

Interet De  
L'osteotomie De  
Gauthier Dans Le  
Traitement De La  
Maladie De Freiberg, A  
Propos De 14 Cas

**Interest Of Gauthier's  
Osteotomy In The  
Treatment Of Freiberg's  
Disease, About 14 Cases**

L. Amhajji<sup>1</sup>, H. Bousbaa<sup>1</sup>, M. Ouahidi<sup>1</sup>,  
M. Bennani<sup>1</sup>, T. Cherrad<sup>1</sup>, H. Jezzari<sup>1</sup>,  
J. Louaste<sup>1</sup>

## RESUME

La maladie de Freiberg est une ostéochondrite de la tête métatarsienne. Le deuxième métatarsien est le plus touché, parfois le troisième ; mais exceptionnellement le quatrième. Plusieurs techniques chirurgicales ont été décrites pour son traitement. L'ostéotomie de dorsiflexion de Gauthier reste la plus conservatrice. Nous rapportons une série de quatorze cas traités par ostéotomie de Gauthier avec analyse des avantages de cette technique.

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article

\* 1 Service de traumatologie orthopédie Hôpital Militaire Moulay Ismail, BP 50000 Meknès, Maroc. E mail : amhajjilarbi@yahoo.fr.

**MOTS-CLÉS** : maladie de Freiberg, ostéotomie de Gauthier

## ABSTRACT

Freiberg's disease is an osteochondritis of the metatarsal head. The second metatarsal is the most affected, sometimes the third; but exceptionally the fourth. Several surgical techniques have been described for its treatment. Gauthier's dorsiflexion osteotomy remains the most conservative. We report a series of fourteen cases treated by Gauthier osteotomy with analysis of the advantages of this technique.

**Keywords:** Freiberg's infraction, Gauthier's osteotomy.

## INTRODUCTION

La maladie de Freiberg est une ostéochondrite de la tête métatarsienne. La localisation préférentielle sur le deuxième métatarsien s'explique par sa plus grande longueur et par son rôle de sustentation plus important qu'il partage avec le troisième. Il est plus vulnérable à l'excès de pression d'autant plus qu'il est encastré entre le premier et le troisième cunéiformes. Depuis qu'il a été initialement décrit par Freiberg (1) en 1914, diverses classifications et plusieurs techniques chirurgicales ont été décrites pour son traitement. L'ostéotomie de dorsiflexion de Gauthier reste la plus conservatrice (2).

## MATERIEL ET METHODES

Nous rapportons une série de 14 pieds présentant une maladie de Freiberg traités dans notre formation par ostéotomie de Gauthier.

Il s'agit de 9 femmes et 3 hommes opérés par le même chirurgien (2 patients ont subi une chirurgie bilatérale). Entre janvier 2001 et décembre 2016, L'âge moyen est de 23 ans (16 à 45ans). Le deuxième métatarsien était atteint dans 12 cas (85,7%) et le troisième atteint deux fois (14.3%).

Le côté gauche était atteint dans 8 cas, le droit était atteint dans 2 cas en plus des 2 cas bilatéraux. 8 pieds grecs, 4 pieds égyptiens et 2 pieds carrés.

Pour évaluer les résultats cliniques, nous avons adopté la cotation établie par The American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) qui comprend une cotation de la douleur, la fonction et l'alignement. Avec une évaluation préopératoire selon ces mêmes critères.

Des radiographies standard de face en charge, de profil strict et de  $\frac{3}{4}$  ainsi que des coupes TDM ou mieux une IRM (figure 2) ont été réalisées avec pour objectif d'analyser la sphéricité et la vitalité de la tête métatarsienne, d'étudier l'interligne ainsi que le raccourcissement. Selon la classification de SMILLIE, 40% des cas avaient un stade II, (37%) présentaient un stade III et (23%) présentaient un stade IV ; mais aucun patient ne présentait le stade V. (figures : 3, 4,5)

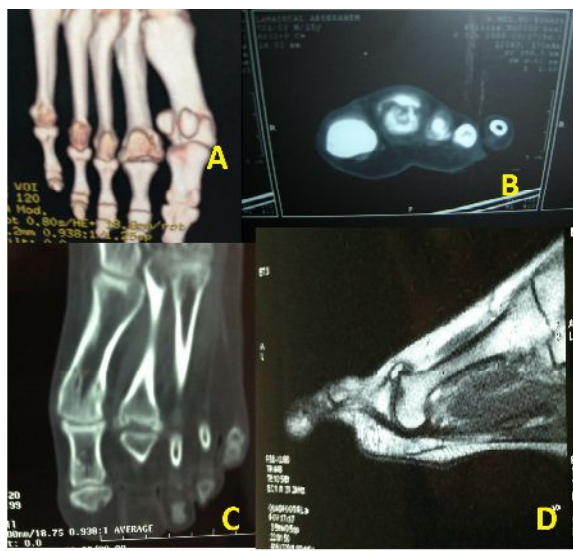
Tous les patients ont été opérés sous rachianesthésie, en décubitus dorsal et avec garrot pneumatique à la racine du membre gonflé en fonction de la pression artérielle du patient après surélévation du membre. Une voie d'abord dorsale rectiligne centrée sur l'articulation métatarso-phalangienne atteinte est pratiquée. On réalise alors une arthrotomie, puis une ablation de corps étrangers intra-capsulaires et l'émondage

des ostéophytes, ensuite on réalise une résection cunéiforme (figure 3 et 4), et la tête métatarsienne est basculée vers la face dorsale. La fixation est assurée pour finir par deux broches ou par cerclage. Chez trois patients une ostéotomie de raccourcissement du métatarsien adjacent a été nécessaire

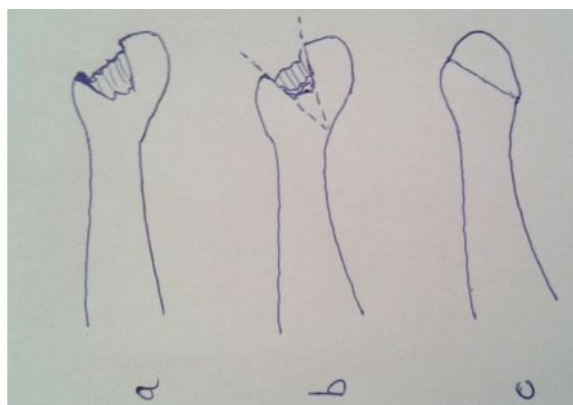
La chaussure de Barouk est prescrite jusqu'à consolidation et ablation des broches. (Figure 5)



**Fig.1 Radiographies montrant une maladie de Freiberg du deuxième métatarsien : A/stade IV B/stade III**



**Fig.2 Aspect Scannographique (A, B, C) et IRM (D) de la maladie de Freiberg :** permet d'analyser la sphéricité et la vitalité de la tête métatarsienne, d'étudier l'interligne ainsi que le raccourcissement, L'IRM montre une zone d'hypo vascularisation.



**Figure 3 :** Dessin schématique montrant le principe l'ostéotomie de flexion dorsale intra-articulaire.



**Figure 4 :** vues per opératoires (A et B) de l'ostéotomie de cunéiforme de dorsiflexion.



**Fig.5 radiographies préopératoire (A) et post opératoire (B) ; contrôle radiographique après 1 an (C).**

## RESULTATS :

Le recul moyen de revue de nos patients est de 12mois (6- 47 mois). Aucun patient n'a été perdu de vue.

Sur le plan clinique : Nous avons évalué la douleur, la fonction et l'alignement en post opératoire.

Une indolence post opératoire a été retrouvée chez dix patients, une douleur occasionnelle chez deux patients, ayant disparue au bout de trois mois.

Tous nos patients ont récupéré une marche normale et la mobilité de la métatarso-phalangienne était normale chez tous nos patients.

Nous ne déplorons aucune complication à type d'infection, de nécrose de la tête ou de pseudarthrose.

Tous les patients ont pu reprendre leur sport de loisir qu'ils pratiquaient avant.

Sur des mesures radiologiques : Le raccourcissement moyen était de 2mm (0 à 4mm).

La perte de la mobilité de l'articulation en flexion a été de 10° (0 à 20°) et la perte en extension de 8° (0 à 15°).

## DISCUSSION

La maladie de Freiberg ou Deuxième maladie de Köhler est une ostéochondrite de la deuxième tête métatarsienne (figure 1). Il s'agit d'une ostéonécrose aseptique de la tête d'origine traumatique unique ou répétitive avec participation vasculaire, favorisée par l'insuffisance du premier rayon qui entraîne un report de charges sur les rayons adjacents. (1-3) La maladie de Freiberg étant relativement rare, les séries d'ostéotomies dorsales de flexion présentées dans la littérature (4,5) hormis celle de Gauthier et Elbaz (53 pieds) (2), dépassent rarement 15 cas chacune.

Cette ostéonécrose due à l'hyperpression subit par la tête du métatarsien se présente avec une douleur qui n'est pas spécifique, parfois avec des phénomènes de blocage articulaire ou de craquements. (3)

La radiographie est démonstrative et permet de poser, de façon formelle, le diagnostic. Le scanner et surtout l'IRM sont intéressants au stade pré radiologique,

elle montre une zone d'hypovascularisation. (4,5)

Toutes les classifications proposées sont fondées sur le degré de collapsus de la face dorsale de la tête métatarsienne et l'existence d'une arthrose de la métatarso-phalangienne. Smilie publie cinq stades successifs : (4)

- Stade I : fissuration épiphysaire sans modification du contour.
- Stade II : aspect dense de la tête métatarsienne à la radiologie sans modification du contour.
- Stade III : tassement progressif de la tête métatarsienne avec modification du contour.
- Stade IV : formation et libération de corps étrangers.
- Stade V : déformation importante de la tête métatarsienne et arthrose.

Le traitement conservateur est toujours tenté d'abord. Il combine le traitement de la douleur, les modifications de la chaussure, l'orthèse plantaire et la réduction de l'activité physique ou même le déchargement du pied. Si échec, le traitement chirurgical est largement indiqué (2), sauf dans les cas d'épiphysenécrose complète (stade V avancé). (5,6)

Plusieurs techniques ont été décrites dans le traitement de cette maladie (7-9). Les résections capitales n'ont plus leur place vu les graves troubles statiques qu'ils entraînent. Des techniques conservatrices ont été proposées comme le forage de Beck (5) mais dont les résultats sont lents à obtenir. L'intervention de Tavnier (6) consiste à une résection à minima associée à un remodelage de la surface articulaire

est progressivement abandonnée au profit de l'implant en sialastic. L'intervention de Smilie (7) consistant en un curetage bourrage des lésions ne s'applique qu'à un stade précoce. L'ostéotomie de raccourcissement de Smith (8) réalisée au niveau du col avec un raccourcissement de 4 mm semble donner de bons résultats à plus ou moins long terme. Enfin ; les récentes avancées en matière de résection et de remplacement prothétique, décrite par Townshend (9) semble donner des résultats encourageants mais sur une population peu représentative avec un recul insuffisant.

La technique chirurgicale de choix face à cette affection, même à un stade avancé reste l'ostéotomie cunéiforme à base dorsale et à charnière plantaire décrite par Gauthier (1). Une revue de la littérature révèle que l'ostéotomie de la dorsiflexion donne de bons résultats, avec 84 à 100% des cas avec de bons ou de très bons résultats. Le taux de 100 % de bons et de très bons résultats dans cette étude est cohérent avec d'autres études publiées (tableau 1). La diminution de l'amplitude articulaire métatarso-phalangienne inhérente à cette technique chirurgicale n'était pas invalidante pour nos patients, ni pour les patients dans d'autres études publiées (10-15) ; qui rapporte des résultats semblables aux nôtre (15 ° flexion plantaire et 10 ° de dorsiflexion) (tableau 2).

Dans notre étude, le raccourcissement moyen de 2 mm n'a pas entraîné de métatarsalgie de transfert. Ce raccourcissement a été rapporté dans diverses autres études, allant de 2,1 mm dans l'étude de Chao et al. (14) à 3,4 mm pour l'étude de Jiyoun et al. (16). Dans ces deux dernières études, contrairement à

notre étude et celles de Kinnard et Lirette (13), les métatarsalgies de transfert sont apparues chez un seul patient (tableau 1). Dans les études de Kinnard et Lirette (13), comme dans notre étude, l'espace articulaire métatarso-phalangien était régulier. En revanche, Chao et al. (14) ont rapporté que tous les cas présentaient un espace articulaire légèrement irrégulier.

Ces diverses techniques et leurs résultats sont résumés dans le tableau 3. Les résultats de l'étude actuelle confirment que l'ostéotomie cunéiforme dorsale de flexion de Gauthier reste le Gold standard pour la nécrose partielle de la tête du métatarse dans le contexte de la maladie de Freiberg. Le degré de cette nécrose n'est pas facile à déterminer sur la base de radiographie standard. Une tomодensitométrie ou mieux une IRM préopératoire peut aider à évaluer plus précisément l'étendue de la nécrose. Dans les cas de nécrose épiphysaire très étendue, une large gamme d'options de traitement est nécessaire, comme les implants métatarsophalangiens, qui sont analogues à la résection de la tête du métatarse.

## **CONCLUSION**

L'ostéotomie de dorsiflexion est la technique conservatrice la mieux adaptée au traitement de la maladie de Freiberg. C'est le Gold standard, pour la nécrose parcellaire de la tête du métatarse dans le cadre de la maladie de Freiberg ; Elle permet d'une part un recul modéré de la tête du métatarsien ce qui diminue l'excès de longueur et d'autre part elle relève l'épiphyse ; ce qui supprime l'hyper-appui. Elle nous a permis d'obtenir des résultats très satisfaisants chez tous nos patients.

*INTERET DE L'OSTEOTOMIE DE GAUTHIER DANS LE TRAITEMENT DE LA MALADIE DE FREIBERG, A  
PROPOS DE 14 CAS*

<b>Auteurs</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Méthodes</b>	<b>Résultats</b>
Hoskinson 1974, (17)	8	Résection Capitale	37% Bons
Helal 1975, (18)	25	Intervention de Smillie	72% Bons
GAUTHIER Et ELBAZY 1979, (2)	53	Ostéotomie de Gauthier	99% excellents
Smith 1991, (8)	15	Ostéotomie de raccourcissement de Smith	86% excellents
Eltayeby 1998, (19)	13	Plastie de Kehr	84 % bons
Kuo-Hua Chao 1999, (20)	13	Ostéotomie dorsale de flexion extra articulaire	84.6% excellents
Jiyoun et al. 2012 (16)	19	Ostéotomie de raccourcissement	85 % bons et excellents
Lee et al. 2007 (11)	12	Ostéotomie de Gauthier	100 % bons et excellents
Kilic et al. 2013 (21)	8	Ostéotomie de Gauthier	100 % bons et excellents
Helix-Giordanino M, 2015 (22)	30	Ostéotomie de Gauthier	93 % bons et excellents
Notre Série ,2017	14	Ostéotomie de Gauthier	100 % bons et excellents

**Tableau 1 : Comparaison des résultats en fonction des techniques chirurgicales  
tous stades confondus :**



Auteurs	Raccourcissem ent moyen
Kinnard & Lirette 1991, (13)	2,5mm
Kuo-Hua Chao 1999, (20)	2,1mm
Kim J 2012, (23)	3.4mm
Lee J 2013, (11)	0.5mm
Al Ashab M 2013, (22)	2.4mm
Helix-Giordanino M, 2015 (10)	2mm
Notre série, 2017	2mm

**Tableau 2 : perte de la mobilité après l'ostéotomie pour chaque série :**

Auteurs	Perte moyenne de flexion	Perte moyenne d'extension
Kinnard & Lirette 1991 (13)	-15°	-10°
Kuo-Hua Chao 1999, (20)	-15°	-8°
Al Ashhab M 2013, (22)	-15°	-10°
Helix-Giordanino M, 2015 (10)	-15°	-10°
Notre Série, 2017	-10°	-8°

**Tableau 3 : raccourcissement des métatarsiens après ostéotomie pour chaque série :**

## REFERENCES

- 1- Freiberg AH. Infraction of the second metatarsal: a typical injury. Surg Gynecol Obstet 1914; 19:191-193.
- 2- Gauthier G, Elbaz R. Freiberg's infraction: a subchondral bone fatigue fracture. A new surgical treatment. Clin Orthop Relat Res. 1979 Jul-Aug;(142):93-5
- 3- Freiberg AH. The so-called infraction of the second metatarsal bone. J Bone Joint surg 1926; 8: 257-61
- 4- Smillie IS. Freiberg's infraction (Kohler's second disease) J Bone Joint Surg Br. 1957;39(3):580
- 5- Dolce M, Osher L, McEneaney P, Prins D. The use of surgical core decompression as treatment for avascular necrosis of the second and third metatarsal heads. The Foot. 2007; 17:162-166.
- 6- Gauthier G. La Maladie de Freiberg. In Cahiers Ens SOFCOT. 1996; 54(1): 139-152.
- 7- Smilie Js ; Freiberg's Infraction. J Bone Joint Surg 1957 ; 39B, 580-5.
- 8- Smith TWD, Stanley D, Rowley DI. Treatment of Freiberg's disease: a new operative technique. J Bone Joint Surg 1991; 73B: 129-30.
- 9- Townshend D.N, Greiss M.E. Total ceramic arthroplasty for painful, destructive disorders of the lesser metatarso-phalangeal joints. The Foot 2007; 17: 73-5.
- 10- M. Helix-Giordanino, E. Randier, S. Frey, B. Piclet Treatment of Freiberg's disease by Gauthier's dorsal cuneiform osteotomy: Retrospective study of 30 cases Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Volume 101, Issue 6, Pages S221-S225.
- 11- Lee JY, Kim WH, Jung S, Yang SH. Outcome of Extraarticular Dorsal Closing Wedge Osteotomy for Freiberg's Disease J Korean Foot Ankle Soc. 2016;20(3):126.
- 12- Ikoma K, Maki M, Kido M, Imai K, Arai Y, Fujiwara H, Mikami Y, Kubo T. Extra-articular dorsal closing-wedge osteotomy to treat late-stage Freiberg disease using polyblend sutures: technical tips and clinical results. International Orthopaedics (SICOT). 2014;38(7):1401.
- 13- Kinnard P, Lirette R. Freiberg's disease and dorsiflexion osteotomy. J Bone Joint Surg Br 1991;73(5):864-865.
- 14- Chao KH, Lee CH, Lin LC. Surgery for symptomatic Freiberg's disease: extraarticular dorsal closing-wedge osteotomy in 13 patients followed for 2-4 years. Acta Orthop Scand 1999;70(5):483-486.
- 15- Lee SK, Chung MS, Baek GH, Oh JH, Lee YH, Gong HS. Treatment of Freiberg disease with intra-articular dorsal wedge osteotomy and absorbable pin fixation. Foot Ankle Int 2007;28(1):43-48.

*INTERET DE L'OSTEOTOMIE DE GAUTHIER DANS LE TRAITEMENT DE LA MALADIE DE FREIBERG, A PROPOS DE 14 CAS*

16- Jiyoun K, Woo JC, Yoo JP, Jin WL. Modified Weil osteotomy for the treatment of Freiberg's disease. Clin Orthop Surg 2012;4(4):300–6.  
17- Hoskinson J. Freiberg's Disease: A Review of the Long-term Results. Proc R Soc Med. 1974 Feb;67(2):106-7  
18- Helal B, Gibb P. Freiberg's disease: a suggested pattern of management. Foot Ankle 1987;8(2):94–102  
19- El Tayeby HM. Freiberg's infraction: a new surgical procedure. J Foot Ankle Surg 1998; 37(1):23–7.  
20- Kuo-Hua C, Chian Her L, Leou Chyr L (1999) Surgery for symptomatic Freiberg disease: extra articular closing-wedge osteotomy in 13 patients followed for 2–4 years. Acta Orthop Scand 70:483–486

21- Kilic A, Cepni KS, Aybar A, Polat H, May C, Parmaksizoglu AS. A comparative study between two different surgical techniques in the treatment of late stage Freiberg's disease. Foot Ankle Surg 2013;19(4):234–8.  
22- Al-Ashhab ME1, Kandel WA, Rizk AS. A simple surgical technique for treatment of Freiberg's disease. Foot. 2013 Mar;23(1):29-33.  
23- Kim J, Choi W, Yoo P, Lee J. Modified weil osteotomy for the treatment of freiberg's disease. Clinics in Orthopedic Surgery .2012 ; 4 : 300-6.

