

# « Arthrodèse tibiotalocalcagnéenne par enclouage transplantaire en milieu septique

▶ étude rétrospective à propos de 20 patients »

**DUMOULIN Q, ZAHARIA B, HENNEQUIN J F, LOZANO A,  
BEVILACQUA S, COUDANE H, MAINARD D**

Service de Chirurgie Orthopédique, Traumatologique et  
Arthroscopique, CHRU NANCY

# INTRODUCTION

❑ Incidence importante des pathologies articulaires de la cheville  
**47,7 pour 100000**                      **1729 cas d'arthrodèses / an**

❑ **Nombreuses indications d'arthrodèse tibiotalocalcanéenne**

- + Arthrose dégénérative
- + Arthrite inflammatoire ou post traumatique
- + Ostéo-arthropathie de Charcot
- + Echec d'arthroplastie de cheville

❑ **Objectif :**

- + Cheville **INDOLORE**
- + **AXÉE**
- + **FUSION COMPLÈTE DES INTERLIGNES**

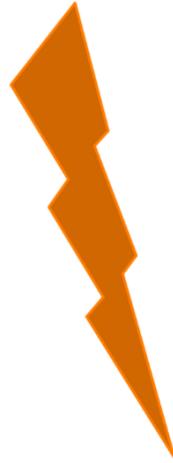


REPRISE DE LA MARCHÉ

+ Fixateur externe

+ Inconfortable

+ Taux de  
pseudarthrodèse  
élevé



+ Enclouage  
transplantaire

+ Epargne cutanée

+ Diminution des  
risques de  
complications post  
opératoires

□ Objectif PRINCIPAL :

+ Analyse du taux de guérison de l'IOA  
dans les arthrodèses de la cheville par  
enclouage transplantaire

□ Objectifs SECONDAIRES :

- + Fusion des compartiments articulaires
- + Score fonctionnel
- + Recherche de complications

# MATERIEL ET METHODES

- + Etude RETROSPECTIVE
- + MULTICENTRIQUE ( Nancy, Metz, Bar le Duc)
- + De 2008 à 2015
- Critères d'inclusion:
  - + Patients ayant bénéficié d'une arthrodèse TTC par enclouage transplantaire en contexte septique
- + Critères d'exclusion:
  - + Arthrodèse TTC par un autre moyen d'ostéosynthèse
  - + Arthrodèse aseptique

# MATERIEL

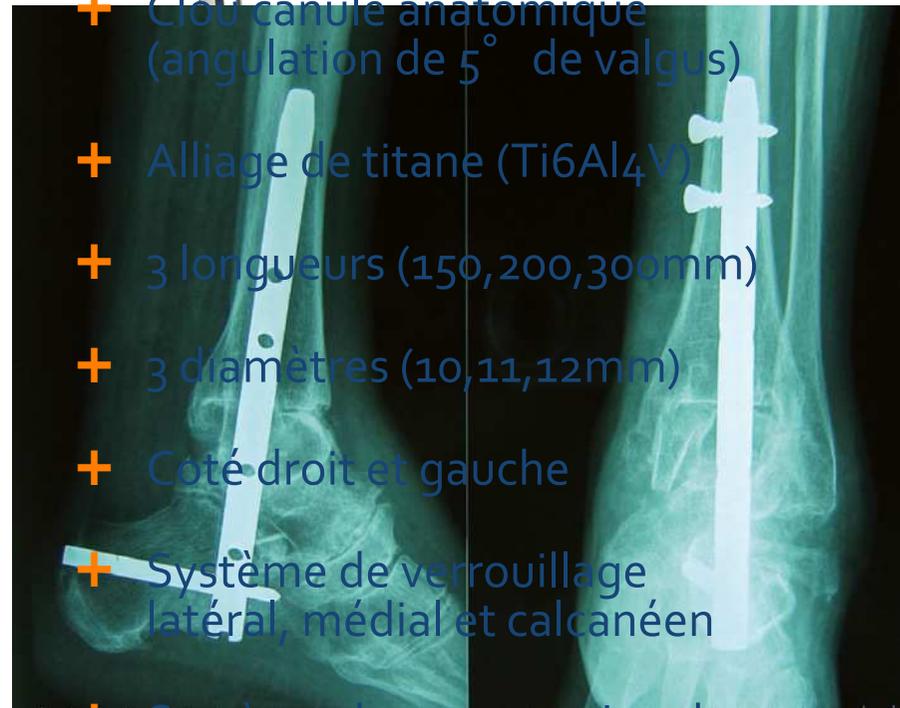
## Clou Tylos™ FH

- + Clou canulé droit
- + Alliage inox
- + 3 longueurs (160, 200, 250mm)
- + 3 diamètres (10, 11, 12mm)
- + Fixation multi axiale :
  - + Trans calcanéenne de type tte
  - + à 4 vis corticales en fixation latérale
- + Absence de système de compression



## Clou T2 Stryker®

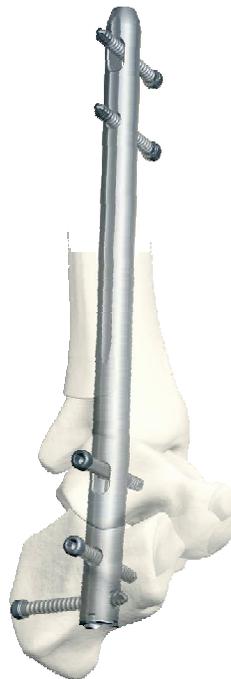
- + Clou canulé anatomique (angulation de 5° de valgus)
- + Alliage de titane (Ti6Al4V)
- + 3 longueurs (150, 200, 300mm)
- + 3 diamètres (10, 11, 12mm)
- + Coté droit et gauche
- + Système de verrouillage latéral, médial et calcanéen
- + Système de compression des 2 compartiments articulaires



# MATERIEL

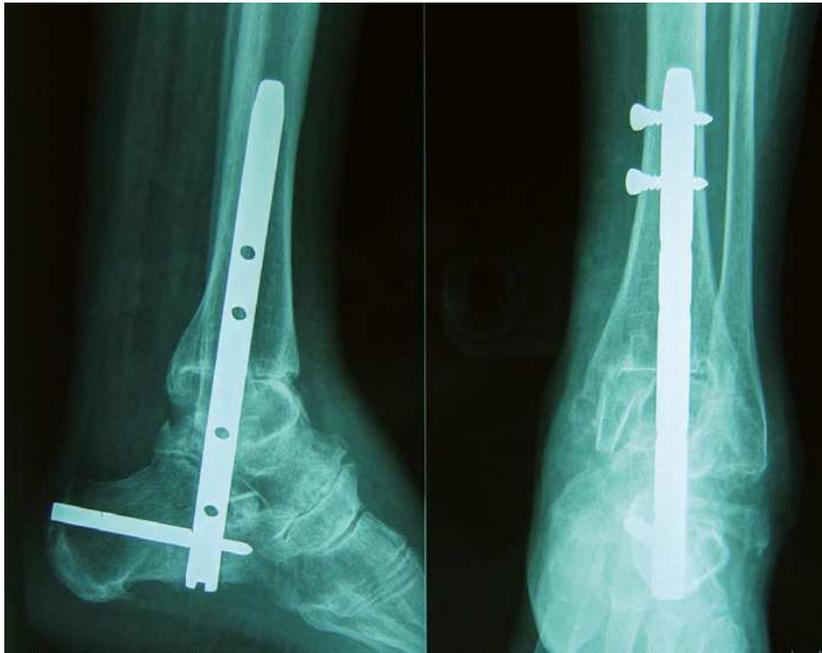
## Clou Tylos™ FH

- + Clou canulé droit
- + Acier inox
- + 3 longueurs (160,200,250mm)
- + 3 diamètres (10,11,12mm)
- + Stabilisation multi axiale :
  - + Vis trans calcanéenne de type clavette
  - + 3 à 4 vis corticales en fixation latérale
- + Absence de système de compression



# MATERIEL

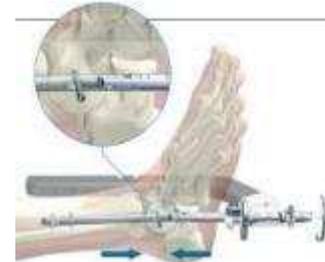
## Clou T2 Stryker®



- + Clou canulé anatomique (angulation de 5° de valgus)
- + Alliage de titane (Ti6Al4V)
- + 3 longueurs (150,200,300mm)
- + 3 diamètres (10,11,12mm)
- + Coté droit et gauche
- + Système de verrouillage latéral, médial et calcanéen
- + Système de compression des 2 compartiments articulaires

# TECHNIQUE OPERATOIRE

- + AG ou ALR
- + Décubitus dorsal
- + Amplificateur de brillance
- + Voie d'abord antérieure limitée
- + Voie d'abord sous malléolaire externe
- + Avivement cartilagineux et curettage osseux
- + Prélèvements bactériologiques multiples
- + Antibiothérapie intraveineuse immédiate
- + Enclouage
- + Immobilisation botte en résine 6 semaines
- + Thromboprophylaxie



# METHODE D'EVALUATION

## ■ Diagnostic de l'infection:

- + Clinique
- + Biologique (taux de PNN , CRP)
- + Imagerie (Radiographie, IRM, imagerie nucléaire)



- + Confirmée par les prélèvements osseux peropératoire.

- **Guérison** = normalisation de ces critères  
à 2 ans de l'intervention

## ■ Statut de la fusion articulaire:

- + Radiographie de la cheville en charge de face et de profil
- + Lecture par deux chirurgiens orthopédistes comprenant une relecture en simple aveugle
- + Fusion complète = travées osseuses au sein des deux interlignes
- + Mesure :
  - + Axe tibio-calcanéen de face
  - + Axe tibio-talien de profil

## ■ Score fonctionnel:

### + Score de l'AOFAS (The American Orthopaedic Foot and Ankle Society)

- + Douleurs / 40
- + Fonction / 45
- + Alignement / 10
- + Périmètre de marche / 5
- + Total = / 100

	Points
Pain	
None	40
Mild, occasional	30
Moderate, daily	20
Severe, always present	0
Maximum walking distances (blocks)	
> 6	5
4-6	4
1-3	2
< 1	0
Gait abnormality	
None, slight	6
Obvious	4
Marked	0
Hindfoot movement (inversion + eversion %)	
75-100	6
25-74	3
< 25	0
Alignment	
Good, plantigrade foot, ankle hindfoot well aligned	10
Fair, plantigrade foot, some degree of malalignment, no symptoms	5
Poor, nonplantigrade foot, severe malalignment	0
Activity limitations, support requirements	
No limitations	10
Limitation of recreational activity	7
Limited daily, cane	4
Severe limitation, crutches	0
Walking surfaces	
No difficulty on any surface	5
Difficulty on uneven surface	3
Severe difficulties	0
Sagittal movement (flexion-extension)	
Normal or mild restricted (> 29°)	6
Moderate restricted (15-20°)	4
Severe restriction	0
Ankle hindfoot stability	
Stable	8
Definitely unstable	0

### + Questionnaire de satisfaction remis au patient:

- + totale / moyenne / nulle

# RESULTATS

- + **20 patients** (8 hommes / 12 femmes)
- + Age moyen : **59 ans**
- + Indice de masse corporelle moyen : **25,2 kg/m<sup>2</sup>**
- + Durée de suivi moyenne : **30 mois (> 2 ans)**
  
- + Etiologie traumatique : **90% des cas**
- + Fracture ouverte : **6 cas +++**
- + **2 patients** décédés au cours du suivi



+ 5 patients : Clou Tylos™

+ 15 patients : Clou T2 Stryker®

+ Nombre moyen d'interventions avant enclouage :

**2,4**

+ Déformation initiale moyenne dans l'axe tibio-calcanéen de face :

+ **15,5 degrés** ( 2°-45°)

+ 13 valgus , 7 varus

- 20 patients porteurs d'au moins un germe
- 5 patients porteurs de germes multirésistants.
- 2 patients porteurs de plusieurs germes.
- 40% *Staphylococcus Aureus*.

#### Bilan biologique

- CRP moyenne préop : 33,75 mg/L
- PNN préop : 10 050

Bactéries isolées	Nombres
Staphylocoque Epidermidis MS	5
Staphylocoque Epidermidis MR	3
Staphylocoque Aureus MS	8
Staphylocoque Aureus MR	1
Hafnia alvei	1
Enterobacter	3
Propionibacterium Acnes	2

**Tableau 1** : Bactéries isolées lors des prélèvements peropératoires.

	Staphylocoque Epidermidis MS	Hafnia alvei	Propionibacterium Acnes
Patient 1	X	X	X
Patient 2	X		X

**Tableau 2** : Bactéries identifiées lors d'infection plurimicrobienne chez 2 patients de la série.



- Verrouillage du clou :
  - 6 statiques
  - 14 dynamiques
- Avivement de la sous-talienne percutanée : **17 cas**
- Fibulectomie : 2 cas
- Greffon tricortical : 7 cas
- Durée moyenne du garrot :  
**82 min.**



# RESULTATS

■ **AUCUNE RECIDIVE** du sepsis à 3 ans

■ **CLINIQUE**

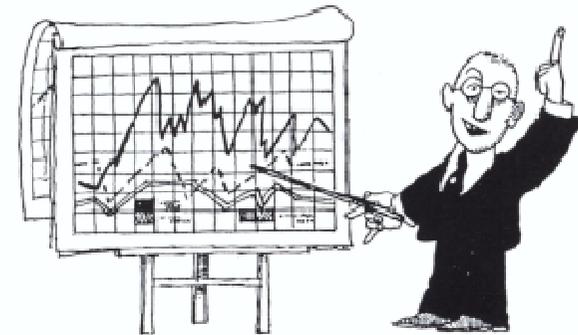
+ Echelle de satisfaction

- Totale : 12 patients
- Moyenne : 8 patients

+ Périmètre de marche > 1km : 12 patients

+ Score clinique moyen de l'AOFAS

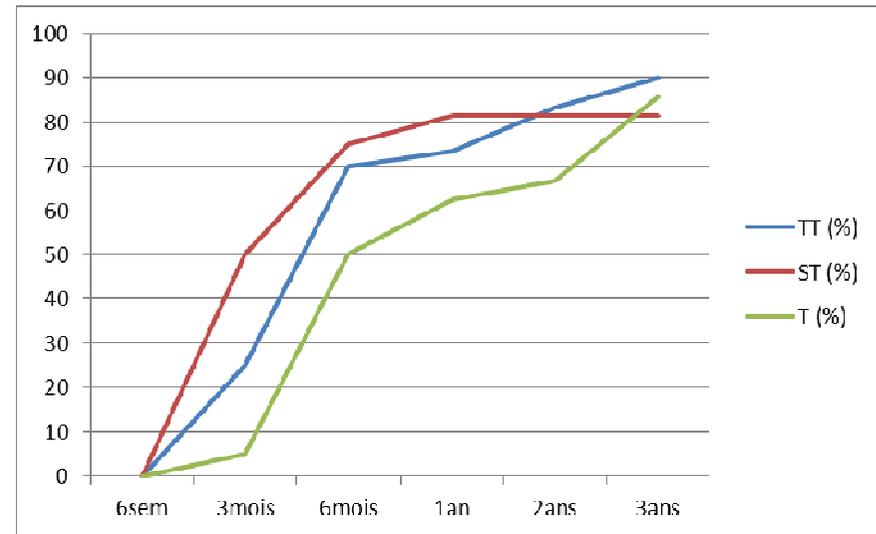
- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| + Douleurs :          | Préop 14/40 => Postop 33/40   |
| + Score fonctionnel : | Préop 15/45 => Postop 29/45   |
| + Global :            | Préop 27/100 => Postop 68/100 |



**GAIN DE 41 POINTS**

## ■ RADIOGRAPHIQUE

- + Axe tibio-calcaneéen de face :
  - + En moyenne :  $5^{\circ}$  (2-15)
  - + 17 valgus , 3 varus
- + Axe tibio-talien de profil :
  - + En moyenne :  $89,5^{\circ}$  (85-97)



Graphique 1 : Evolution de la fusion des compartiments articulaires en fonction du temps

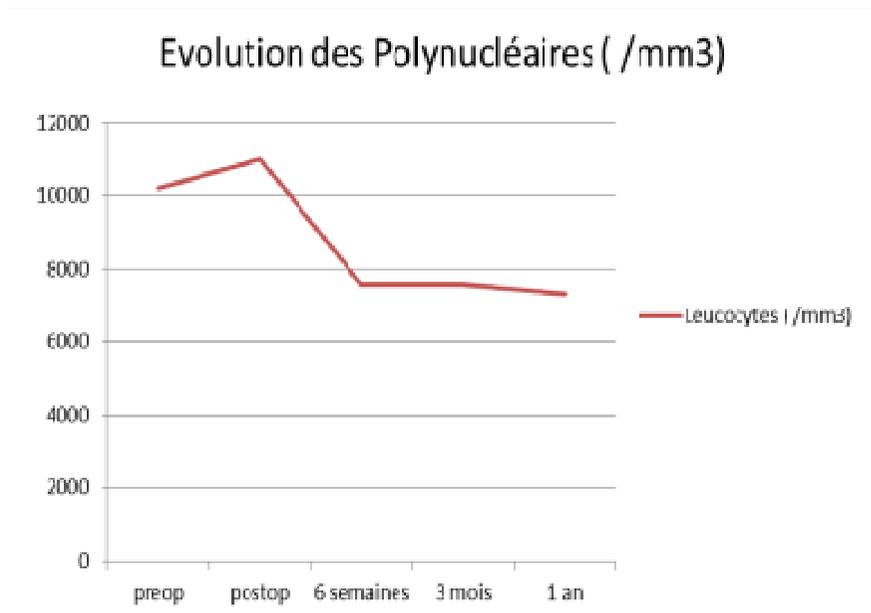
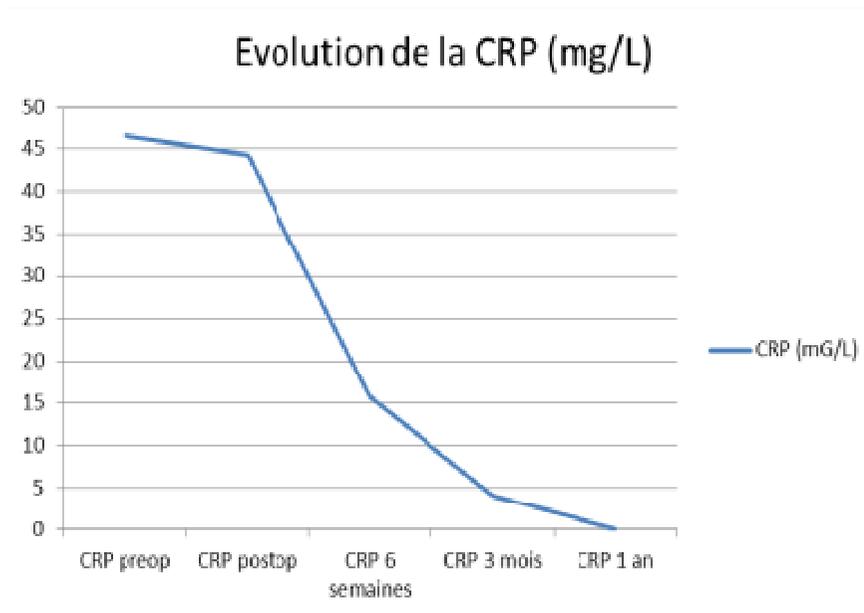
### □ Fusion des deux interlignes : **86% à 3 ans**

- + 90% de fusion de la tibio-talienne
- + 81% de fusion de la sous talienne

- TT : Compartiment tibio talien
- ST : Compartiment sous talien
- T : Fusion des 2 compartiments

## ■ BIOLOGIQUE

- + Régression du syndrome inflammatoire
- + Normalisation de la CRP en 3 mois
- + Normalisation du taux de PNN après 6 semaines



## ■ COMPLICATIONS (20%) : n= 4

- + 1 syndrome douloureux régional complexe de type 1
- + 1 expulsion spontanée de la clavette calcanéenne
- + 1 escarre talonnière
- + 1 gêne du matériel (vis de verrouillage)



# DISCUSSION

■ Peu de publications



+ 100% de guérison à 3 ans

+ 86% de fusion des compartiments articulaires à 3 ans

□ **Klouche et al.** : Arthrodèse par fixation interne chez 20 patients

+ taux de guérison: 85%

+ fusion osseuse: 89,5%



Suivi moyen de 64 mois

J Foot Ankle Surg. 2011 Jan-Feb;50(1):25-30. doi: 10.1053/j.jfas.2010.10.011.

**Arthrodesis with internal fixation of the infected ankle.**

Klouche S<sup>1</sup>, El-Masri F, Graff W, Mamoudy P.

□ **Richter et al.** : Arthrodèse par fixateur externe chez 45 patients

+ taux de guérison: 86,6%

+ fusion osseuse: 86,2%

J Trauma. 1999 Dec;47(6):1072-6.

**Arthrodesis of the infected ankle and subtalar joint: technique, indications, and results of 45 consecutive cases.**

Richter D<sup>1</sup>, Hahn MP, Laun RA, Ekkenkamp A, Murr D, Ostermann PA.

□ **Moore et al.** : étude rétrospective de 32 patients

+ Ostéosynthèse interne ( 19 patients)

+ Taux de guérison → 90 %

+ Taux de fusion → 74%

+ Ostéosynthèse externe ( 13 patients)

+ Taux de guérison → 92%

+ Taux de fusion → 69%

Résultats comparables

Foot Ankle Int. 2015 May;36(5):547-55. doi: 10.1177/1071100714563309. Epub 2014 Dec 15.

**An analysis of 2 fusion methods for the treatment of osteomyelitis following fractures about the ankle.**

Moore J<sup>1</sup>, Barberian WS<sup>2</sup>, Lee M<sup>3</sup>.

□ Nos résultats sont meilleurs  
/ à ceux de la littérature



## ■ Score fonctionnel en pré et post opératoire

□ Kawoosa A.A et al. : Arthrodèse par Ilizarov chez 16 patients

+ Score AOFAS      35 → 78 à 5,7 ans      Gain moyen de 43 points

Orthop Traumatol Rehabil. 2015 Mar-Apr;17(2):147-53. doi: 10.5604/15093492.1157091.

**Ankle Arthrodesis Using the Ilizarov Technique in Difficult Situations - a Prospective Study with Mid-to Long-term Follow up.**

Kawoosa AA<sup>1</sup>, Bata MA<sup>2</sup>, Wali IH<sup>1</sup>, Khursheed Q<sup>2</sup>, Dar FA<sup>1</sup>, Bashir A<sup>1</sup>.

□ Mückley T. et al. : Arthrodèse par enclouage T2 aseptique

+ Score AOFAS      66,8 à 16 mois      Gain moyen de 41 points

Foot Ankle Int. 2011 Jan;32(1):47-56. doi: 10.3113/FIAI.2011.0047.

**Short-term outcome of retrograde tibiotalar calcaneal arthrodesis with a curved intramedullary nail.**

Mückley T<sup>1</sup>, Klos K, Drechsel T, Beigel G, Gras F, Hofmann GO.

□ Résultats comparables dans notre série

+ Score AOFAS      68 à 30,3 mois      Gain moyen de 41 points

❑ Zwipp et al. : causes d'échec de fusion : **BIOLOGIQUE** et **BIOMECANIQUE**.

Chirurg. 1999 Nov;70(11):1216-24.

**[Arthrodesis - non-union of the ankle. Arthrodesis failed].**

[Article in German]

Zwipp H<sup>1</sup>, Grass R, Rammelt S, Dahlen C.

+ Eradication de l'infection = nettoyage drastique

+ Dans certains cas = nettoyage secondaire

❑ **AUCUNE REPRISE** dans notre étude

■ Consolidation osseuse et guérison de l'infection =

- OSTEOSYNTHESE STABLE
- NETTOYAGE DRASTIQUE
- ADMINISTRATION IMMEDIATE DES ANTIBIOTIQUES

## ■ Complications :

### □ Klouche et al. : Arthrodèse par fixation interne chez 20 patients

- + 25 % de complications
- + Reprise nécessaire pour 5 cas

J Foot Ankle Surg. 2011 Jan-Feb;50(1):25-30. doi: 10.1053/j.jfas.2010.10.011.

**Arthrodesis with internal fixation of the infected ankle.**

Klouche S<sup>1</sup>, El-Masri F, Graff W, Mamoudy P.

### □ Suda et al. : Arthrodèse par fixateur externe chez 74 patients

- + 52% de complications

Arch Orthop Trauma Surg. 2016 Oct;136(10):1343-8. doi: 10.1007/s00402-016-2520-y. Epub 2016 Jul 22.

**Arthrodesis for septic arthritis of the ankle: risk factors and complications.**

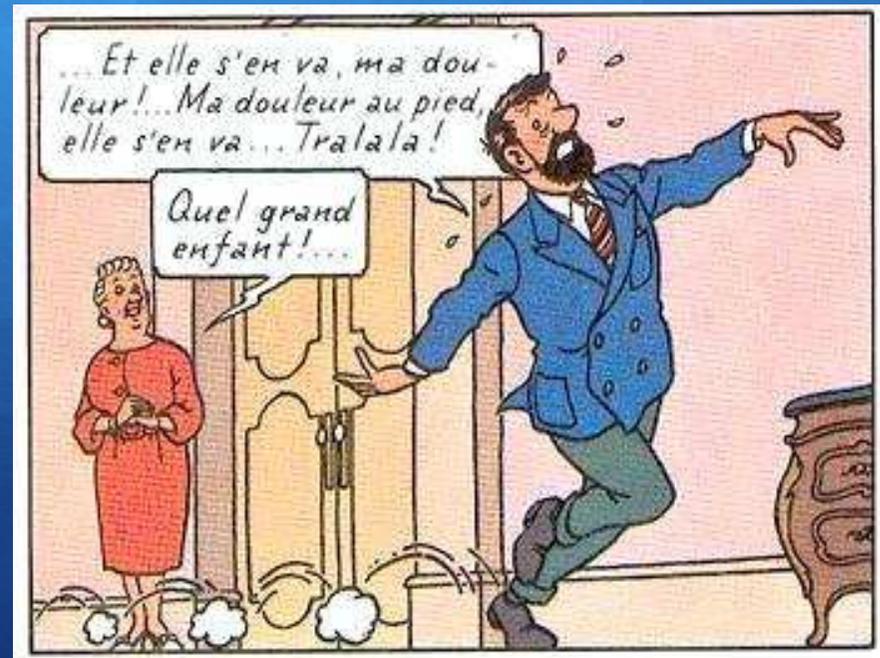
Suda AJ<sup>1,2</sup>, Richter A<sup>3</sup>, Abou-Nouar G<sup>4</sup>, Jazzaoui M<sup>4</sup>, Tinelli M<sup>3</sup>, Bischei OE<sup>3</sup>.

### □ Dans notre étude :

- + 20% de complications
- + **AUCUNE** récurrence du sepsis
- + **AUCUNE** reprise pour sepsis

## Les limites de notre étude :

- Etude RETROSPECTIVE
- Echantillon de PETITE taille



# CONCLUSION

L'enclouage transplantaire en milieu septique n'est pas une contre indication.

Conditions : - suivi pluridisciplinaire,  
- antibiothérapie adaptée

Dans notre série : - Guérison complète,

- Taux de consolidation important



L'enclouage transplantaire = réelle option thérapeutique