

# Results of surgical treatment of type C tibial pilon fracture (About 23 cases)

H.Lahlou\*, F.Oudanane, T.S Bah, B.Marzouki, K.Lahrach, F.Boutayeb

Service de traumatologie orthopédie A  
Chu Hassan II, Fès, Maroc

**Abstract :** *Tibial pilon fractures are rare injuries most often associated with soft tissue damage, occurring during high-energy trauma. Surgical treatment is the therapy of choice and must ensure anatomical reconstruction on the articular surface while respecting the surrounding tissues. The evolution of our results objectified a majority of good radioclinical functional results by the open hearth treatment which showed its superiority compared to the closed hearth treatment and the combined treatment.*

**Keywords:** Tibial pestle, type C, surgery.

Résultats du traitement chirurgicale de la fracture du pilon tibial type C

(A propos de 23 cas)

**Auteur correspondant**

**Hamza Lahlou Charki\***

**Service :** traumatologie orthopédie A, Fès, maroc

**Mail :** [hamzalahloucharki.hlc@gmail.com](mailto:hamzalahloucharki.hlc@gmail.com)

**Tel :** 00212665104043

## RESUME

Les fractures du pilon tibial sont des lésions rare le plus souvent associées à des lésions des tissus mous, survenant lors d'un traumatisme a haute énergie. Le traitement chirurgical représente la thérapeutique de choix et doit assurer une reconstruction anatomique à la surface articulaire tout en respectant les tissus environnants.

L'évolution de nos résultats a objectivé une majorité de bons résultats fonctionnels radio clinique par le traitement à foyer ouvert qui a montré sa supériorité par rapport au traitement à foyer fermé et le traitement combiné.

Mots clés : Pilon tibial, type C, chirurgie.

## INTRODUCTION

L'étude des fractures du pilon tibial mérite un intérêt particulier car elles peuvent mettre en jeu le pronostic fonctionnel de la cheville.

Le type C représente une fracture-enfoncement articulaire, avec comminution épiphysaire fréquente selon la classification de *Ruedi et Heim (AO,1982)*, elles sont rare et représentent 3à 10% de l'ensemble des fractures du tibia [1],elles surviennent lors de traumatismes à haute énergie (AVP , chute d'un lieu élevé .....). Ce sont des fractures graves vu leurs complexités, leurs difficultés thérapeutiques et l'absence de couverture musculaire avec une vascularisation pauvre rendant le pronostic sévère dominé par le risque de nécrose cutanée, d'infection, de cal vicieux, de pseudarthrose voir de l'arthrose. [2]

Le diagnostic positif de ces fractures est purement radiologique ce bilan doit être précis car, il en découle la classification choisie et par conséquent l'attitude thérapeutique à préconiser

Le traitement chirurgical reste de réalisation difficile car il nécessite un planning préopératoire approprié tenant en considération le type de fracture et l'état cutané et il doit assurer une reconstitution anatomique de la surface articulaire seule garante d'un bon résultat fonctionnel.

L'objectif de ce travail est d'évaluer le résultat du traitement chirurgical du pilon tibial type C dans le service de Traumatologie-Orthopédie A du CHU Hassan II de Fès.

## MATERIEL ET METHODE

Notre travail est une étude rétrospective colligeant 23 cas de fracture du pilon tibial type C traités au service de traumatologie-orthopédie A du centre hospitalier HASSAN II de FES, et s'étalant sur une période de 5 ans (2015-2019), avec un recul moyen de 13 mois.

Ont été inclus dans notre étude les patients qui ont présenté une fracture du pilon tibial type C selon la classification de RUEDI et HEIM (AO, 1982) âgés de dix huit ans et plus traité chirurgicalement.

## RESULTATS

23 patients étaient colligés dont les circonstances étaient dominées par les accidents de la voie publique 57%, la majorité des patients était de sexe masculin (18 hommes et 5 femmes) avec une moyenne d'âge de 44 ans et demi et un sex-ratio de 3.6, avec une atteinte prédominante du côté gauche dans 65% des cas.

L'état cutané a été apprécié par la classification de Cauchoix et Duparc modifiée [3], les fractures étaient ouvertes dans 43% des cas, dont 40% étaient de type II.

Sur le plan radiologique, tous nos malades ont bénéficié d'une radiographie standard de la cheville face et profil, nous avons opté pour la classification de l'AO : les fractures de type C3 sont les plus fréquentes (43%) suivies des fractures de type C2 (35%) et de type C1 (22%).

La rachianesthésie était le type d'anesthésie le plus utilisé (74%), la voie antéro-médiale a été utilisée dans 48% des cas.

Le délai opératoire moyen était de **4 jours**, le plus court était d'un jour et le plus long était de 28 jours.

La prise en charge chirurgicale des 23 cas été comme suite :

- 14 cas (soit 55%) traités par **ostéosynthèse interne seule dont (la plaque vissée isolée dans 4 cas, associée à un vissage dans 7 cas, associée à un embrochage dans 1 cas et par du vissage simple dans 2 cas)**
- 1 cas (soit 5%), traité par **ostéosynthèse externe seule.**
- 8 cas (soit 40%), **traitement combiné**

Le traitement chirurgical à foyer ouvert a été surtout utilisé en cas de fractures type C1 /C2 et en cas de lésions cutanées modérées et à foyer fermé a été surtout utilisé en cas de fractures type C3 et en cas de lésions cutanées sévères.

Nos résultats thérapeutiques ont été évalués selon le score d'Olerud et Molander avec un bon résultat dans 39% des cas, moyens dans 35% des cas, et mauvais dans 26% des cas.

La majorité de bon résultat ont été retrouvés dans les fractures de type C1 avec un taux de 83% des cas, tandis que les fractures type C3 avaient de mauvais résultats dans 56% des cas.

Les résultats radiologiques selon les critères définis par Arlettaz étaient satisfaisants dans 39% des cas (83% de type C1) et non satisfaisants dans 61 % des cas. (89% de type C3).

Les complications révélées étaient l'infection dans 5 cas avec 3 cas d'infection superficielle, 2 cas d'infection profonde et 1 cas d'infection sur broche de fixateur, la nécrose cutanée dans 05 cas

Pour les complications secondaire et tardives : l'Algodystrophie et le cal vicieux dans 04 cas, la pseudarthrose dans 3 cas, l'arthrose tibio-talienne dans 5 cas, et la raideur articulaire dans 03 cas.

## DISCUSSION

L'âge jeune masculin ainsi que le traumatisme a haute énergie soit par AVP et chute de lieu élevé étaient retrouvés dans la plupart des séries ce qui est comparable avec notre étude [4.5.6]

Selon Jorge et Milenkovic [7.8] les fractures du pilon tibial type C représentent 45% des fractures du pilon tibial, Imren [9] a rapporté que leur nombre représentait 43% des fractures du pilon tibial

Les fractures type C3 étaient majoritaires dans notre étude avec 43%, ce qui rejoint les données de la littérature avec un taux de 50% chez Bo GOA [6] et presque le double chez Abd-Almageed (soit 83.3%) [5]

Les fractures du pilon tibial ont toujours représenté un défi pour les chirurgiens, du fait de leur association avec les lésions des parties molles et de la comminution qui aggravent le pronostic [10]

Pour ces raisons une intervention chirurgicale en urgence doit être réalisée si non c'est une urgence différée [11.12.13]. Dans notre série le délai opératoire était de 4 jours en moyenne.

La voie d'abord antéro-médiale était la plus utilisée dans notre série avec un taux 48%. En effet cette voie a été adoptée par plusieurs auteurs : HEIM [14], MANDRACCHIA [15], ARLETTAZ [12], HELFET [16] et SIRKIN [17], suivie de la voie d'abord antérolatérale.

Le traitement chirurgical fait appel à différents moyens et méthodes. Notre approche était comparable avec celle de Heim [14] qui a subdivisé les moments de l'ostéosynthèse interne en 4 temps :  
1- ostéosynthèse de la fibula pour redonner de la longueur à la jambe, évoquée par Rieunau et Gay,  
2-Réduction anatomique de la surface articulaire tibiale  
3-Comblement du déficit spongieux par une greffe autologue  
Et la dernière étape : appui interne et réunion épi-métaphysaire à la diaphyse.

Selon Babis [18] série de 48 patients, la fixation externe représente un choix thérapeutique lorsqu'il existe une ouverture cutanée ou une fracture fermée avec lésions cutanées à risque ou à comminution majeure, à cette avis adhère plusieurs autres auteurs [18.20]

Dans notre série les patients ayant bénéficié d'un traitement combiné (Fixateur externe + ostéosynthèse à minima) avaient des fractures type C2 ou C3 et/ou des fractures ouvertes ou à risque d'ouverture. Tandis que l'ostéosynthèse interne a été réalisée chez les patients présentant des fractures type C1 et/ou des lésions cutanées modérées.

En cas d'ostéosynthèse interne, la rééducation est commencée immédiatement après l'ablation du fil, tandis qu'en cas de fixation externe la rééducation est commencée après 45 jours à 2 mois du geste opératoire.

La mise en charge est généralement décidée en fonction du type de la fracture, dans notre série, un appui partiel a été autorisé en moyenne à la 12ème semaine et l'appui total a été autorisé après la consolidation.

L'infection constitue l'une des principales complications post-opératoire, elle peut être sévère, touchant aussi bien les parties molles que le squelette, selon Heim l'infection complique les fractures fermées dans 2.5%. Sirkin [21], dans sa série a obtenu de meilleurs résultats avec un taux de 2% d'infections superficielles. Par contre en ce qui concerne le taux d'infections profondes nos résultats sont meilleurs à ceux de Silluzio [22], avec un taux de 28%, et de ceux de Bacon [4] qui rapporte un taux de 40% d'infection profonde pour 42 fractures du pilon tibial type C3.

La nécrose cutanée représente une complication fréquente et grave, car elle complique une fracture siégeant dans une zone anatomique complexe et difficile à corriger à cause de la disposition superficielle et la vascularisation terminale de la région [23.24], son taux varie de 9 à 15% [12.21.25]

Nous avons eu un taux de nécrose cutanée de 22% soit 5 cas qui ont nécessité dans 3 cas une cicatrisation dirigée avec greffe de peau simple et 2 cas de couverture par lambeaux.

Le taux de pseudarthrose post opératoire varie d'une série à une autre de 3 à 16% [4.8.21.26]. Dans notre série elle atteint 17%.

L'arthrose est l'une des complications les plus importantes et redoutables. La plupart des travaux la mentionnent [15.27]. En effet il existe une corrélation entre le type de fracture, l'incidence de l'arthrose et les mauvais résultats cliniques [28]. Leur fréquence varie de 20 à 50% des cas [6.8.22], dans notre série nous avons retrouvé une fréquence de 22%.

Le cal vicieux traduit une consolidation dans une position vicieuse, ainsi quelques degrés seulement de varus ou de valgus suffisent pour provoquer une arthrose douloureuse de la cheville en quelques années. Nous avons eu un taux de 17% de cal vicieux

Le pourcentage de bon et moyen résultat fonctionnels est majoritaire dans la littérature ainsi dans notre série et ceci quel que soit le type de fracture et le type de traitement [8.22.29]

Dans notre série le pourcentage de résultat radiologique satisfaisant (39%) est inférieur à celui observée dans la littérature (53 et 68%) [22.26].

On a constaté une bonne correspondance entre les résultats cliniques et radiologiques, tandis que dans la littérature, nous n'avons pas trouvé de parallélisme radio-clinique [22].

Un bon résultat final ne peut être obtenu qu'après la restauration anatomique de la surface articulaire et la restitution de la congruence.

Endres [30] et YILDIZ [31] ont eu de bon résultat fonctionnel lors de l'utilisation du FE hybride alors que dans notre série et celle présentée par Duckworth [26], nous avons constaté un pourcentage élevé de bon résultat chez les patients traités par ostéosynthèse interne initiale. D'autres auteurs (Dujardin [32] et Patterson [33]) conseillent le traitement combiné avec lequel ils ont obtenu de bons résultats fonctionnels.

La complexité des lésions osseuses et cutanées a poussé certains auteurs à être réticent devant les résultats de la réduction ouverte et la fixation [5.11.34.35], ils suggèrent alors l'ostéosynthèse à foyer fermé et stabilisation par un fixateur externe, associée ou non à une ostéosynthèse à minima

Hontzch [36] a trouvé dans sa série un taux élevé de complication cutanées après réduction à foyer ouvert et suggère la fixation externe pendant une durée de 2 ou 3 semaines, jusqu'à la stabilisation de l'état cutané, puis la mise en place d'une ostéosynthèse interne.

## CONCLUSION

Les fractures du pilon tibial type C sont des fractures graves puisqu'elles engagent le pronostic fonctionnel à long terme du sujet jeune.

Malgré que l'ostéosynthèse interne à foyer ouvert donne globalement de bon résultat fonctionnel mais en dépit de complications fréquentes (infections et nécroses cutanées)

Pour cela un traitement à foyer fermé par Fixateur externe associée ou non à une ostéosynthèse à minima a montré selon certains auteurs de bon résultat aussi bien fonctionnels que radiologique et surtout dans les fractures qui sont très comminutives type C3 et dans les lésions cutanées graves.

### Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts

### Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont contribué à cet article, ils ont approuvé la version finale de ce manuscrit.

### Figure :

**Figure 1 :** la radiographie standard de face montrant une fracture du pilon tibial type C1

**Figure 2 :** la radiographie standard de face et profil montrant une fracture du pilon tibial type C2

**Figure 3 :** la radiographie standard de face montrant une fracture du pilon tibial type C3

**Figure 4 :** la radiographie de contrôle post opératoire montrant une ostéosynthèse par plaque tiers tube de la malléole externe et double vissage de la malléole interne avec triple vissage antéro postérieure du pilon tibial

**Figure 5 :** la radiographie standard de contrôle post opératoire montrant une ostéosynthèse par fixateur externe double hémicadre type Hoffmann avec vissage de la malléole interne et vissage antéro postérieure de la marginale antérieure

Figure 6 : la radiographie standard de contrôle post opératoire montrant une ostéosynthèse par plaque tiers tube de la malléole externe et une plaque anatomique en trèfle du pilon tibial.

### Référence

[1].Mauffrey C, Vasario G, Battiston B, Lewis C, Beazley J, Seligson D.

Tibial pilon fractures: a review of incidence, diagnosis, treatment, and complications. Acta Orthop Belg 2011; 77:432–440.

[2] Boraiah S, Kemp TJ, Erwtaman A, Lucas PA, Asprinio DE.

Outcome following open reduction and internal fixation of open pilon fractures. J Bone Joint Surg Am 2010 ; 92 :346-52

[3].CAUCHOIX J, DUPARC J, BOULEZ P. Traitement des fractures ouvertes de la jambe. Mem Ac Chiur 1957; 83 : 811.

[4] Bacon S,Smith W R,Morgan S J,Hasenboehler E,Philips G,Williams.A,Ziran B,Stahel P.A

retrospective analysis of comminuted intra-articular fractures of the tibial plafond :Open reduction and internal fixation versus Ilizarov fixation. Injury,Int J.Care Injured ;2008, 39 ,196-202

[5] Bradwyrsh.B , Mark A , Mc Ferran . Operative treatment of fractures of the tibial plafond. J. Bone Joint Surg 1996,78-A, 11.

[6] Havet E,Alover G,Gabrion A,Mertl P,Jarde O.

Résultats thérapeutiques à long terme des fractures du pilon tibial :A propos de 50 fractures à 7 ans de recul minimum. Revue de Chirurgie OrthopédiqueSuppl.2003 ; 89 :97.7

[7] Jorge De-Las-Heras-Romero, Ana Miedo-Alvarez,Alejandro Lizaur-Utrilla, Fernando A Lopez-Prats. Quality of life and prognostic factors after intra-articular tibial pilon fracture Injury 2017 ;48 :1258-1263.

[8] Sasa Milenković , Milorad Mitković, Ivan Micić, Desimir Mladenović, StevoNajman, Miroslav Trajanović, Miodrag Manić, Milan Mitković.

Distal tibial pilon fractures (AO/OTA type B, and C) treated with the external skeletal and minimal internal fixation method .Vojnosanit Pregl. 2013 ; 70:836-41.

- [9] Yunus Imren, Engin Eren Desteli, Mehmet Erdil, Hasan Huseyin Ceylan, Ibrahim Tuncay, Cengiz Sen Mid-Term Results of Minimally Invasive Plate Osteosynthesis and Circular External fixation the treatment of complex distal tibia fractures *J Am Podiatr Med Asso.* 2017 ; 107 :3-10.
- [10] Copin G, Nerot C. Les fractures du pilon tibial de l'adulte (symposium SOFCOT, Paris, nov 1991). *Rev Chir orthop* 1992 ; 78 (suppl I) : 33-83
- [11] BRUMBACK RJ, WILLIAM C, MC GARVEY. Fractures of tibial plafond; evolving treatment concepts for the pilon fractures. *Orthop. Clin. North Am* ; 1995,26,n°2.
- [12] ARLETTAZ Y, BLANC C H, CHEVALLEY F.  
Les fractures du pilon tibial. Etude rétrospective à long terme de 51 fractures traitées par réduction sanglantes et ostéosynthèse. *Rev Chir Orthop* 1998; 84: 180-188.
- [13] David L. , Helfet MD; Intra articular pilon fractures of the tibia . *Clin. Orthop. Relat Research* , 1994, 298: 221-8.
- [14] HEIM U. Fractures du pilon tibial. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT : Conférences d'enseignement. 1997 : 35-51.
- [15] MANDRACCHIA, VINCENT J, RUSSELL, SCOTT, NELSON. Pilon fractures of the distal tibia. *Clin Podiatr Med Surg* 1999; 16,4: 743-767.
- [16] HELFET D, KENNET K, PAPPAS J. Intra-articular pilon fractures of the tibia. *Clin Orthop Related Research* 1994;298: 221 - 228.
- [17] SIRKIN M, SANDERS R. The treatment of pilon fractures. *Orthop Clin North Am* 2001; 32(1): 91-102.
- [18] G.C.Babis, P.Kontovazenitis, D.S.Evangelopoulos, P.Tsailas, K.Nikolopoulos, P.N ; Soucacos ; Distal tibial fractures treated with hybrid external fixation , *Injury, Int.J.Care Injured* ;2010 (41) 253-258.
- [19] Aggarwal AK, Nagi ON, Hybrid external fixation in periarticular tibial fractures. Good final outcome in 56 patients. *Acta Orthop Belg*; 2006 ,72 (4) :434-40.
- [20] Di Christina D, Riemer BL, Butterfield SL, Burke CJ. Pilon fractures treated with an articulated external fixation; a preliminary report. *Orthopedics* 2002; 19:1019-1024.
- [21] Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici Jr D.  
A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma* 2004; 18:S32-8.
- [22] N Silluzio, V De Santis, E Marzetti, A Piccioli, M A Rosa, G Maccauro. Clinical and radiographic outcomes in patients operated for complex open tibial pilon fractures *Injury.* 2019 ;50 Suppl 2:S24-S28
- [23] COLMAR M , LANGLAIS F. Complications précoces des fractures du pilon tibial. *Rev.Chir.Orthop* 2007 ; suppl, vol78 SOFCOT, 66ème Réunion annuelle.
- [24] Wyrsh B, McFerran MA, McAndrew M, et al. Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78:1646-57.
- [25] Junjie Guan, Moran Huang, Qiuqie Wang, Yunfeng Chen, et Lei Wang Treatment of AO/OTA 43-C3 Pilon Fracture: Be Aware of Posterior Column. *Malreduction BioMed Research International*, vol.2019.
- [26] A D Duckworth, J G Jefferies, N D Clement, T O White  
Type C tibial pilon fractures: short- and long-term outcome following operative intervention *Bone Joint J.* 2016 ;98:1106-11.
- [27] NEROT C, TOZZINI J.B. Classification des fractures du pilon tibial. *Rev.Chir.Orthop.*1992,suppl,vol78. Sofcot, 66ème réunion annuelle.
- [28] DE BOER P, METCALFE R. Pilon fractures of the tibia. Mini symposium. *Current Orthop* 2003, 17(3):190-9.
- [29] McCann PA, Jackson M, Mitchell ST, Atkins RM.  
Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the distal tibia. *Int Orthop* 2011;35:413-8.
- [30] Endres T, Grass R, Biewener A, Barthel S, Zwipp H. Advantages of minimally invasive reposition, retention, and Ilizarov – hybrid fixation for pilon tibial fractures with particular emphasis on C2/C3 fractures. *Unfallchirurg*;2004; 107:273-84.
- [31] Yildiz, Cemil; Atesalp, A. Sabri; Demiralp, Bahtiyar; Gur, Ethem High-Velocity Gunshot Wounds of the Tibial Plafond Managed With Ilizarov External Fixation: A Report of 13 Cases. *Journal of Orthopaedic Trauma.* 17(6):421-429, July 2003

[32] F. Dujardin, H. Abdulmutalib , A.C. Tobenas Total fractures of the tibial pilon 2014 Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 100 ;2014, S65–S74.

[33] Patterson MJ,Cole JD. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. J Orthop Trauma 1999;13:85-91.

[34] MC Donald MG ; Ilzarov treatment of pilon fractures. Clin. Orthop. Relat. Res.,1996Apr;(325):232-8.

[35]. Nordin J.Y Pages C . Le fixateur externe dans 35 fractures ouvertes et ou complexes de la cheville.Rev. Chir. Orthop. , 1988 , 74, suppl II .

[36] Hontzsch D., Kamatz N. , Jansen T. Management with external fixator of severe pilon tibial fractures Akfuell Traumafol , 1990,20:199-204.



**Figure 1 : la radiographie standard de face montrant une fracture du pilon tibial type C1**



Figure 2 : la radiographie standard de face et profil montrant une fracture du pilon tibial type C2



Figure 3 : la radiographie standard de face montrant une fracture du pilon tibial type C3



Figure 4 : la radiographie de contrôle post opératoire montrant une ostéosynthèse par plaque tiers tube de la malléole externe et double vissage de la malléole interne avec triple vissage antéro postérieure du pilon tibial



Figure 5 : la radiographie standard de contrôle post opératoire montrant une ostéosynthèse par fixateur externe double héli cadre type Hoffmann avec vissage de la malléole interne et vissage antéro postérieure de la marginale antérieure



Figure 6 : la radiographie standard de contrôle post opératoire montrant une ostéosynthèse par plaque tiers tube de la malléole externe et une plaque anatomique en trèfle du pilon tibial