

---

# La méthode d'Ilizarov dans les amputations de l'arrière-pied avec arthrodèse tibio-calcanéenne pour le traitement des maux perforants plantaires invétérés

---

Ph. Moinet\*, C. Dauzac\*, P. Guillon\*,  
D. Ménager\*\*, J-M Carcopino\*, C. Meunier\*

\*service de chirurgie orthopédique et traumatologique  
CHI le Raincy-Montfermeil 93370  
\*\*institut Robert Merle d'Aubigné  
94400 Valenton

Correspondance :  
Dr Ph. MOINET  
Service de chirurgie orthopédique et traumatologique  
CHI le Raincy-Montfermeil 93370

---

## Résumé

Nous avons une bonne expérience en traumatologie de l'amputation de l'arrière pied avec arthrodèse tibio-calcanéenne, dérivée de la technique de Pirogoff. Nous en rappellerons ici les principes et en particulier l'intérêt de la verticalisation du calcaneum. Cette intervention offre de nombreux avantages ; l'accourcissement est minimal permettant la marche sans orthèse, pour le lever nocturne par exemple, une excellente qualité du moignon distal utilisant la coque talonnière "en place". La fixation de l'arthrodèse se fait en règle par un vissage direct. Lorsqu'on est obligé de réaliser cette intervention en milieu septique, la poursuite ou l'aggravation de l'infection, le démontage des ostéosynthèses, sont des complications fréquentes et graves et peuvent obliger à des amputations plus proximales. L'utilisation dans ce cas du fixateur dynamique d'Ilizarov a été pour nous d'un très grand secours. En effet, la méthode "d'Ilizarov" grâce à la reprise très précoce de l'appui, permet d'obtenir les micro mouvements bénéfiques qui stimulent la vascularisation. Cette méthode est largement utilisée pour les allongements des membres et permet même le traitement de certaines artérites périphériques. Nous avons utilisé le fixateur circulaire d'Ilizarov dans 12 cas de maux perforants plantaires gravissimes souvent multi opérés, lorsque les amputations du métatarse, voire du tarse antérieur étaient dépassées. Il s'agissait dans tous les cas de patients ayant une artérite diabétique sévère. Tous les opérés ont pu reprendre un appui très précoce, ce qui est essentiel pour la méthode. Toutes les arthrodèses ont fusionné en moyenne en deux mois. Après l'ablation du fixateur, l'orthèse définitive a été réalisée, permettant un chaussage quasi normal. Nous n'avons observé aucune récurrence infectieuse, et surtout la trophicité du moignon a toujours été étonnamment bonne.

**Mots clés** : Pirogoff / amputation de l'arrière pied / pied diabétique

Parmi les complications du diabète, le mal perforant plantaire est l'une des plus redoutables. En effet, cette lésion peut engager à la fois le pronostic fonctionnel du membre atteint et le pronostic vital. Le mal perforant est dû à la coexistence d'une neuropathie et d'une artériopathie. Si leur traitement est avant tout préventif, au stade d'état, ces maux perforants plantaires sont de prise en charge thérapeutique difficile. En effet, les moyens médicaux sont souvent insuffisants et des gestes chirurgicaux restent nécessaires. Lorsque les lésions restent localisées à

---

## Abstract

### **Pirogoff amputation for forefoot severe chronic deep infection in patients with diabetes mellitus: interest of a fixation by Ilizarov system**

Surgical results and functional outcome of a derived Pirogoff amputation procedure using external fixation with Ilizarov technique were studied retrospectively in 12 patients with severe diabetes mellitus who had needed amputation for forefoot severe chronic deep infection. Follow-up was over one year for all patients. All patients had severe peripheral vascular disease. The amputation was carried out as described by Pirogoff, but the calcaneus was bound on the end of the tibia with an external Ilizarov system. The patients were allowed to walk over the stump with full weight bearing immediately. Fusion of the arthrodosis was achieved in all 12 cases with an average of 2 months (45 days to 5 months) and we did not observe any case of stump dislocation. The stump had a good trophicity in all cases and there was no recurrence of infection. After removal of the Ilizarov system, patients were able to wear shoes with adequate prostheses and to deambulate successfully. The Pirogoff amputation has the advantage of creating a strong weight-bearing stump that is the same length as the patient's normal leg. But stump dislocation is an important complication of this technique. To avoid this problem, the use of splinting of the stump in the postoperative period is mandatory but it prolongs the patients' postoperative rehabilitation. The Ilizarov system is solid enough to allow immediate postoperative full weight bearing and improves the bone fusion by micromobility. It makes the care of an eventual wound easier.

**Key Words** : Pirogoff / amputation / diabetic foot

l'avant pied, les différentes interventions chirurgicales possibles sont : des gestes d'excision, amputation d'un ou plusieurs rayons pouvant aboutir en dernier lieu à l'amputation trans-métatarsienne. Quoiqu'il en soit, ces différentes interventions ne nécessitent pas d'appareillage. Pour des lésions plus proximales, le problème est complexe. En effet, les amputations de l'arrière pied passant par l'interligne de Chopart ou de Lisfranc entraînent des déformations en varus équin rendant l'appareillage nécessaire mais surtout difficile à adapter. La double arthro-

dèse ou une amputation type Syme peuvent éviter ces déformations. Ces deux interventions présentent certains inconvénients. La première nous semble difficilement réalisable dans un contexte septique. La deuxième qui correspond à une amputation au niveau de la mortaise tibiale entraîne un raccourcissement important et un savonnage de la coque talonnière sous la mortaise. Notre choix s'est donc porté sur une arthrodèse tibio-calcanéenne. Elle a été décrite pour la première fois par Pirogoff pendant la guerre de Crimée. Les séquelles de traumatisme du pied en étaient les principales indications.

## METHODE

La fixation de cette arthrodèse par 2 vis en croix est un mode très fréquemment utilisé. Nous avons employé cette technique au début de notre expérience. Cependant la fixation de l'arthrodèse tibio-calcanéenne chez le diabétique reste problématique. Le vissage peut être à l'origine d'un démontage du fait du sepsis chronique mais surtout de la mauvaise qualité osseuse notamment du calcaneum. Confrontés au problème de démontage, il nous est apparu intéressant d'utiliser un fixateur externe type Ilizarov pour maintenir cette arthrodèse. Cet appareil décrit vers 1950, n'a été introduit en Europe que dans les années 80. Il présente de nombreux avantages. Ainsi, la tenue des broches ne dépend pas de la qualité osseuse mais de la tension qui leur est appliquée. Ceci évite les problèmes de démontage. De plus, sa rigidité est équivalente aux autres fixateurs utilisés fréquemment. Cependant, dans le plan axial, cette rigidité est très inférieure aux autres fixateurs. Cette propriété permet, lors de la mise en charge du patient, l'apparition de micromouvements dans le foyer de fracture à l'origine d'une hypervascularisation. Celle-ci a pour conséquence une stimulation du cal osseux et une meilleure trophicité du moignon d'amputation lorsqu'il est utilisé pour stabiliser une arthrodèse tibio-calcanéenne.

## Technique opératoire

La technique opératoire que nous proposons se résume en quelques étapes. L'incision cutanée « en forme de raquette » suit le relief de la partie basse du péroné, contourne l'avant pied et rejoint l'incision jambière. On effectue ensuite une désarticulation de Chopart puis l'astragalectomie en prenant garde au paquet tibial postérieur. Le quart distal du péroné puis la malléole interne sont réséqués afin d'éviter tout conflit avec l'appareillage ultérieur. La coupe tibiale se situe au ras de la mortaise et est perpendiculaire à l'axe mécanique du tibia. La coupe calcanéenne est aussi verticale et passe derrière le sinus du tarse. Pour mettre les deux surfaces en contact le calcaneum est verticalisé. Cette manœuvre peut nécessiter une section du tendon d'Achille que nous pratiquons par sa face profonde. L'arthrodèse est maintenue provisoirement par un clou de Steinman. Il faut alors préparer le montage définitif du fixateur externe. Ce montage se compose de 2 anneaux tibiaux et d'un anneau calcanéen unis entre eux par 3 tiges filetées. Les broches maintenant les anneaux sont ensuite posées. Le montage est ensuite solidarisé aux broches auxquelles on applique une tension de 100 kg. Enfin, la fermeture s'effectue sans drainage. Dans les suites postopératoires, l'appui est autorisé sous

couvert d'une orthèse provisoire dès cicatrisation cutanée vers le 15ème jour. Le fixateur externe est retiré à la huitième semaine en moyenne. L'orthèse définitive peut alors être confectionnée.

## RESULTATS

Douze diabétiques insulino-dépendants ont bénéficié de cette technique chirurgicale (7 hommes, 5 femmes). La moyenne d'âge était de 65 ans. Deux patients avaient présenté un démontage d'une première arthrodèse par 2 vis en croix. Deux autres patients amputés précédemment au niveau de l'interligne de Chopart, avaient une nécrose de leur moignon d'amputation. Il y a eu un décès postopératoire dû à une cause médicale. Tous les patients ont consolidé leur arthrodèse et le fixateur externe a été enlevé en moyenne à la huitième semaine. Un patient a eu une ulcération de son moignon d'amputation qui est restée asymptomatique et qui n'a pas nécessité de reprise. Les 10 autres patients avaient un moignon d'excellente qualité sur lequel ils marchaient sans difficulté.

## INDICATIONS

Nous réservons cette technique chirurgicale aux maux perforants plantaires évolués avec une atteinte de l'arrière pied à condition que la coque talonnière soit saine. En pratique, il s'agit de lésions antérieures ou du médio-pied pour lesquelles l'amputation trans-métatarsienne est dépassée (cellulite avec fusées proximales, ostéo-arthrite de l'avant-pied). L'existence d'une arthrite tibio-tarsienne ou sous astragalienne ne contre-indique pas la technique. Enfin, cette intervention peut être intéressante dans la prise en charge des échecs des autres amputations de l'avant-pied.

## CONCLUSION

L'arthrodèse tibio-calcanéenne montée par fixateur d'Ilizarov est une technique intéressante dans la prise en charge des maux perforants plantaires compliqués du diabétique. Elle permet grâce à une mise en charge précoce d'obtenir une fusion systématique de l'arthrodèse en 2 mois. Le moignon obtenu présente une très bonne trophicité et permet la reprise de la marche au prix d'un appareillage simple.

## Références

1. Agarwala A, Perry CR. The use of dynamic external fixation to obtain tibio-calcaneal fusion after Boyd's amputation. *Am J Orthop* 1998; 27(3): 213-5
2. ASAMI group. Operative principles of Ilizarov. Editions A. Bianchi Maiocchi et J. Aronson Milan 1991
3. Boyd HD. Amputation of the foot with calcaneotibial arthrodesis. *J Bone Joint Surgery* 1939; 21 :997-1000
4. Camilleri A, Anract P, Missenard G, Larivière JY, Ménager D. Amputations et désarticulations des membres. Membre inférieur. *Encycl Méd Chir* (Editions Médicales et Scientifiques Esclavier SAS, Paris), Techniques chirurgicales- Orthopédie-Traumatologie 2000 ; 44-109, 27p
5. Grady JF, Winters CL. The Boyd amputation as a treatment for osteomyelitis of the foot. *J Am Podiatr Med Assoc* 2000; 90(5):234-9
6. Kornah B. Modified Boyd amputation. *J Bone Joint Surgery* 1996 ;

78B :149-50

7. Kofmann V. Exarticulation inter-tibio-calcaneal and its functional result. *J Bone Joint Surgery* 1939 ; 21 :521
8. Laughlin RT, Chambers RB. Syme amputation in patients with severe diabetes mellitus. *Foot Ankle* 1993; 14(2):65-70
9. Lindqvist C, Riska EB. Chopart, Pirogoff and Syme amputations. A survey of twenty-one cases. *Acta Orthop Scand* 1966; 37(1): 110-6
10. Meunier C, Carcopino JM, Choukroun A, Moinet Ph. Traitement chirurgical des maux perforants plantaires chroniques par arthro-dèse tibio-calcaneenne utilisant la méthode d'Ilizarov. *Actualités podologiques-16ème journées du pied Sanramps Médical* 1995
11. Pirogoff NI. Resection of bones and joints and amputations and disarticulations of joints. *Clin Orthop* 1991; 266: 3-11
12. Ricard A, Launay P. *Technique chirurgicale* ;Vol 2:591. Paris, Octave Doin, 1905.
13. Rijken AM, Raaymakers EL. The modified Pirogoff amputation for traumatic partial foot amputations. *Eur J Surg* 1995; 161(4): 237-40
14. Sanders LJ. Transmetatarsal and midfoot amputations. *Clin Podiatr Med Surg* 1997; 14(4): 741-62
15. Torremocha F. Les troubles trophiques du pied diabétique. *Epidémiologie, physiopathologie, clinique et traitement. Synthèse du 17ème Congrès de la Fédération Internationale du diabète 2001* ; Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS.