélioration de la mobilité articulaire pour la normalisation de la marche.<sup>18</sup>

Dans les évaluations à court et à moyen terme des prothèses de cheville actuelles 60-90% des patients sont satisfaits.<sup>14,16,17</sup> Les taux de survie des implants les plus optimistes sont de 90% à dix ans.<sup>15,16,19</sup> Ces résultats sont toutefois à considérer avec prudence car ils ont, pour la plupart, été publiés par les concepteurs des implants.

## COMPLICATIONS

Les complications les plus fréquentes des arthroplasties totales de cheville incluent les fractures des malléoles

(6-10%), les nécroses cutanées (2%-14%), les descellements (2-14%), les douleurs et la rigidité résiduelles (3-5%) et les infections (4-5%).<sup>15-17</sup> La plupart d'entre elles peuvent être traitées en conservant l'implant. Dans les cas où la conversion de la prothèse en arthrodèse est indiquée on se trouve confronté à la nécessité de combler une lacune osseuse parfois importante. Malgré cette difficulté additionnelle, le taux de consolidation de 80-90% signale que la conversion de prothèse en arthrodèse peut être réalisée avec succès.<sup>20</sup>

## DISCUSSION

Idéalement, une prothèse totale de cheville doit offrir un faible taux de complications, une bonne mobilité résiduelle, l'amélioration de la capacité fonctionnelle et de la qualité de vie à long terme. Les prothèses de cheville actuelles en offrent la perspective et les résultats sont suffisamment encourageants pour qu'on puisse proposer cette option chirurgicale à un nombre croissant de patients tout en sachant qu'il existe une incertitude quant à l'avenir lointain de ces implants. En Suisse on pratique maintenant plus de 200 arthroplasties totales de cheville par an.

On doit aux concepteurs des implants modernes le courage d'avoir assumé le rôle de pionniers dans un climat rendu difficile par les échecs des premières prothèses de cheville et d'avoir contribué à la connaissance de cette problématique par leurs publications. La littérature a néanmoins encore besoin d'être étoffée par des publications obéissant à des critères plus élevés d'objectivité et relatant les résultats cliniques des chirurgiens étrangers aux concepteurs des implants. La poursuite de la recherche fondamentale est aussi nécessaire non seulement dans le but d'améliorer encore la qualité des implants mais aussi dans le but de pouvoir les analyser objectivement sur le plan fonctionnel comme ceci est possible à l'aide de l'analyse de la marche par exemple. Finalement, il convient aussi d'analyser les résultats en termes de critères spécifiques au patient et de qualité de vie.

A notre sens, une manière de contribuer à cette recherche est de concentrer, et si possible de coordonner, les efforts des cliniciens et des biomécaniciens. Ceci nous paraît d'autant plus approprié que la cheville dégénérative symptomatique est une entité bien moins fréquente que ce n'est le cas pour la hanche ou le genou par exemple. C'est dans cet esprit qu'une collaboration étroite régit l'implantation des prothèses de cheville et le suivi des patients dans les deux hôpitaux universitaires de Suisse romande. Sur le plan technique, l'expérience montre que la pratique régulière de l'arthroplastie de cheville est de nature à améliorer la qualité des résultats. En implantant toutes leurs prothèses de cheville ensemble, les auteurs de cet article visent l'optimisation des résultats par la mise en commun de leur expérience et par un volume opératoire suffisant.

## CONCLUSION

Sur la base des résultats encourageants à court et moyen terme obtenus avec les implants actuels la prothétique de cheville occupe une place croissante dans le traitement de la cheville dégénérative.



La valeur de la prothétique de cheville doit toutefois être consolidée par la poursuite d'une recherche fondamentale et clinique à long terme. Cette recherche vise l'optimisation de la sélection des patients et de la technique opératoire, l'amélioration continue de la conception des implants, l'étude de leur efficacité fonctionnelle et de leur efficacité relative à la qualité de vie du patient à long terme et de manière objective.

C'est dans cet esprit que les secteurs spécialisés des hôpitaux universitaires de Genève et de Lausanne se sont associés pour l'implantation et le suivi communs des prothèses de cheville. ■

### Implications pratiques

- Lorsque les possibilités d'antalgie conservatrice ont été épuisées l'arthrose de cheville symptomatique doit être traitée chirurgicalement
- L'arthrodèse (blocage) de la cheville ne constitue plus l'unique option chirurgicale
- Le choix d'un remplacement prothétique de la cheville implique une prise en charge spécialisée
- Le remplacement prothétique de la cheville ne peut pas à l'heure actuelle s'appliquer à tous les types d'arthrose et de déformation articulaire

### Bibliographie

- 1 Trouillier H, Hansel L, Schaff P, et al. Long-term results after ankle arthrodesis: Clinical, radiological, gait analytical aspects. *Foot Ankle Int* 2002;23:1081-90.
- 2 \*\* Coester LM, Saltzman CL, Leupold J, et al. Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A:219-28.
- 3 Fuchs S, Sandmann C, Skwara A, et al. Quality of life 20 years after arthrodesis of the ankle. A study of adjacent joints. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:994-8.
- 4 \*\* Henne TD, Anderson JG. Total ankle arthroplasty: A historical perspective. *Foot Ankle Clin* 2002;7:695-702.
- 5 Neufeld SK, Lee TH. Total ankle arthroplasty: Indications, results, and biomechanical rationale. *Am J Orthop* 2000;29:593-602.
- 6 Hintermann B. Total ankle arthroplasty: Historical overview, current concepts and future perspectives. Wien, New York: Springer Verlag, 2005.
- 7 Crevoisier X. Réflexions sur la biomécanique du pied et de la cheville dans la polyarthrite rhumatoïde. In *Le pied et la cheville rhumatoïdes*; Bouysset M, Tourné Y, Tillmann K, Eds. Paris: Springer, 2004;53-77.
- 8 \*\* Thomas RH, Daniels TR. Ankle arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:923-36.
- 9 Lindsjo U. Operative treatment of ankle fracture-dislocations. A follow-up study of 306/321 consecutive cases. *Clin Orthop* 1985;199:28-38.
- 10 Lord G, Marrotte JH. Total ankle replacement. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1980;66:527-30.
- 11 \*\* Saltzman CL. Perspective on total ankle replacement. *Foot Ankle Clin* 2000;5:761-75.
- 12 \* Gould JS, Alvine FG, Mann RA, et al. Total ankle replacement: A surgical discussion. Part I. Replacement systems, indications, and contraindications. *Am J Orthop* 2000;29:604-9.
- 13 Toolan BC, Hansen ST, Jr. Surgery of the rheumatoid foot and ankle. *Curr Opin Rheumatol* 1998;10:116-9.
- 14 Kofoed H, Lundberg-Jensen A. Ankle arthroplasty in patients younger and older than 50 years: A prospective series with long-term follow-up. *Foot Ankle Int* 1999;20:501-6.
- 15 Wood PL, Deakin S. Total ankle replacement. The results in 200 ankles. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:334-41.
- 16 Buechel FF, Sr., Buechel FF, Jr., Pappas MJ. Ten-year evaluation of cementless Buechel-Pappas meniscal bearing total ankle replacement. *Foot Ankle Int* 2003;24:462-72.
- 17 Anderson T, Montgomery F, Carlsson A. Uncemented STAR total ankle prostheses. Three to eight-year follow-up of fifty-one consecutive ankles. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:1321-9.
- 18 Zerahn B, Kofoed H. Bone mineral density, gait analysis, and patient satisfaction, before and after ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2004;25:208-14.
- 19 Kofoed H. Scandinavian Total Ankle Replacement (STAR). *Clin Orthop Relat Res* 2004;424:73-9.
- 20 Carlsson AS, Montgomery F, Besjakov J. Arthrodesis of the ankle secondary to replacement. *Foot Ankle Int* 1998;19:240-5.

\* à lire

\*\* à lire absolument