

# TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Organe Officiel de la Société Tunisienne  
de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

ISSN 1737-9652

## EDITEUR DE LA REVUE

Société Tunisienne de chirurgie orthopédique et traumatologique – SOTCOT.

## Comité de rédaction

### **Rédacteur en chef :**

Ramzi Bouzidi

### **Membres :**

Mohamed Abdelkefi

Hedi Annabi

Karim Bouattour

Khaled Hadhri

Khaled Kammoun

Hakim Kherfani

Anis Tebourbi

Moez Trigui

Makram Zrig

## Comité de lecture

Faouzi Abid

Jérôme Alain

Issam Aloui

Maamoun Bechikh

Ahmed Ben Abdelaziz

Mohamed Laziz Ben Ayeche

Mohamed Bouabdellah

Chedly Dziri

Khelil Ezzaouia

Zoubeir Ellouz

Olivier Gilles

Mehdi Hadj Salah

Mourad Jenzeri

Hassib Keskes

Adel Khorbi

Mondher Kooli

Mustapha Koubaa

Ahmed Laater

Hamadi Lebib

Sonia Lebib

Philippe Massin

Mondher Mbarek

Mondher Mestiri

Gilles Missenard

Slim Mourali

Ali Mrabet

Hatem Rajhi

Walid Saied

Mohamed Habib Sy

Lamjed Tarhouni

Jérôme Tonetti

Omar Zouari

Wassim Zribi

## Bureau SOTCOT

### **Président**

Nouisri Lotfi

### **Vice-président**

ABID Abderrazek

### **Secrétaire Général**

BOUZIDI Ramzi

### **Secrétaire général Adjoint**

ANNABI Hédi

### **Trésorier**

MOURALI Slim

### **Trésorier Adjoint**

HADHRI Khaled

### **Membres**

JENZRI Mourad

SAIED Walid

ABDELKEFI Mohamed

### **Past-Présidents**

KASSAB Mohamed Taieb

DARGOUTH Moncef

SLIMANE Nouredine

ZLITNI Mongi

MOULA Taoufik

BEN HASSINE Habib

BAHRI Hichem

TBIB Messaoud

BEN GHACHEM Maher

LITAIEM Taïeb

HACHEM Abdelhamid

MBAREK Mondher

BEN AYECH Mohamed Laziz

MILADI Mongi

KOOLI Mondher

KESKES Hassib



## Sommaire

### Editorial

- Lettre à l'éditeur 3  
Dr Moez TURKI

### Articles originaux

- La technique d'ostéotomie tibiale de valgisation modifiée-t-elle la pente tibiale? 5  
S Ben Jaafer; A Ben Maatoug ; M Nefiss ; A Tebourbi ; K Hadhri ; K Ezzaouia ; R Bouzidi ; Kooli M
- Profil thérapeutique et évolutif des fractures sus et intercondylienne du fémur de l'adulte. 10  
Zitoun Yadh., Dziri Bechir, Ben Ghazlen Hazem, Dammak Nabil, Abid Faouzi.
- Les déformations rachidiennes dans la maladie de Marfan: Caractéristiques cliniques, évolutives et thérapeutiques 16  
Amèni Ammar, Hassen Affes, Hana M'rabet, Jenzri Mourad, Mohamed Samir Daghfous, Omar Zouari
- Prise en Charge des Fractures du Pilon Tibial. Etude Rétrospective. A Propos de 20 Cas 25  
Pascal Chigblo., Malam Hayatou, Eric Lawson, Oswald Goukoadja, Adama Sidibé., S Bouda, Aristote Hans-MoeviAkué.
- A high tibial slope is a risk factor for rupture of the anterior cruciate ligament. A case-control study. 31  
Ameni Ammar., Ahmed Tounsi, Selim Ben Jaafer, Hassen Affes, Jarray Leila, Mohamed Samir Daghfous
- Ostéomyélite aiguë des os longs chez l'enfant : Revue de 132 cas 35  
M Trigui, M Ould Elhassan, W Zribi, M Aoui, L Bahloul, Z Ellouz, I Maaloul, Ch Marrekchi, K Ayadi, M Zribi, H Keskes.
- Effet de la blouse plombée en chirurgie orthopédique 42  
Maher Barsaoui, FatmaAouini, Khaled Zitouna, Sofiene Ben Slimene, Hager Kamoun\*, Med Lassaad Kanoun
- Etude epidemiologique des fractures recentes de la jambe chez l'enfant au service de chirurgie pediatrique du CHU aristide le dantec 46  
Papa Alassane MBAYE, Mbaye Fall, Aloise SAGNA, Ndeye Aby NDOYE, Cheikh DIOUF, Oumar NDOUR, Gabriel NGOM
- Arthroplastie totale d'emblée sur genu varum. Pourquoi l'ostéotomie n'a pas été planifiée ? Enquête auprès de 100 femmes. 50  
Zitouna K., M.A Selmene, L. Essid, G. Drissi, M. Arfa, M. Barsaoui
- Etude comparative des voies d'abord postérieures du coude dans la prise en charge des fractures sus et intercondyliennes du coude. 54  
Sabri Mahjoub, Ahmed Amine Lahmar, Mourad Zarâa, Belhadj Massoud Ahmed, Mohamed Abdelkafi, Annabi Hédi, Mondher Mbarek.

### Cases Report

- Un faux équivalent de monteggia chez l'enfant. A propos d'un cas 58  
Abdoul Wahab AM., Koini M., Zirbine AS., Issa. AW., Souna BS.
- La tuberculose ganglionnaire périphérique : À propos d'un cas et revue de la littérature. 62  
Zitoun Y., S. Ben Ahmed, H. Ben Ghazlen, N. Dammak, F. Abid
- A rare cause of lateral foot pain: symptomatic os vesalianum pedis. A case report and its treatment. 65  
Khardani Kamel, Jerbi Ismail, Elafrem Rafik, Jlalila Marwen, Lahmar Amine, Charfi Mahdi, Annabi Hedi

### Notes Technique

- L'enclouage centro-médullaire du tibia par voie supra-patellaire. 69  
Belhaj Ghassen., Hadhri Khaled, Ben Salah Med, Belhaj Massoud Ahmed, Bellil Mahdi, Hammadi Lebib, Kooli Mondher
- Technique de prélèvement du concentré de moelle osseuse dans le traitement des pseudarthroses 73  
Bouaziz W.\* K. Keskes, W. Elbaya, MA. Rebai, A. Naceur, M. Hammemi, Z. Ellouz, M. Zribi, H. Keskes





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 3-4

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### *Lettre à l'éditeur*

Dr Moez TURKI

Interrogations concernant l'article de Ali Hagui et al de l'équipe du service d'orthopédie CHU Sahloul de Sousse « Aspects medico-légaux des plaies du système fléchisseur de la main » parue dans votre revue TUNISIE ORTHOPÉDIQUE Annéé 2017, vol 8, N°1 pp 21-26.

**Cher éditeur,**

Je me permets de vous écrire pour vous transmettre mes interrogations concernant l'article sus cité en espérant obtenir des réponses de la part des auteurs.

Dans le chapitre Introduction les auteurs ont qualifié les plaies des fléchisseurs comme étant responsables « d'une incapacité fonctionnelle souvent » or en réalité c'est le cas quand la prise en charge est défailante (chirurgien non spécialisé en chirurgie de la main, physiothérapeute ne maîtrisant pas le protocole ou encore un malade non discipliné) ou quand la plaie siège dans le canal digital (No man's land) où les résultats restent parfois insuffisants malgré une prise en charge correcte.

Dans le chapitre patients et méthodes, les auteurs ont utilisé un point de KESSLER modifié associé à un surjet épi tendineux tous au NYLON 3/0 et ce quelque soit l'âge du patient (de 1 à 65 ans) et quelque soit le siège. Ils ont quand même qualifié cette chirurgie d'atraumatique. Je tiens à vous préciser qu'avec du NYLON 3/0 malheureusement on ne peut pas être Atraumatique pour le tendon encore plus quand le surjet est réalisé avec le même fil.

Il est clairement démontré actuellement que ce n'est pas la grosseur du fil qui importe dans la solidité de la réparation mais plutôt le type de suture avec multiples boucles avec un fil fin non résorbable 4 ou même 5/0.

Dans la série, concernant le zonning des lésions, les auteurs n'ont parlé que des zone 5 (34%) et zone 2 (20%), alors que les autres zones n'ont pas été précisées pourtant ils ont rattaché leurs complications et mauvais résultats à la zone 4.

Quant à la répartition selon les doigts les auteurs n'ont pas retrouvé d'atteinte du fléchisseur du pouce ni dans le canal digital ni au niveau du poignet. Pourtant il a été bien présent dans les résultats et même les illustrations. Je dois préciser par d'ailleurs que le résultat de l'exemple N°1 ne peut être considéré comme excellent puisque le pouce n'arrive pas en hyper extension.

Dans l'évaluation de vos résultats les auteurs ont retrouvé des douleurs, mais de quoi ? Surtout qu'en aucun moment dans la série une atteinte des éléments nobles associée en particulier des nerfs ou de la peau n'a été évoquée.

Les auteurs ont trouvé seulement **5 cas d'adhérence** et pourtant la série a recensé une quarantaine d'atteinte dans le canal digital.

Je suis impressionné par les 81% de bon résultat pour les doigts longs et 90% pour le pouce (notez encore une fois que ce doigt a été absent dans le chapitre matériel et méthodes) alors que le taux d'IPP est de 12%. Comme vous le savez bien ce taux correspond à la perte de tout un doigt.

Cette discordance me dérange encore plus que je ne comprends pas les bons résultats avec leur technique de réparation toutes zones confondues (30% dans le canal digital).

Par ailleurs, dans le chapitre Discussion, les auteurs ont mentionné la fréquence des atteintes en zone 1 des doigts radiaux alors qu'ils n'en ont même pas parlé dans la série.



Les auteurs ont recensé 17% de lésion avec coup de fouet dont on ne retrouve aucun résultat, pourtant ce sont véritablement les lésions qui posent problème et au chirurgien et au rééducateur.

Ils ont retrouvé dans 75% des plaies au poignet une atteinte vasculo-nerveuse, qu'en est-il de leurs évolutions, de leurs résultats et de leurs évaluations ?.

Enfin et là je m'adresse à l'expert, s'agissant de plaies simples de fléchisseurs à évaluer, toutes les grilles que vous avez citées sont certes utiles néanmoins certains points me paraissent déterminants dans la fixation du taux d'IPP en rapport avec ces lésions et qui sont le déficit de flexion et le déficit d'extension en actif et passif. Ces points sont absents dans l'évaluation des résultats de cette série.

En effet ce sont ces déficits qui affectent la prise palmodigitale propre aux fléchisseurs. La perte totale de cette flexion avec un crochet raide du doigt correspondrait à un très mauvais résultat équivalent d'une amputation fonctionnelle pouvant mériter un taux d'IPP de 12%.







## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 5-9

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### La technique d'ostéotomie tibiale de valgisation modifie-t-elle la pente tibiale?

S Ben Jaafer.\* A Ben Maatoug\* ; M Nefiss\* ; A Tebourbi\* ; K Hadhri\*\* ; K Ezzaouia\* ; R Bouzidi\* ; Kooli M\*\*

\*Service d'orthopédie et traumatologie CHU Mongi Slim La Marsa

\*\*Service d'orthopédie et traumatologie EPS Charles Nicolle Tunis

#### RÉSUMÉ

**Introduction :** Les ostéotomies tibiales de valgisation (OTV) ont fait la preuve de leur efficacité dans le traitement de la gonarthrose fémoro-tibiale médiale. L'ostéotomie tibiale de valgisation constitue un outil thérapeutique d'un apport non négligeable, notamment pour les sujets jeunes actifs avec arthrose débutante. Il existe principalement deux méthodes chirurgicales d'ostéotomie tibiale de valgisation la première par fermeture externe et la deuxième par ouverture interne. L'objectif de cette étude était d'analyser la pente tibiale après ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture ou fermeture et de comparer les résultats de ces deux techniques.

**Patients et méthode :** Cette étude a concerné 100 ostéotomies tibiales de valgisation chez 76 patients 50 ont été opérés par d'ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe et 50 par d'ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne, colligées sur une période de 10 ans allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2000 au 31 Décembre 2010 dans le service d'orthopédie et de traumatologie de l'hôpital Charles Nicole. L'âge moyen de nos patients était de 55 ans avec des extrêmes allant de 38 à 69 ans. La tranche d'âge prédominante était celle comprise entre 50 et 60 ans (56%).

La prédominance féminine était nette avec 82% femmes et 18% hommes et un sexe ratio de 0,22.

La pente tibiale a été appréciée selon les mesures décrites par Moore et Harvey par rapport à l'axe de la corticale tibiale antérieure sous tubérositaire sur des radiographies de genou de profil effectuées en préopératoire et au dernier recul.

**Résultats :** Dans le groupe des ouvertures, l'augmentation de la pente était statistiquement significative de 1,8° (p < 0,0001). Dans le groupe des fermetures, la diminution était statistiquement significative de 1° (p < 0,0001).

**Discussion et conclusion :** L'augmentation de la pente tibiale dans les OTV par ouverture médiale et une diminution de la pente par fermeture latérale confirme notre hypothèse de départ. Ces modifications de la pente tibiale sont de 1,4° en moyenne dans notre série. Cependant, nous soulignons l'importance de la technique chirurgicale afin d'éviter les effets parasites sur la pente tibiale, en particulier dans l'ouverture.

#### ABSTRACT

**Aim:** High tibial osteotomy have proved their efficiency in the treatment of medial femoral tibial osteoarthritis.

The purpose of this retrospective study was to compare two surgical methods of tibial valgus osteotomy, the first by closed-wedge and the second by opening-wedge.

**Methods:** From 2000 to 2010, one hundred high tibial osteotomies were performed in 76 patients in the trauma department of CHARLE NICOLE Hospital : 50 were performed by opening-wedge osteotomy and 50 were performed by closing wedge osteotomy.

The mean age of the patients at the time of surgery was fifty five years, and the mean duration of follow-up was 9.2 years.

The factors that were analyzed included postoperative tibial slope that was evaluated according to the measurements described by Moore and Harvey.

**Results:** The results of this follow-up study showed that the slope increase was statistically significant at 1.8 degree (p < 0.0001) in the closed-wedge group, and the slope decrease was statistically significant at 1° (p < 0.0001) in the opening-wedge group.

**Conclusions:** These results confirm what is generally reported in the literature, an increase in tibial slope in opening-wedge high tibial osteotomy and a decrease in the slope in closing-wedge osteotomies. We emphasize the importance of surgical technique to avoid alteration of the tibial slope, particularly in opening-wedge high tibial osteotomy for which we recommend a release of posterior soft tissue and a complete osteotomy of the posterior cortex of the tibia.



## I. INTRODUCTION

L'arthrose est une maladie dégénérative du cartilage qui s'aggrave avec l'âge. Elle pose un problème d'indication et de choix thérapeutique qui dépend de plusieurs facteurs. L'ostéotomie tibiale de valgisation constitue un outil thérapeutique d'un apport non négligeable, notamment pour les sujets jeunes actifs avec arthrose femoro-tibiale interne débutante. Il existe principalement 2 méthodes chirurgicales d'ostéotomie tibiale de valgisation

- La première par fermeture externe.
- La deuxième par ouverture interne.

De nombreux articles ont montré les bons résultats à moyen et long terme de l'ostéotomie tibiale de valgisation (OTV), permettant de soulager les patients et de reporter l'échéance de l'arthroplastie totale du genou. Plusieurs auteurs<sup>[1-3]</sup> ont publié des résultats satisfaisants à long terme.

Cependant lors des ostéotomies tibiales de valgisation on peut noter une modification de la pente tibiale, pouvant être à l'origine d'un échec précoce, notamment en cas de lésion ligamentaire associée<sup>[4]</sup>, ou de difficultés techniques lors d'une éventuelle implantation ultérieure d'une prothèse totale de genou<sup>[5,6]</sup>.

Selon la plupart des auteurs, l'OTV par ouverture médiale entraîne une augmentation de la pente tibiale de 3 à 4°<sup>[7-15]</sup> et l'OTV par fermeture latérale entraîne une diminution de la pente tibiale de 3 à 5°<sup>[12,16]</sup>. Toutefois, certains auteurs ont montré l'absence de modification de la pente tibiale aussi bien dans le cas d'ouvertures<sup>[17-20]</sup> que de fermetures<sup>[21]</sup>.

Le but de cette étude était donc d'analyser et de comparer les modifications de la pente tibiale après OTV par ouverture médiale et fermeture latérale dans notre population méditerranéenne.

## II. PATIENTS ET MÉTHODES

Cette étude a concerné 100 ostéotomies tibiales de valgisation 50 ont été opérées par d'ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe et 50 par d'ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne, colligées sur une période de 10 ans allant du 1er Janvier 2000 au 31 Décembre 2010 dans le service d'orthopédie et de traumatologie de l'hôpital Charles Nicole.

Les critères d'inclusion étaient une arthrose fémoro-tibiale interne sur genu varum d'origine primitive

Du point de vue radiologique, le stade arthrosique a été évalué selon la classification d'Ahlbäck<sup>[26]</sup>. Les mesures radiographiques de la pente étaient effectuées sur les radiographies de profil du genou en préopératoire et au dernier recul. La pente tibiale a été appréciée selon les mesures décrites par Moore et Harvey par rapport à l'axe de la corticale tibiale antérieure sous tubérositaire sur des radiographie de genou de profil effectué en préopératoire et au dernier recul.

L'analyse statistique a utilisé, pour les paramètres quantitatifs, des tests t de Student appariés pour comparer les valeurs pré- et postopératoires. Une valeur de  $p < 0,05$  était considérée comme statistiquement significative.

## III. RÉSULTATS

L'âge moyen de nos patients était de 55 ans avec des extrêmes allant de 38 à 69 ans. La tranche d'âge prédominante était celle comprise entre 50 et 60 ans (56%).

La série a regroupé 100 ostéotomies, 82 femmes et 38 hommes. Le Tableau 1 expose les principales données épidémiologiques.

**Tableau I :** les principales données épidémiologiques.

	Ouverture	Fermeture	
Age	55,04	55,70	p=0.630
IMC	32,4	31,8	p=1
HKA	169	170	p=0.074

Les distributions en termes d'âge et d'indice de masse corporelle étaient comparables, de façon statistiquement significative. Parmi les patients, 49 % présentaient un varus supérieur ou égal à 10°. Enfin, la distribution des angles HKA préopératoires était comparable entre les deux groupes leur valeur était statistiquement significative pour les 2 groupes. Le type d'ostéotomie pratiquée a été faite de façon arbitraire pour éviter les biais de sélection. Les étiologies étaient également distribuées de façon comparable avec une très nette prédominance pour la gonarthrose essentielle (90 % pour les ouvertures contre 92 % pour les fermetures), devant l'arthrose secondaire à une instabilité ligamentaire (4 % pour chaque groupe), l'arthrose post-traumatique (2 % pour le groupe ouverture versus 4 % pour les fermetures) et les autres causes comme l'ostéonécrose et l'ostéochondrite (4 % des ouvertures)

Dans notre série la pente tibiale variait entre 4 et 25 avec une moyenne 13,64°. Il n'y avait pas de différences significatives entre les 2 groupes (Tableau II).

**Tableau II :** Répartition de la pente tibiale dans les 2 groupes.

	Type	N	Moyenne	Ecart-Type	Min	Max	P
pente tibiale	OTVFE	50	14,340	4,2981	6,0	25,0	,085
	OTVOI	50	12,940	3,7220	4,0	22,0	
Total		100	13,640	4,0614	4,0	25,0	

Nous avons retrouvé dans notre études que pour l'OTV par fermeture externe la pente tibiale a été nettement diminuée alors que celle-ci se trouve majorée dans l'OTV par ouverture interne. (Tableau III)

**Tableau III :** Pente tibiale en fonction du type d'ostéotomie

		N	Moyenne	Ecart type	Min	Max	P
Pente pré	OTVFE	50	1,000	1,6162	-2,0	6,0	<0,05
Pente Total post	OTVOI	50	-1,860	2,1760	-8,0	2,0	
Total		100	-,430	2,3879	-8,0	6,0	

Dans le groupe des ouvertures 10 % l'augmentaient d'une valeur supérieure ou égale à 5°. Dans les groupes des fermetures allait plus dans le sens de la baisse de la pente tibiale avec 4 % de diminution de la pente supérieure ou égale à 5°. (Figure 2)



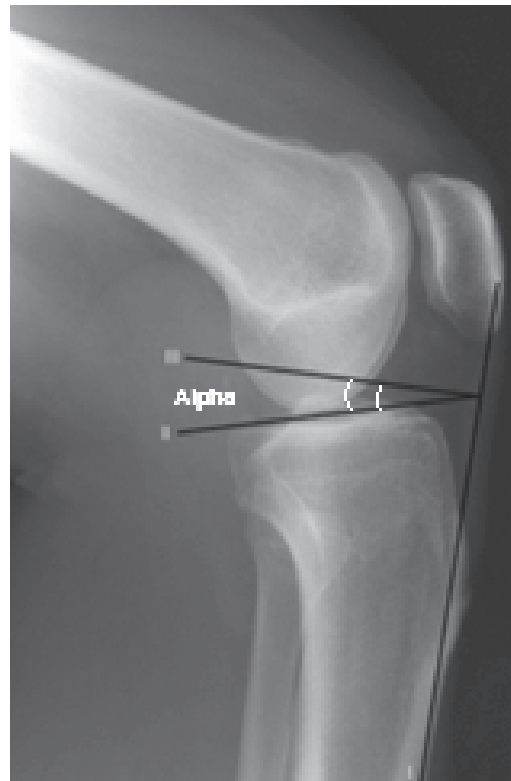


Figure 1 : Mesure de la pente tibiale selon la méthode de Moore et Harvey.

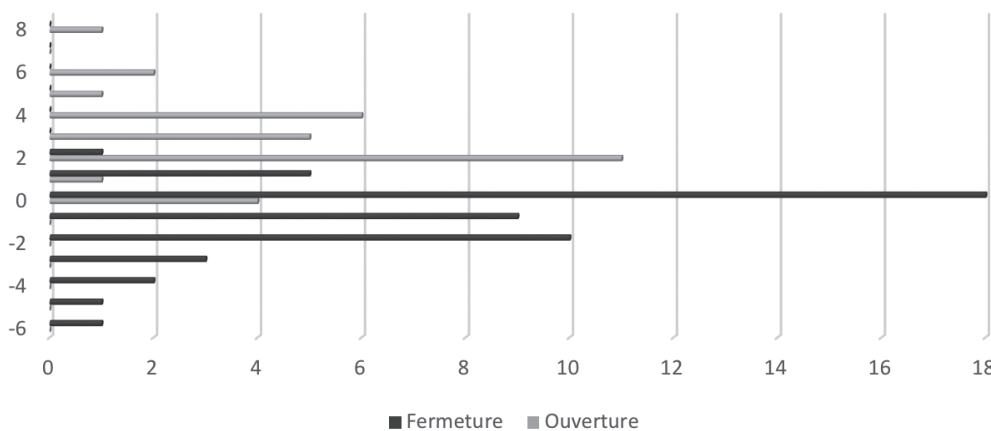


Figure 2 : Modification de la pente tibiale après ostéotomie.

#### IV. DISCUSSION

Plusieurs études ont constaté une augmentation de la pente tibiale après ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne ; pour Brouwer<sup>[22]</sup> l'augmentation de la pente tibiale était de 2,4°; 2° pour El Amrani<sup>[8]</sup> and subsequent total knee arthroplasty may be more difficult and give poorer results. HYPOTHESIS Pre-operative patellar height is an objective predictor of functional result in opening-wedge osteotomy. PATIENTS AND METHODS The effect of opening-wedge high tibial osteotomy (HTO; 2,1° pour El Azab<sup>[13]</sup>; 0,6° pour A Ducat<sup>[23]</sup> . Cependant, d'autres auteurs ont montré l'absence de modification de la pente tibiale après ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne<sup>[24]</sup> or if the angular deformity of the joint is greater than 15 degrees. The purpose of this paper is to present evidence that a proximal tibial osteotomy, properly planned and performed, can give consistently satisfactory results even in osteoarthritic knees which have preoperative varus deformities greater than 15 degrees or are subluxated. A proper planning requires

an exact measurement of the deformity on full length X-rays, a precise preoperative drawing and a very exact osteotomy giving some overcorrection. The overcorrection must compensate for the weakness of the lateral muscles, the most frequent cause of the condition.», «author» : [ { «dropping-particle» : «», «family» : «Maquet», «given» : «P», «non-dropping-particle» : «», «parse-names» : false, «suffix» : «» } ], «container-title» : «Clinical orthopaedics and related research», «id» : «ITEM-1», «issue» : «120», «issued» : { «date-parts» : [ [ «1976», «10» ] ] }, «page» : «143-8», «title» : «Valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee.», «type» : «article-journal» }, «uris» : [ «http://www.mendeley.com/documents/?uuid=c1888960-d6ac-396d-a4b9-0ad83e5f53c9» ] ], «mendeley» : { «formattedCitation» : «<sup>[5]</sup>», «plainTextFormattedCitation» : «<sup>[5]</sup>», «previouslyFormattedCitation» : «(Maquet 1976 Pour les ostéotomie de fermeture A Ducat<sup>[23]</sup> a rapporté une diminution de la pente tibiale de 0.7°, El Azab<sup>[13]</sup> a rapporté une diminution de 3,1°.



Dans notre série nous avons retrouvé une augmentation de la pente tibiale de  $1,8^\circ$  dans les ostéotomies d'ouverture et une diminution de  $1^\circ$  dans les ostéotomies de fermeture. Noyes<sup>[12]</sup> calculations have not been defined to address this problem. The authors investigated geometric factors important to correct axial alignment and tibial slope during osteotomy. PURPOSE To calculate, through 3-dimensional analysis of the proximal tibia, how the angle of the opening wedge along the anteromedial tibial cortex influences the tibial slope (sagittal plane a expliqué l'augmentation de la pente après ostéotomie par ouverture par l'anatomie : la corticale antéromédiale du tibia fait un angle de  $45^\circ$  avec la corticale postérieure lorsque la corticale latérale est presque perpendiculaire au plan postérieur du tibia. Ainsi, une ostéotomie d'ouverture médiale avec des espaces tibiaux antérieurs et postéromédial de même hauteur induit une augmentation de la pente tibiale.

Pour les ouvertures, deux facteurs nous paraissent donc essentiels afin de ne pas modifier la pente tibiale, comme l'ont montré Sariali et al<sup>[21]</sup>:

- D'une part, la libération des parties molles postérieures : dans l'étude de Marti et al.<sup>[11]</sup>, le groupe atteint d'une rupture du ligament croisé antérieur avait bénéficié d'une ostéotomie complète de la corticale tibiale postérieure ainsi qu'une libération des parties molles postérieures. Dans ce groupe, l'augmentation de la pente tibiale n'était que de  $1^\circ$  contre  $3,2^\circ$  dans le groupe où ces précautions n'avaient pas été prises ;
- D'autre part, la position de la cale lors de l'ouverture, puis de la plaque : plus la cale est antérieure, plus la pente augmente. Rodner et al.<sup>[5]</sup> et Rubino et al.<sup>[25]</sup> ont montré qu'une plaque placée trop antérieurement induit une augmentation de la pente. La Prade et al.<sup>[15]</sup> ont montré que la position antéromédiale de la plaque augmente la pente de  $4,3^\circ$  contre seulement  $1,0^\circ$  lorsqu'elle est postéromédiale. Hernigou et al.<sup>[4]</sup> recommandent de positionner la plaque le plus possible dans le coin postéromédial et de réaliser une ostéotomie complète de la corticale

Selon Hohmann et al.<sup>[16]</sup> changes in the sagittal plane following closed wedge HTO have not been appropriately investigated. Hence, the purpose of this study was to investigate any possible alteration of the tibial slope introduced by closed wedge HTO. In addition, we also investigated whether there is a correlation between changes of the frontal plane and alteration of the tibial slope in the sagittal plane. In a retrospective study, radiographs of 67 patients (41 males, mean age 36.6 and 26 females, mean age 39.4 years and El Azab et al.<sup>[13]</sup>, la diminution de la pente tibiale dans les ostéotomies par fermeture peut s'expliquer par la géométrie du tibia proximal, triangulaire à sommet antérieur. Si l'ostéotomie par fermeture n'est pas strictement latérale et perpendiculaire à l'axe anatomique, une plus grande résection osseuse se produit en avant, provoquant la diminution de la pente tibiale.

Les effets de l'OTV sur la pente tibiale ont été largement débattus. Une modification de la pente est source d'instabilité

et de translation tibiale antéro-postérieure excessive pouvant favoriser la progression de l'arthrose<sup>[7,8,13]</sup>.

Ainsi, au vu des résultats de notre série, devant la faible variation de la pente tibiale quelle que soit la méthode employée, nous pouvons supposer qu'il n'y aura pas de retentissement biomécanique ou clinique sur le genou après OTV si la technique chirurgicale est bien respectée.

## V. CONCLUSION

Cette étude portant sur un nombre très élevé de patients est concordante avec la majorité des données de la littérature. L'ostéotomie d'ouverture augmente peu la pente tibiale, notion à nuancer puisque certains centres pratiquant l'ouverture médiale n'ont pas constaté de modification de la pente statistiquement significative. Quant à l'ostéotomie de fermeture, elle diminue la pente tibiale. L'OTV est donc une intervention qui entraîne très peu d'effets parasites sur la pente tibiale, à condition que la technique chirurgicale soit bien respectée. À l'occasion de cette étude, nous avons montré qu'il existe actuellement une nette préférence pour l'ouverture cependant chaque technique conserve ses avantages et le choix doit être fait par le chirurgien.

## VI. REFERENCES

- 1) Goutallier D, Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J. Outcome at more than 10 years of 93 tibial osteotomies for internal arthritis in genu varum (or the predominant influence of the frontal angular correction). *Rev ChirOrthop* 1986;72:101—13.
- 2) Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity: a ten to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:332—54.
- 3) Hernigou P. A 20-year follow-up study of internal gonarthrosis after tibial valgus osteotomy. Single versus repeated osteotomy. *Rev ChirOrthop* 1996;82:241—50.
- 4) Rodner C, Adams DJ, Diaz-Doran V, Tate JP, Santangelo SA, Mazzocca AD, et al. Medial opening-wedge tibial osteotomy and the sagittal plane: the effect of increasing tibial slope on tibiofemoral contact pressure. *Am J Sports Med* 2006;34: 1431—41.
- 5) Haddad F, Bentley G. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a medium-term review. *J Arthroplasty* 2000;15:597—603.
- 6) Katz M, Hungerford DS, Krackow KA, Lennox DW. Results of total knee arthroplasty after failed proximal tibial osteotomy for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69: 225—33.
- 7) El Amrani MH, Lévy B, Scharycki S, Asselineau A. Patellar height relevance in opening-wedge high-tibial osteotomy. *OrthopTraumatolSurg Res* 2010;96:37—43.
- 8) Agneskirchner J, Hurschler C, Stukenborg-Colsman C, Imhoff AB, Lobenhoffer P. Effect of high-tibial flexion osteotomy on cartilage pressure and joint kinematics: a biomechanical study in human cadaveric knees. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:575—84.
- 9) El-Azab H, Halawa A, Anetzberger H, Imhoff AB, Hinterwimmer S. The effect of closed- and open-wedge high-tibial osteotomy on tibial slope: a retrospective radiological review of 120 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1193—7.
- 10) Marti C, Gautier E, Wachtl SW, Jakob R. Accuracy of frontal and sagittal plane correction in open-wedge high-tibial osteotomy. *Arthroscopy* 2004;20:366—72.
- 11) Noyes FR, Goebel SX, West J. Opening-wedge tibial osteotomy: the 3-triangle method to correct axial alignment and tibial slope. *Am J Sports Med* 2005;33:378—87.
- 12) El-Azab H, Glabgly P, Paul J, Imhoff AB, Hinterwimmer S. Patellar height and posterior tibial slope after open- and closed-wedge high-tibial osteotomy: a radiological study on 100 patients. *Am J Sports Med* 2010;38:323—9.
- 13) Bito H, Takeuchi R, Kumagai K, Aratake M, Saito I, Hayashi R, et al. Opening-wedge high-tibial osteotomy affects both the lateral patellar tilt and patellar height. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc* 2010;18:955—60.
- 14) LaPrade RF, Oro FB, Ziegler CG, Wijidicks CA, Walsh MP. Patellar height and tibial slope after opening-wedge proximal tibial osteotomy: a prospective study. *Am J Sports Med* 2010;38:160—70.



- 15) Wang JH, Bae JH, Lim HC, Shon WY, Kim CW, Cho JW. Medial open wedge high-tibial osteotomy: the effect of the cortical hinge on posterior tibial slope. *Am J Sports Med* 2009;37:2411—8.
- 16) Hohmann E, Bryant A, Imhoff AB. The effect of closed-wedge high-tibial osteotomy on tibial slope: a radiographic study. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc* 2006;14:454—9.
- 17) Chae D, Shetty GM, Lee DB, Choi HW, Han SB, Nha KW. Tibial slope and patellar height after opening-wedge high-tibial osteotomy using autologous tricortical iliac bone graft. *Knee* 2008;15:128—33.
- 18) Gunes T, Sen C, Erdem M. Tibial slope and high-tibial osteotomy using the circular external fixator. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc* 2007;15:192—8.
- 19) Jung K, Kim SJ, Lee SC, Song MB, Yoon KH. 'Fine tuned' correction of tibial slope with a temporary external fixator in opening-wedge high-tibial osteotomy. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc* 2008;16:305—10.
- 20) Sariali E, Catonne Y. Modification of tibial slope after medial opening-wedge high-tibial osteotomy: clinical study and mathematical modelling. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc* 2009;17:1172—7.
- 21) Schaefer TK, Majewski M, Hirschmann MT, Friederich NF. Comparison of sagittal and frontal plane alignment after open- and closed-wedge osteotomy: a matched-pair analysis. *J Int Med Res* 2008;36:1085—93.
- 22) Brouwer RW, Bierma-Zeinstra SMA, van Koeveeringe AJ, Verhaar JAN. Patellar height and the inclination of the tibial plateau after high tibial osteotomy: THE OPEN VERSUS THE CLOSED-WEDGE TECHNIQUE. *J Bone Jt Surg - Br Vol.* 2005 Sep 1;87-B(9):1227—32.
- 23) Ducat A, Sariali E, Lebel B, Mertl P, Hernigou P, Flecher X, et al. Modification de la pente tibiale après ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture médiale ou fermeture latérale : étude comparative prospective multicentrique. *Rev Chir Orthop Traumatol.* 2011;98:61—7.
- 24) Maquet P. Valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee. *Clin Orthop Relat Res.* 1976 Oct;(120):143—8.
- 25) Rubino LJ, Schoderbek RJ, Golish SR, Baumfeld J, Miller MD. The effect of plate position and size on tibial slope in high tibial osteotomy: a cadaveric study. *J Knee Surg.* 2008 Jan;21(1):75—9.







## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 10-15

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### Profil thérapeutique et évolutif des fractures sus et intercondylienne Du fémur de l'adulte.

### Therapeutic and evolutionary profile of supra and intercondylar fractures of the femur of the adult.

Zitoun Yadh., Dziri Bechir, Ben Ghazlen Hazem, Dammak Nabil, Abid Faouzi.

Service de traumatologie et de chirurgie orthopédique CHU Tahar Sfar Mahdia.

CORRESPONDANCE : Dr Zitoun Yadh, Dziri Bechir

CHU Tahar Sfar Mahdia 5100.

e-mail : zitounyadh1@yahoo.fr ; bechirdz@hotmail.fr

#### RÉSUMÉ

**Introduction** : Les fractures supra, sus et intercondyliennes du fémur sont peu fréquentes et ne représentent que 10% des fractures du fémur. Elles sont souvent complexes, touchant une articulation portante et charnière.

**But** : Le but de ce travail est d'étudier les résultats anatomo-fonctionnels des fractures de l'extrémité inférieure du fémur et de dégager les principaux facteurs pronostiques.

**Matériel et méthode** : Nous rapportons une étude rétrospective à propos de 74 cas de fracture supra, sus et intercondylienne du fémur colligés sur une période continue de 9 ans, de janvier 2005 jusqu'à décembre 2013, avec un recul moyen de 53 mois. Les résultats anatomo-fonctionnels ont été évalués selon les critères de la table ronde de la SOFCOT 1988.

**Résultat** : L'âge moyen de nos patients était de 53.3 ans. Le sexe ratio était de 0.95. Les étiologies étaient dominées par les accidents domestiques et les accidents de la voie publique. On a classé les fractures selon la classification de la SOFCOT en sept types dont 48.65% des étaient des fractures simples avec une prédominance des fractures supra condyliennes type I et 51.35% étaient des fractures comminutives. On a obtenu 8 cas de fractures ouvertes classées par superposition à la classification de Cauchoix et Duparc en : 4 fractures synonymes stade I, 2 fractures stade II et 2 fractures synonyme stade III. Le traitement des fractures supra, sus et intercondyliennes du fémur a été exclusivement chirurgical. Les matériels d'ostéosynthèse utilisés étaient les suivants : la lame laque dans 58.11%, la vis plaque DCS 21.62%, l'enclouage centromédullaire dans 6.76%, le vissage dans 10.81% et le fixateur externe dans 2.7%.

On a enregistré 13 cas de cal vicieux, 11 cas de raideur articulaire, 27 cas de retard de consolidation, un seul cas de pseudarthrose aseptique et 6 cas d'infection profonde. Nos résultats fonctionnels ont été jugés satisfaisants dans 63.51% des cas. 68.91% des résultats anatomiques étaient satisfaisants. Les résultats dépendent de plusieurs facteurs représentés essentiellement par : l'âge du patient, l'ouverture du foyer de fracture, la comminution de la fracture et la rééducation précoce et régulière.

**Conclusion** : Une prise en charge chirurgicale bien réfléchie et une collaboration efficace entre chirurgien et physiothérapeute restent les seuls garants d'une évolution favorable restituant une fonction normale du genou.

#### ABSTRACT

**Introduction**: The supra and intercondylar femoral fractures are infrequent, representing only 10% of femur fractures. They are often complex, involving a bearing and hinge joint.

**Aim**: The aim of this work is to evaluate the anatomical and functional results of distal femur fractures and to identify the main prognostic factors.

**Material and methods**: We reported a retrospective study about 74 cases of supra and intercondylar femoral fractures collected in a continuous period of 9 years, from January 2005 until December 2013, with a forward of 53 months. The anatomical and functional results were evaluated according to the criteria of the Round table 1988 SOFCOT.

**Results**: The median age of patients was 53.5 years. The sex ratio was 0.95. The etiologies were dominated by domestic accidents and accidents of public roads. The fractures according to the classification of the SOFCOT meeting were classified into seven types of which 48.65% were simple fractures and 51.35% were comminuted fractures with a predominance of supracondylar fractures kind I. There was obtained 8 cases of open fractures classified according to the classification Cauchoix and Duparc in 4 fractures synonym stage I, 2 fractures synonym stage II and 2 fractures synonym stage III. The treatment of fractures supra and intercondylar femoral was only surgical. The osteosynthesis materials used were as follows: the blade plate AO 95° in 58.11%, DCS plate screw in 21.62%, intramedullary nailing in 6.76%, 10.81% in the screwing and the external fixator in 2.7%.

These results depend on many factors that are mainly represented by: age of the patient, the opening of the fracture, the comminution of the fracture and early and regular rehabilitation.

There were 13 cases of malunion, 11 cases of stiff knee, 27 cases of delayed union, only one case of aseptic nonunion and 6 cases of deep infections. Our functional results were satisfactory in 63.51% of cases. The anatomical results were satisfactory in 68.91% of cases.

**Conclusion**: A surgical management thoughtful and effective collaboration between surgeon and physiotherapist are the only guarantee of a favorable restoring normal knee function.



## I. INTRODUCTION

Les fractures supra, sus et intercondyliennes du fémur se définissent comme une solution de continuité osseuse des 9 derniers centimètres du fémur mesurés à partir de la surface articulaire condylienne<sup>[1,2]</sup>. Leur gravité majeure tient au fait que ces fractures sont souvent comminutives et ouvertes, et peuvent toucher le genou, articulation portante ayant une biomécanique complexe. Elles sont peu fréquentes, constituent environ 10% de la totalité des fractures du fémur. Leur mécanisme est en général violent, surtout chez les sujets jeunes, lié à des traumatismes indirects de haute énergie : les accidents de la voie publique, les accidents de sport<sup>[1]</sup>. Elles nécessitent une prise en charge optimale pour obtenir un résultat fonctionnellement acceptable. Leur pronostic demeure sévère dominé par le risque de pseudarthrose, de cal vicieux, et de raideur articulaire.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

### A- le type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur une période continue de 9 ans, de janvier 2005 jusqu'à décembre 2013.

### B- les critères d'inclusion et d'exclusion :

#### 1. Les critères d'inclusion :

Tout patient ayant un âge de plus de 18 ans, un dossier complet et exploitable, bénéficié d'un traitement chirurgical.

#### 2. Les critères de non inclusion :

Sont écartés de cette étude : les patients ayant un recul < 1 an, les patients traités orthopédiquement, les fractures de fatigue, les fractures pathologiques, les fractures uni condyliennes.

### C- Présentation de la série :

#### 1. La répartition des cas par année :

Nous avons rassemblé 74 cas de fracture supra, sus et intercondylienne du fémur pendant 9 ans. En moyenne 8 cas de fracture supra sus et inter condylienne du fémur ont été enregistrés par an avec des extrêmes de 4 à 13 cas par an.

#### 2. La répartition des cas selon l'âge :

L'âge de nos patients s'échelonnait de 18 à 90ans avec une moyenne d'âge de 53.3 ans. La tranche d'âge supérieure à 67 ans est la plus touchée. (diagramme 1)

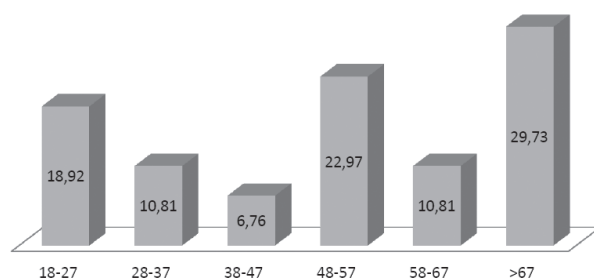


Diagramme 1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.  
Diagram 1: Distribution of patients by age group.

### 3. La répartition selon le sexe :

49% de nos patients étaient des femmes contre 51% des hommes.

On observe une répartition presque égale des cas entre les deux sexes. Le sexe ratio était de 0.95.

### 4. La répartition selon le côté atteint :

On a noté 41 fractures du côté droit soit 55.40% contre 33 fractures du côté gauche soit 44.60%.

### 5. La répartition selon les étiologies :

Selon la nature du traumatisme on distingue :

- Les accidents à haute énergie : à savoir les accidents de la voie publique (AVP) avec 22 cas soit un pourcentage de 29.73%, les accidents de sport avec 6 cas soit 8.11%, les accidents de travail avec 5 cas soit 6.76% et 2 cas d'agression soit 2.7%.
- Les accidents à faible énergie: les chutes banales avec 39 cas soit un pourcentage de 52.70%.

### 6. les antécédents ostéo-articulaires :

Dans notre travail, 32 patients soit 43.24% présentent des antécédents de lésions ostéo-articulaires :

L'arthrose du genou était présente dans 28 cas; 2 patients avaient des antécédents de fracture de tibia, un patient avec un antécédent de fracture bimaléolaire et 1 patient opéré pour fracture pertrochantérienne.

### 7. La classification :

Nous avons adopté la classification de la SOFCOT 1988 vu qu'elle est simple et complète.

Elle est susceptible d'établir une distinction thérapeutique et pronostique<sup>[3]</sup>.

On distingue sept types des fractures:

- Type I : la fracture supra condylienne simple.
- Type II : les fractures supra condyliennes comminutives mais conservant une console de stabilité le plus souvent externe, utile pour la réduction et l'axation de l'os.
- Type III: les fractures supra condyliennes complexes sans console de stabilité, posent un problème opératoire.
- Type IV: les fractures sus et inter condyliennes simples.
- Type V: les fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire dont le trait inter condylien demeure simple.
- Type VI: les fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire et épiphysaire.
- Type VII: les fractures diaphyso- métaphyso – épiphysaires réalisant de véritable fracas étendu à toute la partie distale du fémur.

En fonction du degré de la comminution, nous avons 48.65% des cas de fracture simple (I et IV). Les 51.35% étaient des fractures comminutives avec 33.79% à comminution partielle (II et V) et 17.56% à comminution majeure (III, VI, VII). ( tableau 1)





**Tableau I :** répartition des patients selon le degré de comminution.  
**Table I :** Distribution of patients according to the degree of comminution.

Type de fracture		Nombre	Pourcentage	
Fractures simples (I – IV)	Type I	20	27.03%	48.65%
	Type IV	16	21.62%	
Fractures à comminution partielle (II et V)	Type II	12	16.22%	33.79%
	Type V	13	17.57%	
Fractures à comminution majeure (III, VI, VII)	Type III	9	12.16%	17.56%
	Type VI	3	4.05%	
	Type VII	1	1.35%	
Total		74	100%	

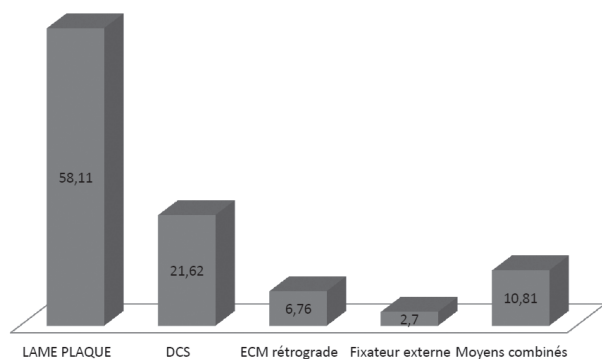
L'ouverture cutanée est retrouvée dans 8 cas .Aucune lésion vasculonerveuse n'a été observée.

### 8. Le traitement :

Le délai moyen est de 8 jours avec des extrêmes allant de 1 à 27 jours .Nous avons opté pour le traitement précoce au décours de la première semaine dans 49 cas, dont 4 cas étaient opérés en urgence.

Dans notre étude, la durée moyenne de l'intervention est de 135 minutes avec des extrêmes allant de 80 à 260 minutes.

Le matériel d'ostéosynthèse utilisé dans notre série est le suivant : la lame plaque de l'association d'ostéosynthèse (AO) 95° (58%) , Dynamic Condylar Screw (21%), l'enclouage centromédullaire (ECM)rétrograde (6%), le fixateur externe (3%) et des moyens combinés (lame plaque et vissage 10% ). (diagramme 2)



**Diagramme 2 :** Répartition des différents moyens chirurgicaux utilisés.  
**Diagram 2:** Distribution of the various surgical means used.

Aucun cas de greffe cortico-spongieuse n'a été pratiqué. 8 patients ont bénéficié d'une transfusion sanguine per ou post opératoire.

La rééducation précoce est un volet thérapeutique très important qui doit suivre le traitement chirurgical à partir de deux semaines de l'intervention.

Notre recul moyen est de 53 mois avec des extrêmes allant de 1 an à 8 ans.

### D- LES CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS :

Nous avons utilisé les critères d'analyse dérivés de ceux de Vidal et Marchand, déjà utilisés pour la révision de la table ronde de la SOFCOT de 1988<sup>[3]</sup>. Ces critères sont anciens et certainement peu précis, mais ils ont l'avantage de la simplicité. (tableau 2)

**Tableau II :** Evaluation des résultats fonctionnels SOFCOT 1988.  
**Table II :** Evaluation of functional results SOFCOT 1988.

Critères Fonctionnels	Cotations			
	4 points	3 points	2 points	1 point
<b>Mobilité</b>	Flexion > 120°	Flexion entre 90° et 120°	Flexion entre 60° et 90°	Flexion < 60°
<b>Douleur</b>	Pas de douleur	Intermittente	A l'effort	Permanente
<b>Stabilité</b>	Normale	Normale	Instabilité légère	Instabilité grave
<b>Marche</b>	Normale	Boiterie à l'effort	Boiterie permanente	Avec canne

### a. Les critères d'appréciation des résultats fonctionnels :

• Très bon : 15 à 16 points

Douleur absente, flexion > 120°, genou stable, marche normale, axes corrects.

• Bon : 11 à 14 points avec critère de mobilité côté au moins à 3.

Douleur intermittente, flexion entre 90° et 120°, genou stable, boiterie à l'effort, anomalie d'axe < 10°.

• Moyen : 8 à 10 points avec critère de mobilité côté au moins à 2.

Douleur à l'effort, flexion entre 60° et 90°, genou légèrement instable, boiterie permanente, anomalie d'axe entre 10° et 15°.

• Mauvais : 4 à 7 points avec critère de mobilité côté à 1. Douleur permanente, flexion < 60°, instabilité grave du genou, marche avec une canne, anomalie d'axe > 15°, décès, pseudarthrose, amputation.

### b. Les critères d'appréciation des résultats anatomiques :

• Très bon : Axes normaux, restitution ad integrum.

• Bon : Déviation minime de 5° dans le plan frontal ou 10° dans le plan sagittal.

• Moyen : Déviation de 10° dans le plan frontal ou 15° dans le plan sagittal ou rotation 10°.

• Mauvais : Déviation supérieure à 15° dans le plan frontal ou 20° dans le plan sagittal ou rotation supérieure à 15°.

## III. RÉSULTATS

Dans notre travail, le délai moyen de la consolidation est de 19 semaines avec des extrêmes allant de 9.5 semaines à 58 semaines.

Le délai moyen de consolidation dans les fractures ouvertes est de 41 semaines.

Il est de 18,5 semaines dans les fractures fermées.

Nous avons enregistré trois cas de complication thromboembolique .Cinq cas de suppurations cutanées superficielles. Six cas d'infections profondes ont été notés

L'étude analytique de la survenue de l'infection, a trouvé une corrélation statistiquement significative entre l'ouverture cutanée, la gravité du traumatisme, la comminution fracturaire, le délai opératoire et la durée de l'intervention. 27 cas soit 36.48% ont présenté un retard de consolidation supérieur à 4 mois dont 6 étaient des fractures ouvertes.

On a étudié l'influence de certains facteurs sur le retard de consolidation, à savoir :

- L'ouverture cutanée : Le retard de consolidation a été observé dans 31.82% des fractures fermées contre 75% des fractures ouvertes.
- La comminution fracturaire : Le retard de consolidation a été noté dans 18.75% des cas des fractures non comminutives contre 69.23% des cas des fractures comminutives
- L'atteinte articulaire : Le retard de consolidation a été obtenu dans 24.39% des cas des fractures extraarticulaires contre 51.52% des cas des fractures articulaires.

On a enregistré un seul cas de pseudarthrose aseptique chez une patiente âgée de 65 ans qui a présenté une fracture supracondylienne du fémur traitée par DCS. (figure n°1)



Figure 1 : Pseudarthrose aseptique

Il existe certains facteurs qui influencent l'évolution de ces fractures vers l'apparition des cals vicieux comme : la comminution fracturaire, l'atteinte articulaire et le délai opératoire.

Certes, on a observé les cals vicieux dans 2.08% des cas des fractures non comminutives contre 46.15% des cas des fractures comminutives.

Les cals vicieux ont été observés dans 2.44% des cas des fractures extraarticulaires contre 36.36% des cas des fractures articulaires.

La majorité des cas qui présentent des cals vicieux, ont été opérée dans un délai plus long (> à 7 jours). On a trouvé que cette corrélation est statistiquement significative (p=0.003).

On a enregistré 11 cas de raideurs articulaires repartis en :

- Sept raideurs modérées avec une flexion entre 60° et 90°
- Quatre genoux à raideur majeure flexion < à 60°.

L'étude analytique de la raideur articulaire en fonction de la comminution fracturaire, de l'atteinte articulaire et de l'ouverture cutanée montre une corrélation statistiquement significative.

En tenant compte des critères de la SOFCOT, les résultats fonctionnels étaient :

- 25 cas soit 33.78% des très bons résultats.

- 22 cas soit 29.73% des bons résultats.
- 16 cas soit 21.62% des moyens résultats.
- 11 cas soit 14.87% des mauvais résultats

La lame plaque était le matériel de synthèse le plus utilisée avec 67.44% de résultats satisfaisants.

La vis plaque DCS a été utilisée dans 21.62% des cas avec 68.75% de résultats satisfaisants. L'enclouage centromédullaire a été utilisé dans 6.76% des cas avec 80% de résultats satisfaisants

Le fixateur externe a été utilisé pour deux fractures ouvertes comminutives avec des résultats non satisfaisants.

La prise en charge chirurgicale au cours de la première semaine avec ostéosynthèse solide d'emblée permettant une rééducation précoce donne des meilleurs résultats fonctionnels.

#### IV. DISCUSSION

Le traitement chirurgical reste le principal traitement des fractures supra, sus et inter condyliennes du fémur<sup>[4]</sup>. Les partisans de l'intervention d'emblée comme Nordin<sup>[5,6]</sup>, pensent que la prise en charge en urgence est le meilleur garant contre l'infection.

Les fragments osseux sont mieux manipulables et se prêteront le mieux à une reconstruction anatomique. Par ailleurs, Asencio et Chiron<sup>[7, 8]</sup> optent pour une ostéosynthèse différée à quelques semaines. Ils laissent le temps à l'hématome de s'organiser, au muscle et au périoste de se réinsérer sur les fragments dévitalisés.

Tous les auteurs optent pour un abord unique qui permet une exposition adaptée au type anatomique de la fracture et aux critères de pose des moyens d'ostéosynthèse<sup>[9]</sup>.

Selon Chiron<sup>[10]</sup>, l'idéal est de choisir un matériel stable dans tous les plans, résistant à l'arrachement, non traumatisant pour l'épiphyse, facile à poser grâce à des repères déterminés par l'interligne fémoro-tibial dans un plan frontal.

La lame plaque est utilisée dans le traitement des fractures supra condyliennes. Elle est déconseillée en cas de comminution épiphysaire car sa pénétration dans le massif épiphysaire risque de déplacer une réduction articulaire obtenue<sup>[3]</sup>. Chiron et Asencio<sup>[3,10]</sup> recommandent l'utilisation d'une broche guide systématique.

La DCS a été utilisée dans 35.7% des cas chez Pombéd Luc<sup>[11]</sup> contre 21.62% des cas de notre étude et 7.69% des cas chez Rahmi<sup>[12]</sup>. Dans les études d'Elghoul<sup>[13]</sup> et Zouaoui<sup>[14]</sup>, ce moyen chirurgical n'a pas été utilisé.

La DCS trouve ses indications dans les fractures supra condyliennes simples ou avec une comminution métaphysaire partielle (respect d'une console externe ou interne) ou les fractures avec comminution métaphysaire complète. Selon Chiron<sup>[15]</sup>, cette technique peut être utilisée pour toutes les fractures de l'extrémité inférieure du fémur. Par contre, Sanders<sup>[16]</sup> a souligné les difficultés d'utilisation de cette technique dans les fractures à forte comminution épiphysaire.

Les risques d'entraîner des lésions supplémentaires sur une épiphyse fracturée sont moindres par la lame que la vis<sup>[13]</sup>. Si la technique de pose est correcte la DCS assure une bonne stabilité sur le plan frontal<sup>[10]</sup>.



Selon Asencio<sup>[11]</sup>, l'enclouage centromédullaire rétrograde consiste à aligner le foyer de fracture par un clou centromédullaire introduit par l'échancrure intercondylienne, et à stabiliser le fragment distal par double vissage.

L'enclouage centromédullaire a été utilisé dans 13.84% des cas dans la série de Rahmi<sup>[9]</sup> et dans 7.17% des cas dans la série de Pombéd Luc<sup>[7]</sup> contre 6.76% des cas dans notre série et 2.3% des cas dans la série d'Elghoul<sup>[12]</sup>. Armstrong et Zeliger<sup>[17]</sup> ont signalé que l'enclouage centromédullaire rétrograde est un excellent matériel d'ostéosynthèse pour les fractures extra articulaires, les fractures bi ou tri focales du fémur, ainsi que les fractures diaphyso-métaphysoépiphysaires et également pour le traitement des fractures sur os ostéoporotique.

Le fixateur externe permet de ponter le foyer de fracture sans abord direct en s'appuyant à distance avec des fiches osseuses percutanées. Sa pose est rapide. Il est possible secondairement de modifier un défaut d'axe ou de mettre le foyer en compression<sup>[18]</sup>.

Il est indiqué dans le traitement des fractures ouvertes avec de grands fracas osseux épiphysio-métaphysaires<sup>[18]</sup>.

La plaque à vis verrouillées pour le fémur distal est une plaque anatomique qualifiée de « fixateur interne ». La restauration de l'axe frontal du fémur lors de la réduction de l'épiphyse sur la diaphyse est ainsi facilitée, à condition d'avoir positionné les vis épiphysaires dans une direction strictement parallèle à l'interligne fémoro-tibial<sup>[10]</sup>.

Pears<sup>[19]</sup> opte pour une prothèse totale de genou dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez les sujets âgés. Le but de ce type de traitement est d'éviter les complications éventuelles de l'ostéosynthèse conventionnelle: démontage sur os ostéoporotique et les complications de l'immobilisation et de la décharge.

De ce fait, les indications de ce type de chirurgie sont très restrictives<sup>[19]</sup>: c'est essentiellement les fractures comminutives chez la personne âgée avec préexistence d'une arthrose ou d'une pathologie inflammatoire. Il est recommandé d'utiliser une tige intramédullaire afin d'éviter les cas de tassement secondaire.

Les fractures type V, VI et VII réalisent des véritables pertes de substance osseuse par déplacement des fragments. Certaines fractures ouvertes sont à l'origine d'extériorisation de fragments perdus ou inutilisables. D'où la nécessité d'une greffe osseuse complémentaire.

La greffe systématique en urgence de toutes les pertes de substances métaphysaires est proposée par Vives<sup>[18]</sup>.

L'avantage de la greffe en urgence est la réalisation d'une intervention tout en un temps.

Selon Chiron<sup>[8]</sup>, la greffe secondaire entre le deuxième et le quatrième mois paraît plus judicieuse. La greffe n'est indiquée que lorsque la consolidation paraît insuffisante en l'absence de complications infectieuses.

#### A- L'étude des complications :

Le taux de pseudarthrose aseptique varie de 2% à 14% en fonction des études et du matériel utilisé<sup>[20, 21]</sup>. En règle générale, il s'agit d'une pseudarthrose atrophique qui siège toujours en zone supracondylienne<sup>[38]</sup>, le plus souvent à la jonction métaphyso-diaphysaire<sup>[21]</sup>. Par contre, l'épiphyse

est protégée par sa structure spongieuse qui lui autorise une consolidation rapide.

En se référant à l'étude multicentrique de la SOFCOT 1988<sup>[22]</sup>, on observe trois fois plus de pseudarthroses dans les fractures comminutives (21% des cas) que dans les fractures simples (7% des cas).

En ce qui concerne le matériel, l'insuffisance mécanique des plaques vissées est connue<sup>[23]</sup>, elles doivent être abandonnées au profit de montages plus rigides type « vis-plaque » ou « lame-plaque ».

Les pseudarthroses hypertrophiques répondent généralement bien à une nouvelle ostéosynthèse avec compression du foyer<sup>[24]</sup>.

Dans la littérature, la fréquence de cals vicieux est variable, la plus élevée est rapportée par Neer et Coll. De 31%<sup>[25]</sup>. L'incongruence articulaire est le fait des cals vicieux articulaires où la réduction a laissé persister un « décalage en marche d'escalier » au niveau des surfaces articulaires condyliennes ou trochléennes. La tolérance de ces décalages articulaires semble bonne tant qu'ils ne dépassent pas 2 mm.

La raideur articulaire est une complication fréquente et grave des fractures du quart inférieur du fémur. En se référant à la définition de Judet et Coll.<sup>[26]</sup> « est raide tout genou dont la flexion est inférieure à 90° ».

Selon Chiron<sup>[10]</sup>, une rotule basse initiale ou conséquence de la rétraction du tendon rotulien sur un genou immobilisé est un facteur aggravant du risque de raideur.

Concernant l'infection les proportions obtenues dans notre série sont dans les normes lorsque nous les comparons avec ceux de la littérature de 0 à 17.5%<sup>[11]</sup>.

Comme dans les autres séries, on a trouvé certains facteurs qui interviennent dans la survenue des infections. En vérifiant statistiquement ces éléments, on a trouvé que l'ouverture cutanée, la comminution fracturaire, le délai opératoire, et le type d'intervention, augmentent le risque de survenue d'infection.

#### B- L'évaluation des résultats :

La comparaison des résultats fonctionnels de différentes séries est difficile vu que les critères d'inclusion des malades et les critères d'appréciation des résultats sont différents d'un auteur à un autre.

On a obtenue 33.78% de très bons résultats, 29.73% de bons résultats, 21.62% de résultats moyen, et 14.87% de mauvais résultats.

Ces résultats sont comparables à ceux des autres séries. (Tableau III)

L'infection est un facteur de mauvais pronostic. Elle est responsable environnant de 26% des résultats fonctionnels non satisfaisants. Cette corrélation est statistiquement significative.

L'âge des patients est un facteur déterminant du résultat fonctionnel. On a trouvé que les patients jeunes avaient plus des résultats fonctionnels satisfaisants que les âgés. Cette corrélation est statistiquement significative.





**Tableau III :** Les résultats fonctionnels de traitement chirurgical selon les séries.  
**Table III :** Functional results of surgical treatment according to other series.

	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais
Zouaoui <sup>[14]</sup>	31%	31%	38%	0%
SOFCOT <sup>[3]</sup>	15%	51%	17%	17%
Sanders <sup>[16]</sup>	71%		29%	
Tanabene <sup>[28]</sup>	22.5%	43.7%	15.2%	18.6%
Slimene <sup>[30]</sup>	19.3%	52%	17.3%	11.2%
Lamarask <sup>[31]</sup>	49%	36%	15%	0%
Saidi <sup>[29]</sup>	43%	28.5%	21.5%	5%
Elghoul <sup>[13]</sup>	30%	32.5%	20%	17.5%
Notre série	33.78%	29.73%	21.62%	14.87%

Pour Ascencio et Harder<sup>[3,27]</sup> Les patients âgés présentent un risque supérieurs de complications. Ils ont observé deux fois plus de pseudarthroses chez les sujets de plus de 65 ans que chez les sujets de moins de 30 ans.

Tanabene<sup>[28]</sup> trouve que le caractère violent du traumatisme est responsable d'un grand nombre des fractures comminutives d'où un taux élevé des résultats fonctionnels non satisfaisants.

En se référant à l'étude multicentrique de la SOFCOT 1988<sup>[3]</sup>, on observe trois fois plus de pseudarthroses dans les fractures comminutives (21 % des cas) que dans les fractures simples (7 % des cas).

## V. CONCLUSION

Les fractures supra, sus et intercondyliennes du fémur comportent des difficultés thérapeutiques considérables. Comme le disait Watson Jones 1957 « peu de traumatismes présentent autant des difficultés que les fractures sus-condylienne du fémur ». Leur gravité tient au fait que ce sont des fractures souvent comminutives et ouvertes touchant une articulation portante. Seules une prise en charge rapide, une synthèse solide, et une rééducation précoce pourront améliorer le pronostic de ces fractures.

## VI. RÉFÉRENCES

- 1) Ascencio G, Bertin R, Megy B. Fracture de l'extrémité inférieure du fémur -Editions techniques. EMC (elsevier, SAS, Paris) ; Appareil locomoteur ; 14-084-A10 ; 1995
- 2) Ehlinger M, Ducrot G, Adam P, Bonnomet F. Fractures du fémur distal : technique chirurgicale et revue de la littérature. Rev Chir Orthop. 2013; 99(3):304-12
- 3) Ascencio G. Les fractures de l'extrémité du fémur. Table ronde SOFCOT. Rev chir orthop. 1989; 75: 168-83
- 4) Chiron Ph, Utheza G, Dejour H, Vidal J, Ascencio C. La vis Plaque condylienne : résultats d'une étude multicentrique sur les fractures de l'extrémité inférieure du fémur. Rev Chir Orthop. 1989; 74 suppl :147.
- 5) Nordin JY. L'ostéosynthèse précoce de principe. Rev Chir Orthop. 1989; 75 :180-181.
- 6) Nordin JY, Masquel et AC, Gavard R, Signoret F. Unicondylar fractures of the femur. Observations based on a series of 90 case reports. Rev Chir Orthop. Repar. Appar. Mot. 1985; 71:111-5.
- 7) Seligson D, Louisville K. Traduction et iconographie: Gérard Ascencio. Maitrise orthopédique : Les fractures supra condyliennes du fémur : encadrement centromédullaire.
- 8) Chiron Ph. Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. Cahier de la SOFCOT. 1995 ; pp.147-165.
- 9) Kregor PJ. Distal Femur fractures with complex articulaire involvement: Management by articular exposure and sub muscular fixation. Orthop Clin North Am. 2002 ; 33 :153-175.
- 10) Chiron P. Fractures de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. EMC (elsevier, SAS, Paris) ; Appareil locomoteur; 14-084-A10 ; 2009
- 11) Pombéd L. Les fractures sus et inter condyliennes du fémur. Th D Med, Bamako ; 2005.
- 12) M. Rahmi, A. Maidin, M. Arssi, K. Chakouri, D. Cohen, M. Trafeh. Service de Traumatologie – Orthopédie (P32) - CHU Ibn Rochd Casablanca
- 13) Elghoul O. Fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte à propos 67 observations. Th D Med, Monastir ; 2005.
- 14) Zouaoui M.A. Fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte à propos 67 observations. Th D Med, Sfax; 1987.
- 15) Chiron P. Fractures de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. EMC (elsevier, SAS, Paris) ; Appareil locomoteur; 14-084-A10 ; 2009
- 16) Sanders R. Treatment of supra condylar- intercondylar fractures of the femur using the dynamic condylar screw. J Orthop Trauma. 1989; 3:214-222.
- 17) Armstrong R, Millirem A, Schrautz W, Zeliger K. Retrograde interlocked intramedullary nailing of supra condylar distal femur fractures in an average 76- year old patient population. Orthop. 2003; 26 : 627-9.
- 18) Vives P, Dejour H. Etude critique et résultats de 86 fractures de l'extrémité inférieure du fémur traitées par lame-plaque monobloc. Rev Chir Orthop. 1998; 67:451-60.
- 19) Pearse E O, Klass B, Beudall SP. Stanmore total knee replacement versus internal fixation for supra condylar fractures of the distal femur in elderly patients. Injury, int. J. Care injured. 2005; 36:163-168.
- 20) Kulowski J. Fractures of the shaft of the femur resulting from automobile accidents. J Int Coll Surg .1964; 42:412-20.
- 21) Benum P . The use of bone cement as an adjunct to internal fixation of supracondylar fractures of osteoporotic femurs. Acta Orth Scand .1987; 48:52-56.
- 22) Vandebussche E, LeBaron M, Ehlinger M, Flecher X, Pietu G, SOFCOT. La lame-plaque pour l'ostéosynthèse des fractures supra-, sus- et intercondyliennes du fémur de l'adulte : une étude cas-témoin. Rev Chir Orthop. 2014 ;100(5), 413-7
- 23) Shewring DJ, Meggit BF. Fracture of the distal femur treated with the AO dynamic condylar screw. J Bone Joint Surg. 1992; 74:122-25.
- 24) Muller ME, Nazarian S. Classification of fractures of the femur and its use in the A.O. Rev Chir Orthop. 1981; 67:297-309.
- 25) Neer C, Grantham A. Supracondylar fracture of adult femur. J Bone Joint Surg. 1967; 49-A, 591-613
- 26) Judet R, Brunet J. Les raideurs du genou. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. 1995;1:171-81.
- 27) Harder Y, Martinet O, Barraud GE, Cordey J, Regazzoni P. The mechanics of internal fixation of fractures of the distal femur: a comparison of the condylar screw (DCS) with the condylar plate (CP). Injury, Int. J. Care Injured. 1999; 30 SA31-A39.
- 28) Tanabene I. Le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte. Th D Med, Tunis; 1999.
- 29) Saidi. B. Fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte à propos 64 cas. Th D Med, Monastir; 2001.
- 30) Slimene A. Fractures sus et inter condyliennes récentes du fémur chez l'adulte. Th D Med, Tunis ; 2000.
- 31) Lamarask G, Toussaint D, Bremen J. Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur par ostéosynthèse extra médullaire. Acta Orthop. Belge. 2001; 67: 32-41.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 16-24

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### Les déformations rachidiennes dans la maladie de Marfan: Caractéristiques cliniques, évolutives et thérapeutiques

### Spinal deformities in Marfan's disease: clinical, evolutionary and therapeutic characteristics

Amèni Ammar, Hassen Affes, Hana M'rabet, Jenzri Mourad, Mohamed Samir Daghfous, Omar Zouari

Institut National d'orthopédie M.T. Kassab

L'AUTEUR RÉFÉRENT : Amèni Ammar

Institut National d'orthopédie M.T. Kassab ; La Manouba

E mail : ameniammar777@gmail.com

#### RÉSUMÉ

**Les objectifs :** L'objectif de cette étude est de dégager, à partir d'une série de déformations scoliotiques sur maladie de Marfan, les éléments du diagnostic étiologique, décrire les caractéristiques anatomopathologiques, déterminer leur évolution, et évaluer le résultat des différentes attitudes thérapeutiques.

**Matériel et méthodes :** Trente deux cas de déformations rachidiennes sur maladie de Marfan, suivis sur une période de 10 ans étaient analysés rétrospectivement. Les malades ont eu un examen clinique complet, des explorations radiologiques, ainsi qu'une biopsie cutanée. L'évolution postopératoire des paramètres rachidiens et pelviens a été analysée sur des radiographies standards du rachis entier.

**Résultats :** L'âge moyen de nos patients était de 11.7 ans. La prédominance féminine était nette. Nous avons noté 32 courbures : cinq dorsolombaires droites, 17 doubles courbures, huit courbures thoraciques droites et deux thoraciques gauches. Seize patients ont eu un traitement orthopédique de première intention. Une accentuation des courbures sous corset a été notée chez tous les patients. Une arthrodèse vertébrale a été alors proposée. Tous nos patients ont eu un traitement chirurgical. Sept cas ont eu une libération antérieure, 25 cas ont eu une arthrodèse postérieure isolée avec autogreffe et 27 patients ont eu une instrumentation. Dans tous les cas les chirurgiens ont été frappés par la fragilité du tissu osseux et surtout de l'importance du saignement per opératoire. Nous avons déploré un décès, un pneumothorax, quatre désunions partielles des plaies, et un cas d'infection postopératoire.

**Conclusion :** Le développement de la chirurgie cardio-vasculaire et l'amélioration des conditions d'anesthésie-réanimation ont permis une amélioration de l'espérance de vie de ces malades « marfaniques » fragiles et ont diminué la morbidité opératoire dans la chirurgie de la scoliose. Une meilleure étude des niveaux d'arthrodèse et l'utilisation d'instrumentation assez rigide ont permis un meilleur confort pour ces malades malgré une littérature encore pessimiste.

#### ABSTRACT

**The objectives:** The objective of this study is to identify, from a series of scoliotic deformations in Marfan disease, elements of the etiologic diagnosis, describe the pathological features, determine their evolution, and evaluate the results of different therapeutic approaches.

**Material and Methods:** Thirty-two Spinal deformities in Marfan's disease followed over a period of 10 years were analyzed retrospectively. Patients underwent a complete clinical examination, imaging studies, and a skin biopsy. Postoperative changes in spinal and pelvic parameters were analyzed on standard radiographs of the entire spine.

**Results:** The average age of patients was 11.7 years. The female predominance was clear. There were 32 curves: five thoracolumbar right curves, 17 double curves, eight thoracic right curves and two thoracic left curves. Sixteen patients had orthopedic treatment at first. An accentuation of the curves in corset was noted in all patients. A spinal fusion was then proposed. All patients underwent surgical treatment. Seven cases had an anterior release, 25 cases had isolated Posterior spinal fusion with autograft and 27 patients underwent instrumentation. In all cases the surgeons were struck by the fragility of bone tissue and especially the amount of peroperative bleeding. We deplored one death, one pneumothorax, four partial disunions wounds, and one case of postoperative infection.

**Conclusion:** The development of cardiovascular surgery and the improvement of anesthesia and intensive care has improved the life expectancy of these Marfanic fragile patients and has reduce operative morbidity in scoliosis surgery. Better study of the spinal fusion levels and the use of quite rigid instrumentation will be more comfortable for these patients despite still pessimistic literature.



## I. INTRODUCTION

La maladie de Marfan est un syndrome qui, dans sa forme typique, comporte des anomalies morphologiques, oculaires, cardio-vasculaires et génétique. Cette maladie entraîne une déformation rachidienne dans 70% des cas environ<sup>[1]</sup>. L'orthopédiste est souvent le premier consulté et se pose ainsi un problème de diagnostic étiologique et de prise en charge thérapeutique. Les anomalies cardiaques et vasculaires associés à la fragilité cutanée rendent cette prise en charge difficile. Le but de notre travail est de décrire les caractéristiques anatomo-pathologiques et évolutives de la scoliose dans la maladie de Marfan, et d'évaluer les résultats des différentes attitudes thérapeutiques.

## II. MATERIEL ET METHODES

Nous avons recueillis rétrospectivement, trente deux cas de patients ayant une scoliose sur maladie de Marfan, suivis et traités au service d'orthopédie infantile de l'institut M.T. Kassab durant la période entre 1990 et 2011 avec un suivi minimum d'une année. A partir des observations cliniques et du bilan de l'imagerie nous avons établi une fiche signalétique comportant les données suivant :

### A- Les données épidémiologiques

Ont comporté l'âge, le sexe, l'origine géographique, le motif de consultation, la date d'apparition des premiers symptômes et l'étude génétique.

### B- Les données cliniques

Ont comporté une étude morphologique de la tête, du visage, des yeux, de la taille, de la forme des mains, du thorax, de la peau, des téguments, des pieds et des caractères sexuels secondaires (classification de Tanner). L'étude de la scoliose a comporté son siège, son retentissement sur l'équilibre (l'équilibre des épaules, l'équilibre du bassin, l'équilibre du tronc par le fil à plomb, la fermeture de l'angle de taille et l'équilibre antéropostérieur) et les caractéristiques de la gibbosité (Hauteur, distance par rapport à la ligne médiane et réductibilité). Un examen neurologique minutieux a été effectué pour tous nos patients.

### C- Données de l'imagerie

La radiographie du rachis entier de face et de profil a permis de calculer l'angle de Cobb et la mesure des angles de l'hypercyphose thoracique (HCT), de la lordose thoracique (LT) et de la cyphose jonctionnelle (CJ). La radiographie du bassin a permis de classer la maturation osseuse selon Risser. La radiographie en inclinaison latérale (Bending test) a permis d'étudier la réductibilité de la scoliose. Les coupes de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) étaient réalisées en suivant les courbures de la scoliose.

### D- Traitement de la scoliose

#### 1. Le traitement orthopédique a été réalisé par l'utilisation de différents types de corset :

**Le corset plâtré type COKS** (Centre d'Orthopédie Ksar Saïd) est un corset plâtré avec minerve utilisé surtout

pour les jeunes enfants. Il comporte essentiellement une assise pelvienne sur les crêtes iliaques, un appui occipito-mentonnier, et une main gibbositaire pour la correction de cette dernière.

**Le corset de relais :** Soit du type Milwaukee (ayant une mentonnière et une assise pelvienne) soit un corset type CTM (Chêneau-Toulouse-Munster) ou un corset activo-passif type 4 points.

**Le corset type Stagnara** correspond à un plâtre d'élongation formé par une pièce pelvienne et une occipito-mentonnière liés par deux ridoirs permettant une élongation progressive

#### 2. Traitement chirurgical :

L'abord postérieur est réalisé en décubitus ventral ; les muscles paravertébraux sont dégagés ; les vertèbres réceptrices des implants (vis ou crochets pédiculaires ou laminaires) sont préparées, les arcs postérieurs et les apophyses transverses sont avivés soigneusement et le montage est mis en place. Du tissu spongieux prélevé préalablement aux dépens d'une crête iliaque est apposé dans le lit décortiqué.

L'abord antérieur des corps vertébraux se fait par thoracotomie, lombotomie ou thoraco-phréno-lombotomie selon le niveau souhaité. Après ligature des pédicules intervertébraux et désinsertion du ligament vertébral commun antérieur, on réalise une discectomie totale permettant une mobilité intercorporéale nécessaire à la correction de la déformation. Une greffe inter-somatique est réalisée avec interposition de greffons provenant généralement de la côte de la thoracotomie. Une instrumentation le plus souvent en compression peut être associée.

Le double abord comporte deux temps opératoires : un temps antérieur avec une libération et greffe inter somatique ; puis un temps postérieur qui consiste à une libération et une correction instrumentée.

La préparation de nos patients à la chirurgie rachidienne, a consisté à une préparation des réserves de sang et un assouplissement rachidien par traction pour des scolioses importantes et rigides.

#### E- Etude de l'évolution :

Nous avons évalué nos malades au recul par la mesure de la taille debout, la taille assise, l'angle de Cobb et la mesure des angles de l'hypercyphose thoracique (HCT), de la lordose thoracique (LT) et de la cyphose jonctionnelle (CJ)

## III. RESULTATS

### A- Etude clinique :

Notre série a comporté 11 patients de sexe masculin et 21 de sexe féminin avec un sexe ratio de 0,5. L'âge moyen au moment de la découverte du syndrome était de 8ans 3mois. Le caractère familial n'était présent chez aucun de nos patients. La déformation rachidienne scoliotique



a constitué le principal motif de consultation chez 19 de nos patients (soit 59,37% des cas). Treize patients connus atteints de la maladie de Marfan ont été adressés par des services de Pédiatrie (8 cas), de cardiologie (3 cas), de Médecine Interne (1 cas) et de dermatologie (1 cas) pour prise en charge de leur déformation rachidienne.

Vingt de nos patients (soit 62,5% des cas) présentaient une atteinte cardiaque : une insuffisance mitrale chez 30% de ces patients et une insuffisance aortique chez 70% d'entre eux. 31,25% de nos patients avaient une atteinte oculaire à type de luxation du cristallin.

Le morphotype « marfanique » était présent chez tous nos patients. Ces patients avaient des traits particuliers dès l'adolescence avec l'aspect d'une dolichocéphalie en axe antéropostérieur et un micrognathisme avec hypoplasie malaire. Les sclérotiques des yeux étaient bleuâtres. Les doigts étaient longs en pattes d'araignée. Le thorax était déformé en pectus carinatum dans 2 cas et en pectus excavatum dans 3 cas. Tous nos patients présentaient des atteintes cutanées à type de vergetures (dont la présence prédomine dans les régions dorsolombaires et scapulaires), des cicatrices visibles, gaufrées avec absence de pannicule adipeux. Les pieds étaient tous longs, étroits, plats et en valgus.

Sur le plan fonctionnel, huit de nos patients, d'âge moyen de 14 ans 2 mois, présentaient des douleurs rachidiennes surtout gibbositaires sans raideur. L'examen physique a révélé une gibbosité thoracique chez 11 cas (8 à droite et 3 à gauche), une gibbosité double chez 17 patients (17 thoraciques droites et 17 lombaires gauches) et une gibbosité thoraco-lombaires droite chez quatre patients.

La moyenne de la taille debout en préopératoire était de 158,51 cm (de 120 cm à 186 cm). La moyenne de la taille assise en préopératoire était de 73,31 cm (de 53 cm à 92 cm).

**Concernant l'équilibre du tronc dans le plan frontal**, 27 de nos patients étaient équilibrés. Nous avons constaté un déséquilibre de 2,25 cm en moyenne (de 1,5 à 3 cm) chez cinq cas, quatre fois à droite et une fois à gauche. Tous nos patients avaient un bassin équilibré.

**Concernant l'équilibre Sagittal**, nous avons noté une hypercyphose thoracique chez 21 patients, une lordose thoracique chez 5 patients et une cyphose jonctionnelle chez 6 patients.

L'examen neurologique était normal chez tous nos patients.

## B- Etude radiologique :

Les radiographies du rachis entier ont montré 32 courbures dont 5 dorsolombaires droites, 17 doubles courbures (17 thoraciques droites et 17 lombaires gauches), 8 courbures thoraciques droites et 2 thoraciques gauches. L'angle de Cobb moyen était de 62° pour les scolioses thoraciques, de 38° pour les courbures lombaires et de 49,75° pour les thoraco-lombaires. Pour l'équilibre sagittal, nous avons constaté une hypercyphose thoracique (HCT) dans 21 cas avec un angle moyen de 49°, une lordose thoracique (LT) chez 5 patients avec un angle moyen de 22,2° et une

cyphose jonctionnelle (CJ) chez 6 patients avec un angle moyen de 62,6°. **La radiographies du Bassin a montré** une coxa valga chez 11 patients. **L'IRM a été réalisée** chez 23 patients. Une ectasie durale a été diagnostiquée chez huit patients.

### 1. Biopsie cutanée :

22 patients ont eu une biopsie cutanée montrant une altération des fibres de collagène.

### 2. Traitement :

#### a. **Traitement orthopédique de la scoliose :**

Seize patients, d'âge moyen 8 ans 3 mois, ont eu un traitement orthopédique de première intention pendant une durée moyenne de 4 ans pour des scolioses dépassant les 20° (1 seul patient a eu un corset de type Milwaukee d'emblée, 1 patient a eu un corset type Stagnara, 14 ont eu un corset plâtre type COKS). Sept de ces patients ont présenté des escarres (2 escarres de la crête iliaque et 5 escarres gibbositaires). En fin de traitement orthopédique, la moyenne d'âge de nos 16 patients était de 12,2 ans. Une accentuation des courbures sous corset a été notée chez tous les patients. Une arthrodèse vertébrale a été alors proposée.

#### b. **Traitement chirurgical de la scoliose :**

Tous nos patients ont eu un traitement chirurgical de leur scoliose. L'âge moyen au moment de la chirurgie était de 13 ans 7 mois. Un bilan préopératoire a été effectué comportant une exploration fonctionnelle respiratoire avec gazométrie sanguine, un bilan cardiaque complet avec échographie cardiaque et vasculaire afin d'éliminer une contre indication opératoire. Huit malades ont eu une chirurgie cardiaque avant leur chirurgie rachidienne.

L'angulation moyenne après traitement par corset et avant la chirurgie était de 77,14° pour les scolioses thoraciques, de 50,7° pour les scolioses lombaires et de 78,75° pour les scolioses Thoraco-lombaire. La moyenne des tailles debout avant la chirurgie était de 173,25 cm (de 142 cm à 186 cm). La moyenne des tailles assise en préopératoire était de 82,93 cm (de 68 cm à 92 cm).

Onze patients ont eu une préparation à la chirurgie, par traction rachidienne pour des scolioses importantes et rigides (8 fois de type Cotrel et 3 fois par halo-crânien).

Sept malades ont eu une libération antérieure pour des déformations rigides (une thoracotomie, deux lombotomies et deux thoraco-phréno-lombotomies). La libération antérieure a été complétée à la troisième semaine par une arthrodèse postérieure avec montage chez cinq des sept patients : 3 ont eu une instrumentation de type Cotrel Dubousset (CD) et les 2 autres ont eu un montage de type Har-





ri-Luque. 25 cas ont eu une arthrodèse postérieure isolée avec autogreffe (3 sans instrumentation, 5 instrumentés par une tige de Harrington, 5 par système d'Harri-Luque et 12 par instrumentation type CD). Les malades n'ayant pas bénéficié d'une instrumentation ou ayant eu une instrumentation par une tige de Harrington ont eu une immobilisation plâtrée postopératoire de 18 mois en moyenne. Cette immobilisation a été réalisée par un plâtre de type COKS, et relayé pour 6 d'entre eux par un corset de maintien postopératoire pendant 2 ans en moyenne. Deux malades ont eu une arthrodèse postérieure avec une instrumentation de type CD à un âge précoce pour des déformations assez importantes.

Dans tous les cas les chirurgiens ont été frappés par la fragilité du tissu osseux et surtout de l'importance du saignement per opératoire avec une moyenne de saignement de 1333,41 ml, empêchant la pose du matériel chez trois patients.

### c. Complications :

Nous avons déploré un pneumothorax, quatre déhiscences partielles des plaies, et un cas d'infection postopératoire. Une patiente est décédée 48 heures après la chirurgie dans un tableau d'insuffisance cardio-respiratoire.

## 3. Résultats post opératoires :

### a. Résultats cliniques post opératoires :

La moyenne des tailles debout en postopératoire était de 178,96 cm (de 150 cm à 191 cm), avec un gain moyen de 5,71 cm. La moyenne des tailles assises en postopératoire était de 88,06 cm (de 77 cm à 95 cm), avec un gain moyen de 5,13 cm.

### b. Résultats radiologiques post opératoires :

**Sur le plan frontal :** La moyenne des angles de Cobb en postopératoire chez nos patients était de 38,67° pour les scolioses thoraciques, de 24,58° pour les scolioses lombaires et de 40° pour les scolioses thoraco-lombaires.

**Sur le plan sagittal :** L'hypercyphose thoracique (HCT) est passée de 49° en moyenne en pré opératoire (de 24° à 77°) à 37° en moyenne en post opératoire immédiat (de 24° à 55°). La lordose thoracique (LT) a progressée, passant de 22,2° en moyenne en pré opératoire (de 14° à 27°) à 25,6° en post opératoire immédiat (de 25° à 27°). La cyphose jonctionnelle (CJ) a nettement diminuée, passant de 62,6° en pré opératoire (de 55° à 66°) à 25,33° en post opératoire immédiat (de 12° à 33°).

## 4. Résultats au recul :

Le recul moyen était de 7 ans 4 mois. La moyenne d'âge de nos patients au recul était de 20 ans (de 15 à 28 ans).

### a. Résultats cliniques

Nous avons noté une nette progression de la moyenne des tailles debout, d'une moyenne initiale de 158,56 cm (de 120cm à 186cm) à une moyenne de 178,96 cm au dernier recul (de 150 cm à 191cm), soit un gain de 22,6cm en moyenne.

La moyenne des tailles assises est passée de 73,31 cm (de 53cm à 92cm) à 88,06cm au dernier recul (de 77 cm à 95cm), soit un gain de 14,96 cm en moyenne.

### b. Résultats radiologiques

Nous avons noté une perte de la correction de 13° pour les scolioses thoraciques et de 14° pour les lombaires pour les patients n'ayant pas eu d'instrumentation. Une perte de 3° en moyenne a été constatée chez les malades ayant les instrumentations de Harri-Luqué ou de Cotrel Dubousset.

**Sur le plan frontal,** pour les scolioses thoraciques, la moyenne des angles de Cobb est passée de 61,7° lors de la première consultation, à 38,67° en post opératoire immédiat, et à 41,67° au dernier recul. Pour les scolioses lombaires, la moyenne des angles de Cobb est passée de 36,94° initialement, à 24,58° en post opératoire immédiat, et à 25,41° au dernier recul. Pour les scolioses thoraco-lombaires, la moyenne des angles de Cobb est passée de 49,75° lors de la première consultation, à 40° en post opératoire immédiat, et à 45,75° au recul. **Sur le plan sagittal,** l'HCT est restée stable aux alentours de 37°. La LT a régressée, passant de 25,6° en moyenne en post opératoire immédiat, à 22,2° au recul. La CJ est restée inchangée aux alentours de 25,33 (Figure 1).

## IV. DISCUSSION :

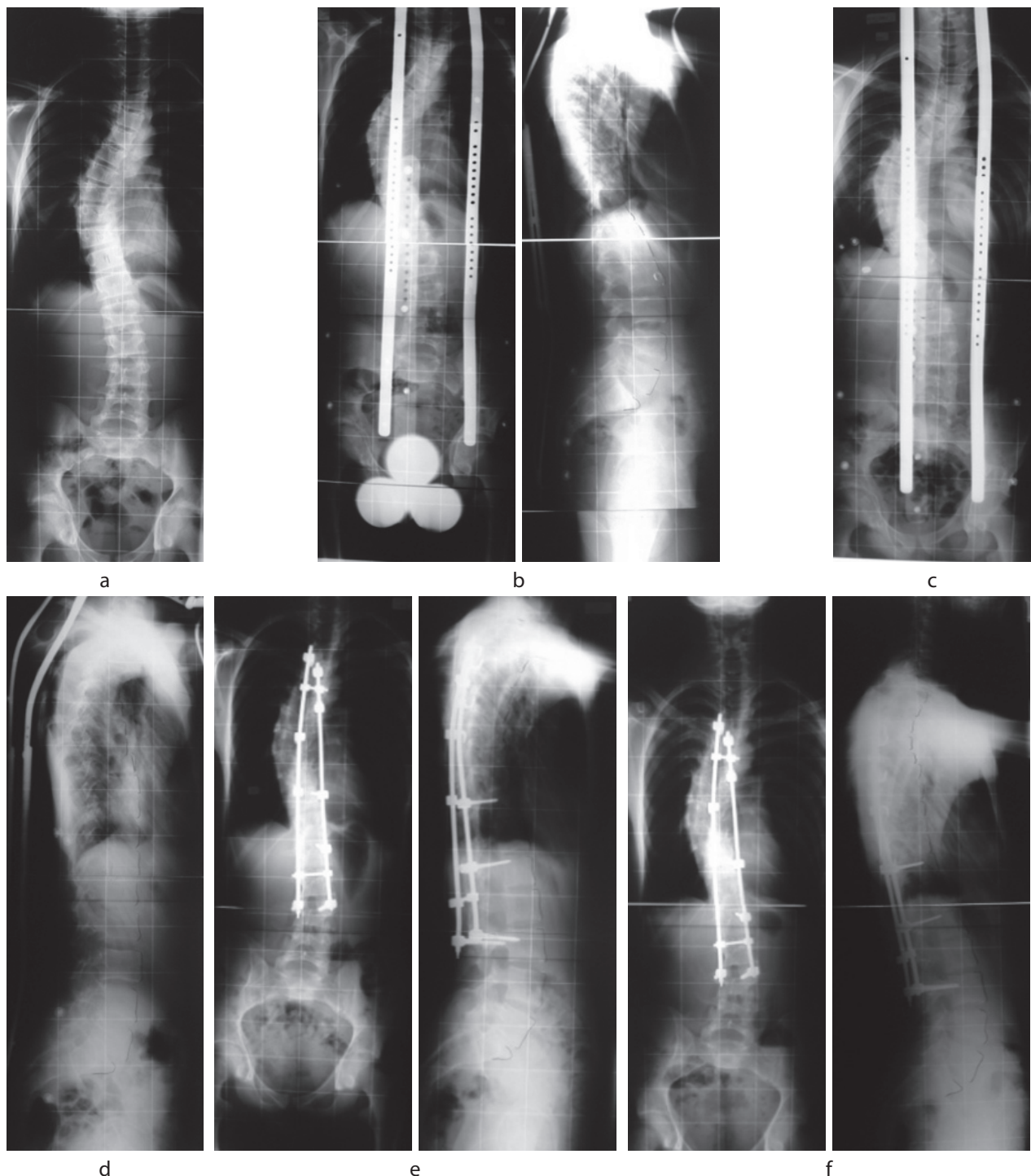
La maladie de Marfan est une maladie génétique qui atteint le tissu conjonctif. Elle se transmet selon un mode autosomique dominant à pénétrance et expressivité variables. Le syndrome de Marfan (SMF) est répandu partout dans le monde. Sa prévalence varie de 1/5000 à 1/10000<sup>[2, 3, 4, 5, 6]</sup> faisant du syndrome de Marfan la maladie autosomique dominante du tissu conjonctif la plus fréquente après l'ostéogenèse imparfaite<sup>[7]</sup>. Cette maladie entraîne une déformation rachidienne dans 70% des cas environ<sup>[1]</sup>.

### A- Etude épidémiologique :

#### 1. Age de découverte :

L'âge de découverte de la maladie à travers la constatation d'une scoliose correspond le plus souvent à la première décennie.<sup>[3, 8, 9]</sup> Dans notre série, dans plus de la moitié des cas, le syndrome a été découvert avant l'âge de 11 ans.





**Figure 1 :** B M âgé de 12 ans adressé par un service de pédiatrie pour une déformation rachidienne sur maladie de Marfan. Scoliose double majeure thoracique et lombaire(a). Le malade est impubère, un traitement orthopédique par corset de Milwaukee est entrepris(b). Aggravation de la déformation sous corset (c, d). Un traitement chirurgical par réduction-arthrodèse postérieure et instrumentation de Cotel-Dubousset a permis une correction de la déformation(e). Maintien de la correction à 8 ans de recul(f).

**Figure 1:** BM 12 years old sent by a pediatric department for spinal deformity in Marfan disease. Double major thoracic and lumbar scoliosis (a). The patient has not reached puberty; an orthopedic treatment is undertaken with Milwaukee corset (b). Worsening of the deformation corset (c, d). Surgical treatment by reducing and posterior arthrodesis and Cotel-Dubousset instrumentation allowed a correction of the deformity (e). Maintain of the correction to 8 years follow (f).

## 2. Sexe :

Le syndrome de Marfan ne présente pas de prédilection de sexe ni de race<sup>[8, 9, 10, 11]</sup>. Dans notre série, nous avons noté une prédominance féminine, puisque 21 de nos patients (soit 66%) étaient de sexe féminin.

## 3. Antécédents familiaux :

Le SMF est familial dans 70% des cas et résulte de nouvelles mutations dans 30% des cas<sup>[8]</sup>. L'anomalie responsable de ce syndrome se situe au niveau du gène

commandant la synthèse de la fibrilline 1 situé sur le chromosome 15(15q 21). Récemment, un autre gène a été incriminé dans le syndrome de Marfan : le gène codant pour le Transforming growth factor bêta (TGFB), situé sur le chromosome 3 (3p 24) appelé gène SMF2<sup>[12]</sup>.

## B- Manifestations cliniques :

Ce syndrome a été décrit pour la première fois par ANTOINE MARFAN en 1896<sup>[13]</sup>. Ce n'est qu'en 1986, que les critères cliniques permettant de retenir le diagnostic

du syndrome de MARFAN ont été définis et plus récemment révisés en 1996 par DE PAEPE et al<sup>[14]</sup> en décrivant des critères majeurs et des critères mineurs au sein de chaque système.

Le diagnostic, en présence d'un facteur héréditaire, sera retenu devant la coexistence d'un critère majeur et l'atteinte d'un autre système. En l'absence de ce facteur, le diagnostic ne sera retenu que sur la coexistence de critères majeurs intéressant 2 systèmes différents et l'atteinte d'un troisième organe<sup>[7]</sup> (Tableau I).

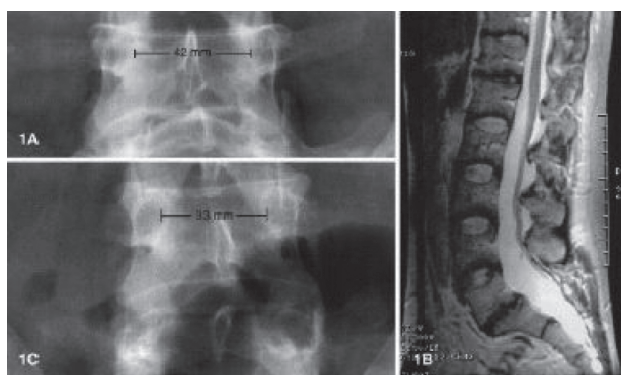
**Tableau I** : Critères diagnostic de Ghent: [8]

Système	Signes cliniques majeurs	Signes cliniques mineurs	Définition de l'atteinte du système
Squelettique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pectus carinatum, ou excavatum, nécessitant la chirurgie.</li> <li>- Rapport segment supérieur sur segment inférieur bas ou envergure sur taille &gt; 1,05.</li> <li>- Signe du poignet ou du pouce.</li> <li>- Scoliose &gt; 20° ou Spondylolisthésis.</li> <li>- Extension maximale des coudes &lt; 170°.</li> <li>- Pied plat.</li> <li>- Protrusion acétabulaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pectus excavatum modéré.</li> <li>- Hyperlaxité ligamentaire.</li> <li>- Palais ogival avec chevauchement des dents.</li> <li>- Faciès caractéristique</li> </ul>	Majeure si au moins 4 signes cliniques majeurs sont présents
Oculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ectopie cristalline</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cornée plate</li> <li>- Globe oculaire allongé</li> <li>- Iris hypoplasique ou hypoplasie du muscle ciliaire</li> </ul>	Présence d'au moins deux signes mineurs
Cardiovasculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilatation de l'aorte ascendante intéressant le sinus de Valsalva</li> <li>- Dissection aortique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuffisance aortique</li> <li>- Prolapsus valvulaire Mitral avec ou sans fuite</li> <li>- Dilatation de l'artère pulmonaire avant l'âge de 40 ans</li> <li>- Calcification de l'anneau mitral avant l'âge de 40 ans</li> <li>- Anévrisme ou Dissection de l'aorte Abdominale avant l'âge de 50 ans</li> </ul>	Présence d'au moins un signe mineur
Pulmonaire		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pneumothorax spontané</li> <li>- Bulle apicale</li> </ul>	Présence d'au moins un signe mineur
Cutané		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergetures (à l'exclusion de grossesse, perte de poids)</li> <li>- Hernies récidivantes</li> </ul>	Présence d'au moins un signe mineur

Le spectre clinique peut être très variable, allant du SMF néonatale grave en passant par le type classique, jusqu'à la forme oligo-symptomatique pratiquement impossible à diagnostiquer à première vue mais faisant malgré tout courir le risque de rupture de l'aorte et de cécité.

Le tableau clinique du SMF comporte une triade caractéristique formée par une atteinte musculo-squelettique<sup>[17]</sup>, une atteinte cardiovasculaire et une atteinte oculaire<sup>[3, 15]</sup>. Le tableau clinique est cependant parfois pauvre surtout lors des premières années de la vie.<sup>[7, 8, 16]</sup>

L'atteinte neuro-méningée se traduit au niveau rachidien par un scalloping lombaire souvent caricatural et une dilatation du sac dural parfois massive sans réelle traduction clinique.



**Figure 2:** Exemple d'ectasie durale dans le syndrome de Marfan  
**Figure 2:** Example of dural ectasia in Marfan syndrome

L'ectasie durale, critère majeur de cette maladie, est détectée par la radiographie chez 40% des SMF (5 à 7% chez les sujets non atteints)<sup>[18]</sup>. Les investigations systématiques par IRM ont montré que l'ectasie durale est observée chez 92% des SMF renforçant sa valeur diagnostique

dans l'élucidation des formes incomplètes<sup>[7]</sup> (Fig. 2). Huit patients de notre série, présentaient une ectasie durale diagnostiquée sur IRM.

L'atteinte cardio-pulmonaire conditionne le pronostic vital du patient atteint de maladie de Marfan. L'anomalie de structure du tissu conjonctif touche l'aorte dans son ensemble, ainsi que les valves du cœur gauche<sup>[16, 19, 20]</sup>. Six de nos patients avaient une insuffisance mitrale. Quatorze présentaient une insuffisance aortique.

L'atteinte rachidienne, en particulier la déformation scoliothoracique constitue l'atteinte la plus fréquente de l'appareil locomoteur dans la maladie de Marfan (2/3 des patients). Cette atteinte rachidienne est secondaire à l'atteinte du tissu conjonctif du système musculo-squelettique<sup>[21]</sup>. En général il s'agit d'une scoliose à double courbure avec disparition de la cyphose dorsale, donnant en règle un dos plat, devenant encore plus caractéristique par la constitution d'une inversion de courbure avec une lordose dorsale<sup>[7]</sup>. Parfois, on retrouve aussi une cyphose lombaire ou thoracolombaire. Les atteintes du rachis cervical sont fréquentes et souvent asymptomatiques<sup>[22]</sup>. L'évolutivité de cette lordoscoliose est réputée plus sévère chez l'enfant et l'adolescent, en comparaison avec les scolioses idiopathiques; elles sont généralement plus précoces que la scoliose idiopathique. Elles sont en outre plus prononcées, rigides et très souvent douloureuses. L'évolutivité est très importante durant la période de croissance et elle continue à évoluer à l'âge adulte<sup>[3, 8]</sup>. P.R. Robins et al<sup>[9]</sup> ont trouvé que la topographie des courbures était double majeure thoracique droite et lombaire gauche chez 13 patients sur 27 (soit 48%). Pour Stagnara<sup>[23]</sup>, sur les 59 cas ayant une maladie de Marfan, 54 patients présentaient des scolioses dont 29 étaient double-majeures. Les angles variaient de





11° à 190°. Notre série comportait 17 cas de scolioses doubles majeures dorsales droites et lombaires gauche.

**Spécificités du syndrome de Marfan chez l'enfant :** Le syndrome de Marfan est évoqué chez l'enfant dans deux circonstances : existence d'un symptôme révélateur (squelettique, oculaire ou cardiaque) ou lors d'un dépistage systématique des membres d'une famille d'un sujet atteint<sup>[7]</sup>. Les manifestations cardiaques sont rarement révélatrices à cet âge<sup>[8, 10, 24]</sup>. Le syndrome de Marfan de l'enfant se distingue par la difficulté de pouvoir affirmer ou infirmer le diagnostic, en particulier chez les moins de 5-6ans<sup>[7, 8]</sup>. Au cours de la croissance, le développement longitudinal excessif, l'hyper laxité et la mauvaise qualité de la trame conjonctive vont provoquer des déformations pouvant devenir très sévères<sup>[23]</sup>. Etant des déformations vertébrales par dysplasie génétique d'expression conjonctive prédominante, le diagnostic différentiel se pose essentiellement avec le syndrome d'Ehler Danlos.

### C- Conduite thérapeutique :

Dans l'impossibilité de traiter la cause génétique, nous ne pouvons recourir qu'aux procédés habituels pour enrayer l'évolution de ces déformations, les redresser et maintenir le redressement<sup>[23]</sup>.

#### 1. Traitement orthopédique :

Le traitement orthopédique de la scoliose du Marfan est difficile. La contention par corset doit être instaurée tôt dès la constatation de la déformation vertébrale. En l'absence de cette contention, les courbures du Marfan évoluent très rapidement pour atteindre des valeurs très élevées d'où l'intérêt d'un diagnostic précoce et une prise en charge orthopédique pertinente, très patiente et bien conduite.

La contention par corset est souvent continue et peut durer plusieurs années, exerçant un effet sur la mobilité du patient et l'image de soi. Le traitement orthopédique a été entrepris de première intention chez 16 de nos patients d'une moyenne d'âge de 8 ans 3 mois pour des scolioses dépassant 20°. Selon P. Stagnara<sup>[23]</sup>, étant donné l'étroitesse thoracique et les déformations souvent associées lors de la maladie de Marfan, le corset de Milwaukee est un traitement de choix pour les scolioses avant maturité osseuse n'ayant pas dépassé 40 ou 50°. Dans deux cas de SMF, suivis à longue échéance par Stagnara et son équipe, le port de corset a évité le recours à la chirurgie. Robins<sup>[9]</sup> Sponseller<sup>[25]</sup> et Birch et Herring<sup>[26]</sup> ont rapporté dans leurs séries une perte angulaire par rapport à la meilleure correction obtenue chez les malades traités par corset. Nous avons noté chez 16 patients de notre série ayant eu un traitement orthopédique initialement, une accentuation des courbures sous corset, d'où le recours à la chirurgie. Selon Robins et al.<sup>[9]</sup>, l'utilisation du corset de Milwaukee est limitée. Il doit être utilisé chez les patients très jeunes, avec des courbures légères à modérées relativement souples (moins de 50 degrés).

#### 2. Traitement chirurgical :

Les déformations rachidiennes dans la maladie de Marfan sont évolutives, souvent sévères, rigides et généralement

mal contrôlées par le traitement orthopédique. Elles nécessitent dans la plupart du temps le recours à la chirurgie.

Sponseller et al<sup>[22]</sup> ont rapporté que l'indication chirurgicale a été posée chez 12% des scolioses sur SMF. Selon Pyeritz<sup>[27]</sup>, les indications chirurgicales de ces déformations rachidiennes graves reposent sur les douleurs, les signes neurologiques, et les courbures thoraciques de plus de 45°, ce qui pourrait causer une maladie pulmonaire restrictive. Dans notre série, l'indication opératoire a été posée chez tous nos patients.

Les défis spécifiques dans le traitement chirurgical des déformations vertébrales chez les marfaniques ont été fortement soulignés dans un article de Jones et al<sup>[28]</sup>. Environ 12% des individus avaient développé une scoliose qui nécessitait une intervention chirurgicale. On doit tenir compte avant toute chirurgie de l'âge d'apparition de la déformation rachidienne, des risques opératoires plus élevés d'anévrisme et de dissection aortique, des risques encourus de l'anticoagulation pour valve cardiaque prothétique et du risque de complications pulmonaires<sup>[28]</sup>. En effet, avant toute intervention, une évaluation cardiovasculaire approfondie est nécessaire pour exclure la présence de lésions valvulaires, d'anévrisme ou d'insuffisance cardiaque débutante<sup>[9]</sup>. L'évaluation de la fonction pulmonaire est nécessaire en raison du risque de bulles pulmonaires, d'emphysème ou de pneumothorax spontané per opératoire. Un de nos patients a présenté un pneumothorax spontané 3 jours après la libération antérieure lombaire. Un bilan préopératoire systématique a été réalisé chez tous nos patients comptant un bilan de réductibilité rachidienne en Bending, une exploration fonctionnelle respiratoire avec gaz du sang et un bilan cardiaque approfondi avec échographie cardiaque et vasculaire. Huit malades de notre série ont eu une chirurgie cardiaque pour valvulopathie avant leur chirurgie rachidienne. La plupart des chirurgiens ont été frappés par l'importance du saignement per-opératoire.

Depuis l'avènement de l'instrumentation universelle de Cotrel Dubousset (CD), la contention postopératoire par corset quelque soit son type n'est plus d'actualité. Cependant, deux de nos malades qui ont bénéficié d'une arthrodèse postérieure avec instrumentation de type CD à un âge précoce pour des déformations assez importantes ont dû porter un corset postopératoire pour essayer de lutter contre l'effet de vilebrequin ; l'arthrodèse antérieure a été jugée à très haut risque pour ces patients.

La chirurgie de la scoliose dans la maladie de Marfan est difficile et souvent associée à de nombreuses complications post opératoires<sup>[22, 29]</sup>. Les difficultés techniques sont dues principalement à la dysplasie vertébrale et à la fragilité osseuse caractérisant cette maladie<sup>[29, 30]</sup>. Cette fragilité osseuse peut résulter de la croissance vertébrale anormale qui caractérise la maladie de Marfan, et de l'ectasie durale. Cette ectasie durale peut être asymptomatique. Parfois, elle peut être responsable de douleurs au bas du dos, et beaucoup plus rarement elle peut causer des problèmes neurologiques<sup>[28, 31]</sup>.



La densité minérale osseuse est souvent diminuée dans le MFS. Cela peut affaiblir la stabilité de la fixation<sup>[32]</sup>. Dans la littérature, l'arthrodèse postérieure a été largement adoptée pour le traitement chirurgical des scolioses chez les patients atteints du MFS<sup>[9, 26, 28, 33 - 39]</sup>. L'introduction de nouvelles instrumentations postérieures a réduit les complications, à type d'échec de l'instrumentation, de pseudarthrose, et de progression postopératoire de la scoliose (comme c'est le cas des tiges de Harrington utilisés seul ou combiné avec des fils sublaminaires)<sup>[9, 26, 29, 35, 39, 40]</sup>.

Jones et al<sup>[28]</sup> ont rapporté des complications comme l'échec de l'instrumentation, la pseudarthrose et la décompensation coronale et sagittale au décours de la chirurgie de la colonne vertébrale du MFS. Ils ont aussi rapporté une augmentation de la perte sanguine, et des taux d'infection. Il n'est pas clair, que les infections postopératoires soient plus fréquentes chez le MFS que chez les patients atteints de scoliose idiopathique. Cette complication s'est produite chez un seul de nos patients.

A un recul de 7 ans 4 mois, nous avons constaté une perte de correction de 13° pour les scolioses thoraciques et de 14° pour les scolioses lombaires non instrumentées, ainsi qu'une perte de 3° en moyenne pour les instrumentations de Harri-Luqué ou de Cotrel Dubousset. Pour Robins et al<sup>[9]</sup>, l'arthrodèse vertébrale combinée à l'instrumentation par tige de Harrington a donné une perte de correction moyenne de 7° (moyenne de suivi 2,3 ans). Lipton et al<sup>[34]</sup>, ils ont rapporté une perte de correction moyenne de 20° sur un suivi moyen d'environ cinq ans chez les patients traités par arthrodèse postérieure sélective (courbe primaire fusionnée et fusion partielle de la courbe secondaire). Tandis que la correction a été maintenue stable chez les patients qui ont été traités par arthrodèse postérieure longue (y compris les courbes primaires et secondaires). Jones et al<sup>[28]</sup> ont rapporté un taux de décompensation après arthrodèse postérieure à la fois sur le plan sagittal (21%) et coronale (8%) dans une série de patients traités par fusion courte. Afin d'éviter cette complication, les mêmes auteurs<sup>[28]</sup> recommandent de ne pas effectuer de fusion courte, notamment pour les courbures coronales de plus de 30°. En effet, le tissu conjonctif « faible » caractérisant la maladie de Marfan pourrait être un facteur contribuant à la décompensation<sup>[28]</sup>. La sur-correction de la déformation scoliotique a également été inculpée dans la décompensation<sup>[28]</sup>. Une attitude de prudence lors de la correction de la scoliose dans le MFS est préconisée.

L'espérance de vie des patients atteints de maladie de Marfan a été un sujet de préoccupation. Certains croient que la scoliose doit être ignorée chez la plupart de ces patients parce que les complications cardiovasculaires du syndrome entraînent la mort à un âge précoce. Mckusick<sup>[41]</sup>, dans sa propre série a rapporté le décès de soixante-deux patients, à un âge moyen de trente-deux ans. Toutefois, compte tenu de l'apparition précoce de la scoliose chez ces patients atteints de Marfan et le fait de l'amélioration continue du traitement des complications cardio-vasculaires, Robins et al<sup>[9]</sup> pensent que les enfants « marfaniques » vivront assez longtemps pour que leur scoliose s'aggrave, d'où

la nécessité d'un traitement adéquat à un âge précoce. Chez ces patients, les risques opératoires de dilatation et de dissection aortique sont élevés.

L'utilisation d'instrumentation assez rigide, nous a permis une dérotation qui corrige ces déformations surtout dans le plan sagittal. Cela a permis une bonne correction et un meilleur confort pour ces malades malgré une littérature encore pessimiste. Cependant vu les difficultés de mener un traitement orthopédique à terme, l'évolution rapide et sévère à un âge bas, la difficulté de correction et de tenue des implants associés au saignement important chez les sujets matures nous nous dirigeons vers la baisse de l'âge moyen de la chirurgie.

## V. CONCLUSION

En raison de la pléiotropie du tableau clinique qui caractérise le syndrome de Marfan, la prise en charge orthopédique ne doit pas être dissociée des autres systèmes atteints. Afin d'offrir une prise en charge optimale à ces patients, une confrontation interdisciplinaire avec cardiologues, ophtalmologues, pédiatres, généticiens, psychiatres et médecins physiques s'avère nécessaire.

## VI. REFERENCES

- 1) Wilner, H. I., Finby, Nathaniel Skeletal Manifestations in the Marfan syndrome. J. Am. Med. Assn., 187: 490-495, 1964.
- 2) Flamet J. Et Stork D. Oeil et pathologies générales ; Société Française d'Ophtalmologie Et Masson. PARIS. 1997
- 3) Carrel T, Schnydr A, Zunmuhle P Et Al. Le syndrome de Marfan. Forum Med. Suisse. 2003. 46: 1096-1107.
- 4) Cross He, Jensen Ad. Ocular manifestations in the Marfan syndrome and homocystinuria. Am. J Ophtalmol. 1973; 75 :405-420
- 5) Dotrelova D. Bilatéral rétinale detachment in Marfan's syndrome. Eur. J. Ophtalmol. 1998; 8(2) : 102-5.
- 6) Lee S.Y, Chong-Lye Ang. Results of retinal detachment surgery in Marfan syndrome in Asians. Retina. 2003; 23 :24-29.
- 7) Le Parc Jm, Molcard S, Tubach F, Boileau C. Le syndrome de Marfan et les fibrillinopathies ; Revue de Rhumatisme. 2000; 67(8) : 613-620.
- 8) Le Parc J-M. Le syndrome de Marfan. Encyclopédie Orphanet. Mise à jour Juin 2003.
- 9) Robins Pr., Moe Jh., Winter Rb. Scoliosis in Marfan's Syndrome. Its characteristics and results of treatment in thirty-five patients J.Bone and Joint Surg., Am 1975; 57 :358-68
- 10) Bronner A, Losmann M, Kosmann P. Le syndrome de Marfan à propos de 71 cas. Bull Soc Ophtalmo Fr. 1976; 7-8:631-639.
- 11) Sliman. N. 16 cases of scoliosis in Marfan's syndrome. Tunis Med. 1971; 2:93-101.
- 12) Boileau C, Jondeau G, Mizuguchi T, Mastumoto N. Molecular genetics of Marfan syndrome. Curr Opin Cardiol. 2005; 20(3) : 194-200
- 13) Gott VI. Antoine Marfan and his syndrome: one hundred years later. Md Med J. 1998 Nov; 47(5):247-52.
- 14) De Paepe A, Devreux R.B, Dietz H.C Et Al. Revised diagnostic criteria for the Marfan syndrome. American Journal of Medical Genetics. 1996; 62 :417-426
- 15) Chefchaoui M.C, Hajji Z, El Bakkali M Et Al. Les manifestations oculaires du syndrome de Marfan à propos de 20 cas. Médecine Du Maghreb. 2001; 87 :33-37.
- 16) Yetman A.T, Huang P, Bornemeier Ra, Brian Wm. Comparison of outcome of the Marfan syndrome in patients diagnosed at age <= 6 years versus those diagnosed at > 6 years of age. The American Journal of Cardiology. 2003; 91.
- 17) Jones Kb, Sponseller Pd, Erkula G Et Al. Symposium on the musculoskeletal aspects of Marfan syndrome: meeting report and state of the science. J Orthop Res 2007; 25: 413-22.
- 18) Ahn Nu, Sponseller Pd, Ahn Um Et Al. Dural ectasia in the Marfan syndrome: MR and CT Findings and Criteria. Genet. Med. 2000;2 :173-179.
- 19) Abraham Pa, Perejda Aj, Carnes Wh, Uitto J. Marfan syndrome : demonstration of abnormal elastin in aorta. J. Clin. Invest. 1982; 70 :1245-1252



- 20) Hirata K. The Marfan syndrome : cardiovascular physical findings and diagnostic correlates. *Am Heart J.* 1992; 123 :743.
- 21) Dietz Hc, Cutting Gr, Pyeritz Re, Masien Ci. Marfan syndrome caused by recurrent de novo missense mutation in the fibrillin gene. *Nature.* 1991. 352 :337-9
- 22) Sponseller Pd, Hobbs W, Riley Lh 3rd, Et Al. The thoracolumbar spine in Marfan syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77 :867-76
- 23) P.Stagnara Les déformations du rachis Scolioses, Cyphoses, Lordoses. 1985
- 24) Chevallier B, Albert M, Boileau C, Chagnon S. Apport d'une consultation multidisciplinaire dans le diagnostic et le suivi d'un syndrome de Marfan. *Presse Med.* 1998; 27 : 1424-6.
- 25) Sponseller, Paul D. Md, Bhimani, Meenesh Md, Solacoff, David Md, Dormans, John P. Md. Results of Brace Treatment of Scoliosis in Marfan Syndrome; *Spine: 2000 - Volume 25 - Issue 18 - pp 2350-2354*
- 26) Birch J, Herring John A. Spinal Deformity in Marfan Syndrome. *J Pediatr Orthop* 1987; 7:546-52.
- 27) Pyeritz Re The Marfan syndrome. *Annu Rev Med* 2000; 51: 481-510.
- 28) Jones KB, Erkula G, Sponseller PD, et al. Spine deformity correction in Marfan syndrome. *Spine* 2002; 18: 2003-2012.
- 29) Savini R, Cervellati S, Beroaldo E. Spinal deformities in Marfan's syndrome. *Ital J Orthop Traumatol* 1980; 6 : 19-40.
- 30) Fishman EK, Zinreich SJ, Kumar AJ, et al. Sacral abnormalities in Marfan syndrome. *J Comput Assist Tomogr* 1983; 7: 851-6.
- 31) Stern WE. Dural ectasia and the Marfan syndrome. *J Neurosurg* 1988; 69: 221-7.
- 32) Henk D. Been, MD, PhD, Gino M. M. J. Kerkhoffs, MD, PhD, and Ron Balm, MD, PhD. Endovascular graft for late iatrogenic vascular complication after anterior spinal instrumentation. *Spine* 31; 22, 856-858. 2006.
- 33) Beneux J, Rigault P, Poliquen JC. Les déviations rachidiennes de la maladie de Marfan chez l'enfant. Etude de 20 cas. *Rev chir. Orthop.* 1978; 64: 471-85.
- 34) Lipton GE, Giulle JT, Kumar SJ. Surgical treatment of scoliosis in Marfan syndrome: guidelines for a successful outcome. *J Pediatr Orthop* 2002; 22: 302-7.
- 35) Joseph KN, Kane HA, Milner RS, et al. Orthopaedic aspects of the Marfan fenotype. *Clin Orthop* 1992; 277: 251-61.
- 36) LeDelliou M. Contribution à l'étude du syndrome de Marfan (Thesis, Université Claude Bernard). Lyon, France: 1983.
- 37) Amis J, Herring JA. Iatrogenic Kyphosis : a complication of Harrington instrumentation in Marfan syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66:460-3.
- 38) Winter RB. Thoracic lordoscoliosis in Marfan syndrome: report of two patients with surgical correction using rods and sublaminar wires. *Spine* 1990; 15: 233-5.
- 39) Winter RB, Anderson MB. Spinal arthrodesis for spinal deformity using posterior instrumentation and sublaminar wiring. *Int Orthop* 1985; 9: 239-45.
- 40) Taneja DK, Manning CW. Scoliosis in Marfan syndrome and arachnodactyly. In: Zorab PA, ed. *Scoliosis.* London: Academic Press, 1977 : 261-81.
- 41) Mckusick. V.A. Heritable disorders of connective tissue. Ed 4. St Louis, The C. V. Mosby Co. 1972.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 25-30

Accès Libre sur / Free Access on  
[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### Prise en Charge des Fractures du Pilon Tibial. Etude Rétrospective. A Propos de 20 Cas

### Management of PilonTibial Fractures. A Retrospective Study. About 20 Cases.

Pascal Chigblo., Malam Hayatou, Eric Lawson, Oswald Goukodadja, Adama Sidibé., S Bouda, Aristote Hans-MoeviAkué.

Clinique Universitaire de Traumatologie-Orthopédie et de Chirurgie Réparatrice (CUTO-CR)

Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga (Cotonou-Bénin)

CORRESPONDANT : Dr Lawson Eric

03BP 641 Jericho Cotonou (BENIN)

e-mail: ericson\_bj@yahoo.fr

#### RESUME

**Objectif :** Les fractures du pilon tibial sont des lésions rares le plus souvent associées à des lésions des tissus mous lorsqu'elles sont provoquées par des mécanismes à haute énergie. Nous rapportons les résultats de la prise en charge des fractures du pilon tibial.

**Matériel et méthode :** Il s'agissait d'une étude rétrospective sur une période de 10 ans. Les paramètres suivants ont été étudiés : fréquence, âge, sexe, circonstances, mécanisme, côté atteint, données anatomopathologiques, aspect thérapeutique (type de traitement, voie d'abord, gestes complémentaires), délai d'appui partiel, délai de consolidation, complications, résultats fonctionnels et radiologiques. Le recul moyen était de 55 mois.

**Résultats :** L'âge moyen des patients était de 37,3 ans avec une nette prédominance masculine et un sex-ratio de 2,33. Les circonstances étiologiques étaient dominées par les traumatismes à haute énergie avec les accidents de la voie publique dans 65% suivis de chute d'un lieu élevé dans 20%. Le mécanisme par compression était prédominant dans 60% des cas. Selon la classification de RUEDI et HEIM (AO), les fractures de type C étaient les plus fréquentes dans 50%. Le traitement chirurgical par ostéosynthèse a été réalisé dans 60% des cas dont 40% à foyer ouvert, le traitement combiné dans 10% des cas, et la fixation externe dans 10%. Le traitement orthopédique a été réalisé dans 40% des cas. Les résultats fonctionnels selon les critères de DE LA CAFFINIÈRE, ont été bons dans 50% des cas, moyens dans 35% des cas, et mauvais dans 15% des cas. Les résultats radiologiques étaient bons dans 50% des cas, satisfaisants dans 20% des cas et mauvais dans 30% des cas.

Les complications relevées étaient l'infection des parties molles dans 25% des cas, la nécrose cutanée dans 15%, l'algoneurodystrophie dans 20%, le cal vicieux dans 15%, la pseudarthrose dans 20%, l'arthrose dans 65% des cas, l'ostéite dans 10% et la maladie thromboembolique dans 5%.

**Conclusion :** L'analyse de nos résultats a objectivé une majorité de résultats fonctionnels cliniques et radiologiques bons et moyens suite au traitement chirurgical à foyer ouvert.

#### ABSTRACT

**Aim:** Pilon Fractures of tibia are uncommon injuries usually associated with soft tissue damage when caused by high-energy mechanisms. We report the results of a retrospective study about management of pilon tibial fractures.

**Material and method:** it was a retrospective and descriptive study on 10 years. Following data have been studied: frequency, age, sex, circumstances, mechanism, side reached, anatomopathologic injuries, therapeutic (type of treatment, surgical way, complementary), delay of partial support, healing delay, complications, functional and radiologic results. Mean follow-up was 55 months.

**Results:** The average age was 37, 3 years with a male predominancy and a sex-ratio of 2, 33. The etiologic circumstances were dominated by high-energy trauma with road traffic accidents in 65% followed by in 20%. The compression mechanism was predominant in 60% of cases. According to AO classification, Type C fractures were most frequent in 50%. Surgical management by osteosynthesis internal fixation was performed in 60% of cases which 40% with open reduction and internal fixation, 10% with combined treatment and 10% with external fixation. Orthopedic management was performed in 40%. Functional results according to DE LA CAFFINIÈRE criteria were good in 50%, satisfactory in 35% and poor in 15% of cases. Radiological results were good in 50% of cases, satisfactory in 20% and poor in 30% of cases.

Complications noted were infection of soft tissue in 25% of cases, skin necrosis in 15%, algoneurodystrophy in 20%, malunion in 15%, nonunion in 20%, osteoarthritis in 65%, osteitis in 10% and 5% in thromboembolism.

**Conclusion:** analysis of our results has objectified a majority of good and medium satisfactory functional, clinical and radiological outcomes following open reduction and internal fixation.





## I. INTRODUCTION

Les fractures du pilon tibial sont des fractures articulaires métaphyso-épiphysaires atteignant la surface portante du plafond de la mortaise tibio-fibulaire<sup>[1]</sup>. Elles constituent un défi dans la pratique de la traumatologie osseuse. Ce sont des lésions rares, associées à des lésions des tissus mous lorsqu'elles sont provoquées par des mécanismes à haute énergie.

Elles résultent le plus fréquemment d'accident de la circulation ou de chutes d'une hauteur. Elles sont reconnues sévères du fait de leur taux élevé de complications<sup>[1, 2, 3,]</sup>. Celles-ci résultent soit de la nature du traumatisme, soit du traitement chirurgical, soit des deux à la fois.

Bien que toutes les tranches d'âge soient touchées par ces fractures, elles demeurent rares chez l'enfant et la personne âgée. Leur traitement n'est pas univoque et doit prendre en compte non seulement le versant osseux nécessitant une stabilisation initiale, mais aussi l'environnement des parties molles, source de fréquentes complications cutanées ou infectieuses. Afin d'éviter l'évolution arthrosique avec un retentissement fonctionnel important, il est recommandé de procéder à un abord chirurgical reconstituant une surface articulaire congruente. Néanmoins, les complications iatrogènes doivent tempérer cette attitude, imposant une grande prudence rendue nécessaire du fait des lésions cutanées initiales liées au fort déplacement des fragments ou à leur irréductibilité en urgence, majorées par l'importance des forces vulnérantes.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODE:

### A- Matériel:

Il s'agit d'une étude rétrospective sur une période de dix ans, allant du 1er Janvier 2004 au 31 Décembre 2013. Tous les dossiers des patients admis, traités et suivis pour une fracture du pilon tibial durant la période d'étude ont été inclus.

### B- Méthode

Les données suivantes ont été étudiées : La fréquence, l'âge, le sexe, les circonstances de survenue, le mécanisme, le côté atteint, les données anatomopathologiques, l'aspect thérapeutique (type de traitement, voie d'abord, gestes complémentaires), le délai d'appui partiel, le délai de consolidation, les complications, les résultats fonctionnels et radiologiques. Les lésions osseuses ont été réparties selon la classification de l'AO (Figure 1)<sup>[4]</sup>.

Les fractures ouvertes ont été réparties selon la classification de GUSTILO et ANDERSON<sup>[5]</sup>. La classification de TSCHERNE et GOTZEN<sup>[6]</sup> a été utilisée pour la répartition des contusions cutanées.

Nos résultats à long terme ont été évalués selon la cotation de DE LA CAFFINIÈRE<sup>[7]</sup> qui se base sur des critères cliniques subjectifs et objectifs (Tableau 1), ainsi que sur des critères radiologiques en appréciant l'état de l'interligne articulaire (tableau 2).

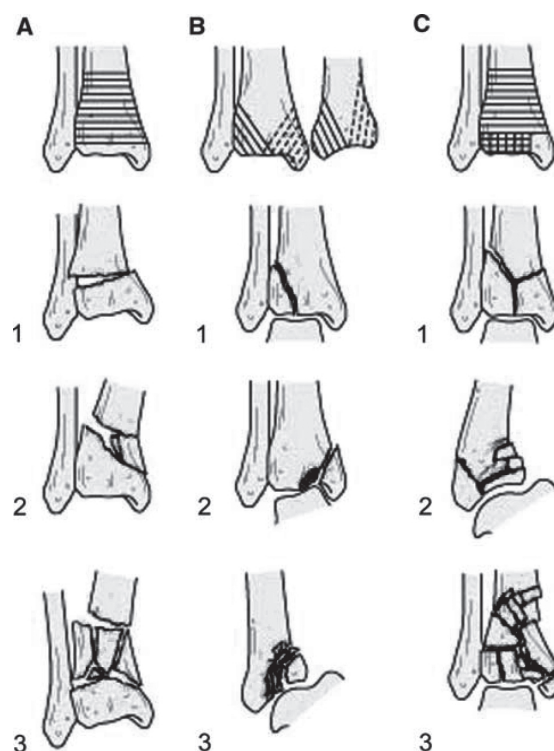


Figure 1 : Classification AO (référence)

AO Classification

Groupe A: fractures extra-articulaires.

Groupe B : fractures partielles divisées en 3 sous types :

B1 : Fr. séparation partielle.

B2 : Fr. avec enfoncement articulaire.

B3 : dissociation articulaire partielle.

Groupe C : fractures totales divisées en 3 sous types :

C1 : Fr. séparation totale.

C2 : Fr. à multiples fragments métaphysaires avec trait articulaire.

C3 : dissociation articulaire complète.

Groupe A: extra-articular fractures.

GroupeB : partial fractures divided in 3 types :

B1 :partial.separation Fracture

B2 : Fracture with articular.depression

B3 : partial articular dissociation.

GroupeC : total fractures divided in 3 types :

C1 : Fracture with total séparation.

C2 : Fracture with metaphysealarticular fragments

C3 : complète articular dissociation.

Tableau 1: critères cliniques subjectifs et objectifs de la cotation de de la caffiniere  
Clinical subjective and objective criteria of de la caffiniere cotation

Critères	Degré 1	Degré 2	Degré 3	Degré 4	Evaluation
Mobilité	complète	Rai- deur>50%	Raideur<50%	Mobilité normale	
Raideur					
Douleur	Continue	Mécanique	Occasion- nelle	Absente	
Trouble trophique	Cédème et infiltration permanente	Cédème et infiltration épisode	Pas de troubles trophiques		
Marche	Boiterie permanente	Périmètre de la marche limité	Gène à la course	Normale	

Tableau 2 : Critères Radiologiques de la cotation de DE LA CAFFINIÈRE  
Radiological criteria of DE LA CAFFINIÈRE cotation

	Complet	50-100%	0-50%	Absent	Cotation de 0-3
Degré de pince- ment articulaire					

Le recul moyen de notre étude était de 55 mois avec des extrêmes de 9 mois et 120 mois.

## III. RÉSULTATS

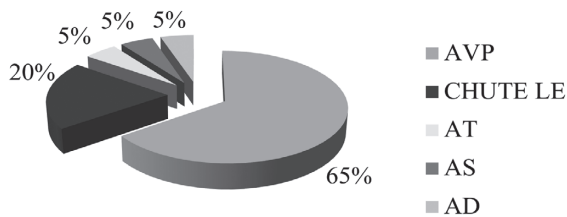
Durant la période d'étude, 20 dossiers de patients comportant 20 fractures du pilon tibial ont été répertoriés soit une

fréquence de 2 fractures par an. Elles ont représenté 6,4% des fractures de l'extrémité distale de la jambe au cours de la période d'étude. L'âge moyen des patients était de 37,3 ans avec des extrêmes de 20 ans et de 68ans. Les tranches d'âge les plus touchées étaient celles situées entre 20 et 29 ans et entre 40 et 49 ans avec (Tableau 3).

**Tableau 3:** Répartition des patients selon l'âge  
Patients distribution according to age

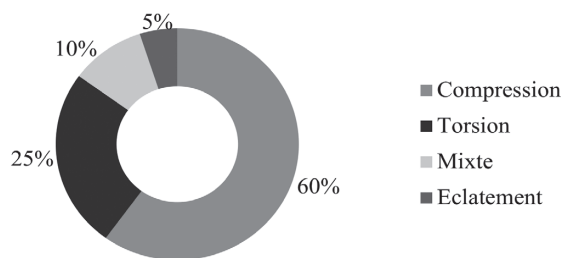
Age (année)	Nombre de cas	Pourcentage %
0-19	0	0
20-29	06	30
30-39	04	20
40-49	07	35
50- 59	02	10
60-69	01	05
Total	20	100

Il s'agissait de 14 hommes (70%) et 6 femmes (30%) soit un sex-ratio de 2,33. Les accidents de la voie publique ont représenté les circonstances les plus fréquentes dans 13 cas soit 65% suivi de la chute d'un lieu élevé dans 4 cas soit 20% (Figure 2).



**Figure 2:** Répartition selon les circonstances  
Distribution according to circumstances

La compression axiale a été le mécanisme le plus fréquent dans 12 cas soit 60% (Figure 3). L'atteinte du côté droit a été prédominante dans 15 cas soit 75%.



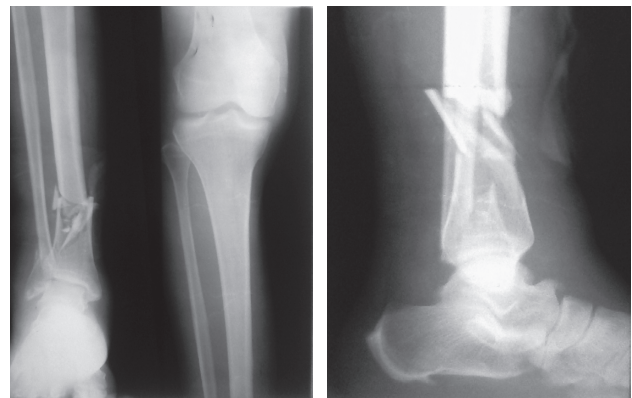
**Figure 3:** Répartition des patients selon le mécanisme  
Patients distribution according to mechanism

Les fractures de type C de l'AO étaient les plus fréquentes dans 10 cas soit 50% ; celles de type B et A sont retrouvées dans 5 cas chacune soit 25%. Nous avons répertorié 11 fractures ouvertes, soit 55% (Tableau 4).

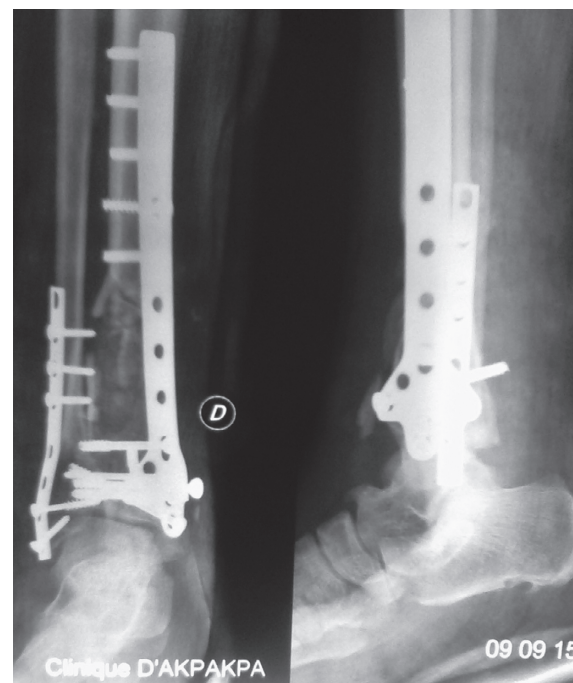
**Tableau 4:** Répartition des fractures ouvertes selon GUSTILLO et ANDERSON  
Open fractures distribution according to GUSTILLO and ANDERSON

Type de lésions	Nombre de cas	Pourcentage
Type I	1	9,1
Type II	4	36,4
Type III	A 1, B 1, C 4	A 9,1, B 9,1, C 36,4
total	11	100

Les contusions cutanées étaient classées grade 3 dans 4 cas soit 44,44%, grade 2 dans 2 cas soit 22,22%, grade 1 dans 11,11% et grade 0 dans 2 cas soit 22,22%. 12 patients soit 60% ont présenté une fracture de la fibula dont 8 ont intéressé la malléole latérale. Deux patients soit 10% étaient polytraumatisés et 6 patients soit 30% étaient polyfracturés. Le délai de prise en charge global moyen a été de 7,3 jours avec des extrêmes de 12 heures et 20 jours. Celui des patients pris en charge de manière chirurgicale, a été de 10,63 jours avec des extrêmes de 1 jour et 20 jours et celui des patients pris en charge de manière orthopédique a été de 3,22 jours avec des extrêmes de 12 heures et 10 jours. 12 patients ont été traités chirurgicalement dont 8 par ostéosynthèse à foyer ouvert : plaque en trèfle dans 6 cas soit 50% (Figures 4 et 5) et embrochage dans 2 cas soit 16,66%. Deux patients ont bénéficié d'une ostéosynthèse à foyer fermé par pose d'un fixateur externe soit 16,66% (un de type Hoffman monté en triangulation et un de type ortho fixe) et 2 autres patients d'un traitement combiné associant le fixateur externe et un embrochage soit 16,66%.



**Figure 4:** Fracture du pilon tibial type A3 associée à une fracture de la malléole externe  
Type 3 Pilon tibial fracture associated to external malleolus fracture.



*Il faut ici montrer le résultat final*  
**Figure 5:** Ostéosynthèse de la malléole externe par plaque tiers de tube et ostéosynthèse du pilon tibial par plaque en trèfle avec greffons spongieux prélevés aux dépens de la crête iliaque.  
External malleolus screwed plate osteosynthesis and pilon tibial fracture osteosynthesis with screwed plate associated with osseous iliac graft.



Pour l'ostéosynthèse à foyer ouvert, la voie d'abord a été :

- Antéro-médiale chez 6 patients,
- Postéro-latérale chez 2 patients.

Huit patients ont bénéficié d'un traitement orthopédique. Les fractures associées à d'importantes lésions cutanées et les fractures comminutives ont bénéficié d'une traction transcalcanéenne d'attente permettant de rétablir grossièrement l'axe, la longueur, de surveiller et de traiter l'état cutané et ainsi de décider de l'opportunité et du moment de l'ostéosynthèse.

D'autres gestes complémentaires comme une greffe osseuse autologue prélevée au dépend de la crête iliaque a été réalisée dans 3 cas et une greffe cutanée a été réalisée dans 3 cas après réalisation d'un parage et des soins locaux jusqu'au bourgeonnement.

Il a été réalisé une botte plâtrée complémentaire chez tous les patients traités chirurgicalement à foyer ouvert.

Tous nos patients ont bénéficié de la rééducation. Elle a débuté après l'ablation du plâtre complémentaire (6 semaines) pour les 8 patients qui ont bénéficié de la prise en charge chirurgicale à foyer ouvert et plus tardivement pour les 12 autres patients ayant bénéficié d'une prise en charge chirurgicale à foyer fermé par fixateur externe ou d'un traitement orthopédique par plâtre.

Le délai d'appui partiel moyen global a été de 5,65 mois. Le délai d'appui partiel des patients traités chirurgicalement a été de 4,09 mois et celui des patients traités orthopédiquement a été de 7,55 mois.

Le délai de consolidation moyen global a été de 7,3 mois. Le délai de consolidation moyen des patients pris en charge de manière chirurgicale a été de 6,09 mois et celui des patients pris en charge de manière orthopédique a été de 8,77 mois.

Des complications sont survenues. Il a été noté 5 cas d'infection des parties molles survenues sur des fractures ouvertes de type III de Gustillo et Anderson soit 25% des cas ; 3 cas de nécrose cutanée soit 15% dont 1 sur une fracture ouverte Type III de Gustillo et Anderson et 2 sur fracture type C de l'AO avec contusion cutané degré 3 de Tscherné et Gotzen ; 4 cas d'algoneurodystrophie suite à un traitement orthopédique ; 4 cas de pseudarthrose aseptique dont 2 cas ayant bénéficié d'un traitement orthopédique, 1 cas traité chirurgicalement à foyer ouvert et un autre traité chirurgicalement à foyer fermé par fixateur externe. Nous avons noté 13 cas d'arthrose dont 6 cas survenues après traitement chirurgical (6 cas sur 12 soit 50%) et 7 cas après traitement orthopédique (7 cas sur 8 soit 87,5%). Au total, 2 patients ont présenté une arthrose sévère ayant nécessité une arthrodeuse tibio-talienne. Il s'agissait de fractures type C3 de l'AO.

Après un recul moyen de 55 mois avec des extrêmes de 9 mois et 120 mois, le résultat fonctionnel global a été jugé bon chez 10 de nos patients soit 50% des cas. Il l'a été chez 8 patients sur 12 traités chirurgicalement soit 66,66 de bons résultats et chez 2 patients sur 8 traités orthopédiquement soit 25% de bons résultats.

Le résultat fonctionnel global a été jugé moyen chez 7 de nos patients soit 35% et mauvais chez 3 de nos patients soit 15% des cas tous traités orthopédiquement.

Les résultats radiologiques globaux ont été jugés bons chez 10 de nos patients soit 50% des cas, satisfaisants chez 4 patients soit 20% des cas et mauvais chez 6 patients 30% des cas.

#### IV. DISCUSSION

Notre étude comporte certaines limites: c'est une étude rétrospective, monocentrique, et différents types lésionnels étaient traités à l'aide de différentes techniques de stabilisation : plaques vissées, fixateur externe, traitement combiné ou immobilisation plâtrée uniquement.

Nous avons colligé 20 fractures en 10 ans soit une fréquence de 2 fractures par an. Notre série est inférieure à celles de Fernandez-Hernandez et al.<sup>[8]</sup> en 2008 avec 87 cas en 5 ans soit 17,4 cas par an, Jansen et al.<sup>[9]</sup> en 2013 avec 35 cas en 7 ans soit 5 cas par an et Koulouvaris et al.<sup>[10]</sup> en 2007 avec 55 cas en 10 ans soit 5,5 cas par an. Cela témoigne de la relative rareté des fractures du pilon tibial. Elles représentent moins de 10% de toutes les fractures du membre inférieur<sup>[1, 11]</sup>. L'âge moyen dans notre série était de 37,3 ans avec des extrêmes de 22 ans et 68 ans. Nos résultats sont comparables à ceux de Vidyadhar et al.<sup>[11]</sup> et McCann et al.<sup>[12]</sup> qui ont rapporté respectivement un âge moyen de 34 ans et 36 ans. C'est donc une pathologie de l'adulte jeune en pleine activité sans épargner les personnes âgées. Dans notre série, la prédominance était masculine avec une sex-ratio de 2,33. Cette prédominance a été retrouvée par Conroy et al.<sup>[13]</sup> et Bocchiet al.<sup>[14]</sup> avec respectivement un sex-ratio de 4,33 et 2,16. Cette prédominance masculine serait due à l'exposition masculine aux traumatismes violents en rapport avec l'activité professionnelle et aux accidents de la voie publique. Les accidents de la voie publique ont représenté la majeure partie des circonstances de survenue dans 65% des cas. Cette prédominance des accidents de la voie publique a été également retrouvée par Fernandez-Hernandez et al.<sup>[8]</sup> dans 39,6%. Elmrini et al.<sup>[15]</sup> et Vidyadhar et Rao<sup>[11]</sup> ont trouvé une prédominance de chute d'un lieu élevé dans respectivement 70,58% et 61,90%. La prédominance des accidents de la voie publique dans notre étude serait liée à l'augmentation au cours de ces dernières années du parc routier avec surtout les engins à deux roues qui sont les plus incriminés dans la survenue des accidents. Dans notre série, le type C de l'AO était le plus fréquent avec 50% des cas. Bocchi et al.<sup>[14]</sup> et Fernandez-Hernandez et al.<sup>[8]</sup> ont rapporté respectivement 52,63% et 60% de fractures type C. Ceci témoigne de la violence du traumatisme engendrant des lésions complexes du pilon tibial.

Notre délai moyen de prise en charge chirurgicale a été de 10,63 jours. Nos résultats se rapprochent de ceux rapportés par Borens et al.<sup>[16]</sup> et McCann et al.<sup>[12]</sup> qui ont rapporté respectivement 12,1 jours et 13,6 jours. Nos délais de prise en charge chirurgicale se rapprochent du fait que l'attitude adoptée a été la même qui a consisté à n'opérer les patients que lorsque l'état des tissus mous a





été jugé satisfaisant. Nous avons eu recours dans 50% des cas à une ostéosynthèse à foyer ouvert par une plaque en trèfle. Nous avons utilisé préférentiellement la voie d'abord antéro-médiale. Les abord antéro-médial, antéro-latéral, antérieur, latéral, postero-médial et postéro-latéral ont été décrits<sup>[17-19]</sup>. L'abord chirurgical choisi est souvent fonction de l'ouverture cutanée, de la localisation des fragments fracturaires et du degré de contusion des parties molles. Kao et al.<sup>[20]</sup> ont développé une voie postéro-antéro-médiale de la cheville par une seule incision. Elle permet une excellente exposition des parties postérieure, médiale et antérieure de l'articulation de la cheville avec une excellente vue de la surface articulaire. Pour Encinas-Ullan et al.<sup>[21]</sup>, les résultats sont comparables sans différence significative pour la voie antéro-médiale et antérolatérale lors de la prise en charge en un temps par réduction à ciel ouvert et fixation interne (ORIF). Cependant, Deivaraju et al.<sup>[22]</sup> rapportent des résultats comparables pour les 2 voies lors de la prise en charge en deux temps pour la réduction et les complications des parties molles et un taux élevé de pseudarthrose, de cal vicieux et d'infection pour la voie antéro-médiale. La fixation externe a été utilisée dans 16,66% et un traitement combiné (fixateur externe et embrochage à minima) dans 16,66%. La littérature rapporte l'usage répandu du fixateur externe le plus souvent dans une prise en charge en 2 temps<sup>[16, 23-25]</sup> ou comme méthode définitive<sup>[11, 13, 15]</sup>. L'analyse de nos résultats a objectivé une majorité de bons résultats fonctionnels cliniques et radiologiques par le traitement à foyer ouvert qui a montré sa supériorité par rapport au traitement à foyer fermé et le traitement combiné ; encore plus par rapport au traitement orthopédique. La littérature rapporte jusqu'à 90% de résultats favorables après réduction anatomique à ciel ouvert et fixation rigide (ORIF)<sup>[26]</sup>. L'impact sur la consolidation (retard de consolidation, pseudarthrose), les lésions des parties molles, les infections superficielles et profondes, l'algodystrophie, la raideur de cheville, et de mauvais résultats fonctionnels ont été rapportés<sup>[27, 28]</sup>. Une étude comparative prospective randomisée entre ORIF et Fixateur externe conclut que la fixation externe était associée significativement à peu de complications dans les lésions complexes ou à haute énergie<sup>[29]</sup>. Cependant, pour Bacon et al.<sup>[30]</sup>, bien que la durée de consolidation soit plus longue pour l'ORIF, le taux de pseudarthrose, de cal vicieux et d'infection est plus bas que pour le groupe Fixateur externe. Une revue de la littérature sur l'usage du fixateur externe pontant ou non la cheville n'a pas montré de différence significative sur l'infection, la pseudarthrose et la durée de consolidation<sup>[31]</sup>. L'usage de montage circulaire, de type Ilizarov<sup>[32, 33]</sup> ou de système hybride<sup>[34-37]</sup> en comparaison à un montage unilatéral monoplan est considéré améliorer la réduction, la mobilisation précoce et la mise en charge, la correction progressive des déformations et permet de meilleurs résultats. Une prise en charge en 2 étapes a été introduite pour combiner les bénéfices de l'ORIF et du Fixateur Externe<sup>[38, 39]</sup>. Elle donne de bons résultats dans les fractures de type C de l'AO et diminue l'incidence des infections profondes<sup>[39, 40]</sup>. De nombreux auteurs ont rapporté de bons résultats avec la réduction par manœuvres

externes et la fixation par méthode mini-invasive (MIPO, MIPPO, MILPO)<sup>[16, 41, 42, 43, 44, 45]</sup>. Il existe une corrélation entre le type de fracture, l'incidence de l'arthrose et les mauvais résultats cliniques comme retrouvé dans la littérature. Les bons résultats sont en corrélation avec le type de fracture et surtout le traitement chirurgical par une ostéosynthèse solide après restauration de la congruence articulaire permettant un lever rapide et une rééducation fonctionnelle précoce afin d'optimiser les résultats. Toutefois, l'évolution est toujours émaillée de complications.

## V. CONCLUSION

A la lumière de cette étude, nous soulignons la rareté et la sévérité de ces fractures qui sont associées à des lésions des tissus mous lorsqu'elles sont provoquées par des mécanismes à haute énergie (AVP, chute d'un lieu élevé). Les bons résultats sont en corrélation avec le type de fracture et surtout le traitement chirurgical par une ostéosynthèse solide après restauration de la congruence articulaire permettant un lever rapide et une rééducation fonctionnelle précoce afin d'optimiser les résultats. Toutefois, l'évolution est toujours émaillée de complications. Ce sont des fractures graves, puisqu'elles engagent le pronostic fonctionnel à long terme du sujet jeune.

## VI. RÉFÉRENCES

- 1) M.Assal: Fractures du pilon tibial. E.M.C.. 14-087-A-10.
- 2) Colmar M, Langlais F. Fractures du pilon tibial. EMC, Techniques chirurgicales- Orthopedie-Traumatologie, 44-878, 1994, 12p..
- 3) Vives P, Hourlier H., Delestang M., Drede T., Letete P., Senlecqf. Etude de 84 fractures du pilon tibial de l'adulte. Essai de classification. Rev. Chir. Orthop 1984 ; 70 (2) : 129-39.
- 4) Heim U. : Fractures du pilon tibial. IN Cahiers d'enseignement de la SOFCOT : Conférences d'enseignement. 1997: 35-51.
- 5) Gustilo RB, Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five fractures of long bones. Retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg Am. 1976; 58 (4):453-458
- 6) Oestern HJ, Tschern H: Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures. IN: Tschern H, Gotzen L[eds]: Fractures with soft tissue injuries. Springer-Verlag, 1984 ; 1-9.
- 7) Duparc J., De La Caffiniere J.Y. : Mécanisme, anatomopathologie et classification des fractures articulaires du calcanéum. Ann Chir 1970; 24 (5) :289-301.
- 8) Fernandez-Hernandez O, Alvarez-Posadas I, Betegon-Nicolas JJ , Gonzalez-Fernandez J , Sanchez-Herrera S. Fractures of the tibial pilon. Long - term Functional results. Rev Esp Cir OrthopTraumatol. 2008 ; 52:152-160.
- 9) Jansen H, Fenwick A, Dohrt S, Frey S, Meffert R. Clinical Outcome and Changes in gait pattern after pilon fractures. IntOrthop 2013; 37 (1):51-58.
- 10) Koulouvaris P, Stafylas K, Mitsionis G, Vekris M, Mavrotontidis A, Xenakis T. Long term results of various therapy concepts in severe pilon fractures. Arch OrthopTraumatol 2007; 127 (5): 313-320.
- 11) Vidyadhara S., Rao S. K. Ilizarov treatment of complex tibialpilon fractures. IntOrthop 2006; 30 (2): 113-117.
- 12) McCann P. A., Jackson M, Mitchell ST, Atkins R. M. Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the distal tibia. Int Orthop 2011; 35 (3):413-418.
- 13) Conroy J., Agarwal M., Giannoudis P. V., Matthews S. J. E. Early internal fixation and soft tissue cover of severe open tibialpilon fractures. IntOrthop 2003; 27 (6):343-347.
- 14) Bocchi L., Maniscalco P., Bertone C., Rivera F., Crainz E. Fractures of the tibial plafond: a comparison of treatment methods. J OrthopaedTraumatol 2000; 1 (1):51-56.
- 15) Elmrini A., Daoudi A., Chraïbi F., Agoumi O., Berrada M. S., Mahfoud M. et al. Closed tibialpilon fractures treated with external fixation. Eur J OrthopSurgTraumatol 2007; 17 (2) :221-224.
- 16) Borens O., Kloen P., Richmond J., Roederer G., Levine D. S., Helfet D. L. Minimally invasive treatment of pilon fractures with a low profile plate:



- preliminary results in 17 cases. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009; 129 (5):649-659.
- 17) Nork SE. Distal tibia fractures. IN:Stannard J-P, Schmidt A H, Kregor PJ. Eds. *Surgical treatment of orthopaedic trauma*. Thieme; New York NY: 2007: 767-791.
  - 18) Yu B, Huang G, George JT, Li W, Pan S, Zhou H. Single-incision Technique for internal fixation of distal fractures of the tibia and fibula. A combined anatomic and clinical study. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013;133 (12): 1631-1637.
  - 19) Kritsaneephaiboon A, Vaseenon T, Tangtrakulwanich B. Minimal Invasive Plate Osteosynthesis of Distal tibia using a postero-lateral approach: a cadaveric study and preliminary report. *IntOrthop* 2013; 37 (1): 105- 111.
  - 20) Kao K-F, Huang P-J, Chen Y-W, Cheng Y-M, Lin S-Y, Ko S-H. Postero-medio-anterior approach of ankle for the pilon fracture. *Injury, Int. J. Care Injured* (2000) 31: 71-74.
  - 21) Encinas-Ullan C. A, Fernandez-Hernandez R, Rubio-Suarez J. C, Gil-Garay E. Medial versus lateral plating in distal tibial plating. A prospective study of 40 fractures. *RevEsp Cir OrthopTraumatol*. 2013;57(2): 117-122.
  - 22) Deivaraju C, Vlasak R, Sadasivan K. Staged treatment of pilon fractures. *Journal of Orthopaedics xxx* (2015):1-7 (sous presse).
  - 23) Krackhardt T, Dilger J, Flesh I, Hontzsch D, Eingartner C, Weise K. Fractures of the Distal Tibia treating with Closed Reduction and Minimally invasive plating. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; 125 (2): 87-94.
  - 24) Tong D, Ji F, Zhao H, Ding W, Wang Y, Cheng P. et al. Two-stage procedure protocol for minimally invasive plate osteosynthesis technique in the treatment of pilon fracture. *IntOrthop* 2012; 36 (4): 833-837.
  - 25) Lavini F, Dall'Oca C, Mezzari S, Maluta T, Luminari E, Peruzi F. et al. Temporary bridging external fixation in distal tibial fracture. *Injury, Int. J. Care Injured* (2014) 45S: S58-S63.
  - 26) Helfet DL, Sorkin AT, Levin DS, Borrelli JJ. Minimally Invasive Plate Osteosynthesis of distal tibial fractures. *Tech Orthop* 1997; 14: 191-200.
  - 27) Tarkin IS, Clare MP, Marcantonio A, Pape HC. An update on the management of high-energy pilon fractures. *Injury* 2008; 39 (2) : 142-54.
  - 28) Thordarson DB. Complications after treatment of tibialpilon fractures: prevention and management strategies. *J Am AcadOrthop Surg*. 2000; 8 (4): 253-65.
  - 29) Pugh KJ, Wolinsky PR, McAndrew MP, Johnson KD. Tibialpilon fracture: a comparison of treatment methods. *J Trauma* 1999; 47 (5): 937-41.
  - 30) Bacon S, Smith WR, Morgan SJ, Hasenboehler E, Phillips G, Williams A. et al. A retrospective analysis of comminuted intra-articular fractures of the tibial plafond: open reduction and internal fixation versus external ilizarov fixation. *Injury, Int. J. Care Injured* (2008) 39: 196-202.
  - 31) Papadokostakis G, Kontakis G, Giannoudis P, Hadjipavlou A. External fixation devices in the treatment of fractures of the tibial plafond: a systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90 (1) : 1-6.
  - 32) Leung F, Kwok HY, Pun TS, Chow SP. Limited open reduction and ilizarov external fixation in the treatment of distal tibial fractures. *Injury* 2004; 35 (3): 278-83.
  - 33) Lovisetti G, Agus MA, Pace F, Capitani D, Sala F. Management of distal tibial intra-articular fractures with circular external fixation. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2009; 4 (1): 1-6.
  - 34) Aggarwal AK, Nagi ON. Hybrid external fixation in periarticular tibial fractures. Good final outcomes in 56 patients. *ActaOrthop Belg*. 2006; 72 (4) :434-40.
  - 35) Babis GC, Kontovazenitis P, Evangelopoulos DS, Tsailas P, Nikolopoulos K, Soucacos PN. Distal tibial fractures treated with hybrid external fixation. *Injury* 2010; 41 (3): 253-8.
  - 36) Oh JK, Lee JJ, Jung DY, Kim BJ, Oh CW. Hybrid external fixation of distal tibial fractures: new strategy to place pins and wires without penetrating the anterior compartment. *Arch OrthopTrauma Surg* 2004; 124 (58): 542-6.
  - 37) Piper KJ, Won HY, Elias AM. Hybrid external fixation in complex tibial plateau and plafond fractures: an Australian audit of outcomes. *Injury* 2005; 36 (1) :178-84.
  - 38) Blauth M, Bastian L, Krettek C, Knop C, Evans S. Surgical options of the treatment for the treatment of severe tibialpilon fractures: a study of three techniques. *J Orthop Trauma* 2001; 15 (3): 153-60.
  - 39) Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici Jr D. A staged protocol for soft tissues management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma* 2004; 18 (8Suppl) : S32-8.
  - 40) Patterson MJ, Cole JD. Two-staged delayed open reduction and external fixation of severe pilon fracture. *J Orthop Trauma* 1999; 13 (2):85-91.
  - 41) Bahari S, Lenehan B, Khan H, McElweine JP. Minimally Invasive Percutaneous plate fixation of distal tibia fractures. *ActaOrthopBelg* 2007; 73 (5) : 635-40.
  - 42) Cheng W, Li Y, Manyi W. Comparison study of two surgical options for distal tibia fracture- minimally invasive plate osteosynthesis vs. open reduction and internal fixation. *IntOrthop* 2011; 35 (5): 737-42.
  - 43) Collinge CA, Sanders RW. Percutaneous plating in the lower extremity. *J Am AcadOrthop Surg*. 2000;8 (4) : 211-6.
  - 44) Gupta RK, Rohilla RK, Sangwan K, Singh V, Walia S. Locking plate fixation in distal metaphyseal tibial fractures: series of 79 patients. *IntOrthop* 2010; 34 (8): 1285-90.
  - 45) Hasenboehler E, Rikli D, Babst R. Locking compression plate with minimally invasive plate osteosynthesis in diaphyseal and distal tibial fracture: a retrospective study of 32 patients. *Injury* 2007; 38 (3) : 365-70.





# TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 31-34

Accès Libre sur / Free Access on  
[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

## A high tibial slope is a risk factor for rupture of the anterior cruciate ligament. A case-control study.

## Une pente tibiale élevée est un facteur de risque de rupture du ligament croisé antérieur. Etude cas-témoin.

Ameni Ammar., Ahmed Tounsi, Selim Ben Jafer, Hassen Affes, Jarray Leila, Mohamed Samir Daghfous

National Institute of Orthopedics MT KASSAB

Institut National d'orthopédie MT KASSAB

CORRESPONDENCE: [ameniammar777@gmail.com](mailto:ameniammar777@gmail.com)

### RÉSUMÉ

**Introduction :** Malgré le progrès des techniques de la ligamentoplastie du ligament croisé antérieur (LCA), on remarque une fréquence des ruptures itératives des plasties et une fréquence de la bilatéralité de cette lésion. Cela a évoqué l'hypothèse des facteurs anatomiques prédisposant à la rupture du LCA. Le but de notre travail était d'étudier l'influence de la pente tibiale (PT) sur le risque de rupture du LCA.

**Méthodes :** Il s'agissait d'une étude rétrospective et comparative cas-témoin. Notre série a comporté 80 patients repartis en deux groupes. Le groupe 1 a comporté 40 patients présentant une rupture du LCA unilatérale. Le groupe 2 a comporté 40 sujets témoins. Nous avons mesuré la PT sur une radiographie du genou de profil par trois méthodes.

**Résultats :** En utilisant la corticale antérieure comme axe de référence, nous avons observé les valeurs de la PT les plus élevées, alors que l'utilisation de la corticale postérieure nous a fait observer les valeurs les plus petites. Nous avons trouvé une corrélation entre l'augmentation de la PT et la rupture du LCA quel que soit la méthode de mesure.

**Conclusion :** Notre étude a montré donc qu'une PT élevée ( $PT > 14^\circ$ ) était un des facteurs de risque de rupture du LCA. La médecine de sport doit dépister ce facteur sur la radiographie standard de profil du genou, et le chirurgien doit le prendre en considération tant dans la technique chirurgicale que dans les suites postopératoires.

### ABSTRACT

**Introduction:** Despite ligamentoplasty's techniques progress, we notice a frequency of iterative ruptures of plasties and a bilaterality of anterior cruciate ligament (ACL) ruptures. That led to the hypothesis of the factors predisposing to the anterior cruciate ligament rupture. Our aim was to study the influence of the tibial slope (TS) on the risk of rupture of the anterior cruciate ligament.

**Materials and Methods:** This was a retrospective and comparative case-control study of 80 patients divided into two groups. Group 1 consisted of 40 patients with unilateral ACL rupture. Group 2 consisted of 40 control subjects. We measured the tibial slope on a lateral knee X-ray using three methods.

**Results:** Using the anterior cortex as a reference axis, we observed the highest values of tibial slope, while the use of the posterior cortical led us to observe the smallest values. We found a correlation between the increase of the tibial slope and the ACL rupture, whatever the measuring method.

**Conclusion:** Our study therefore showed that high tibial slope (tibial slope  $> 14^\circ$ ) was one of the risk factors for ACL rupture. The sports medicine should detect this factor on a standard profile X-ray, and the surgeon should consider it in both surgical technique and postoperative follow-up.



## I. INTRODUCTION:

Anterior cruciate ligament rupture is a common and potentially disabling pathology. Its frequency is increasing because of the increase of sports activities in recent years. Anterior cruciate ligament reconstruction has undergone considerable evolution over the years. However, despite this progress, we notice a frequency of iterative ruptures of plasties and a frequency of the bilaterality of anterior cruciate ligament (ACL) rupture (2 to 9.5%)<sup>[1,2]</sup>. That led to the hypothesis of factors non or partially corrected during ligamentoplasty predisposing to the rupture of the anterior cruciate ligament or its substitute.

There are many risk factors for anterior cruciate ligament rupture, some of which are extrinsic, while others are intrinsic: anatomical, hormonal, neuromuscular or age-, sex- and ligamentous hyperlaxity-related.

Our aim was to study the influence of the tibial slope on the risk of rupture of the anterior cruciate ligament.

## II. MATERIALS AND METHODS:

It was a retrospective and comparative case-control study conducted over a two-year period, from January 2013 to December 2014.

Our study was conducted on a sample of 80 patients divided into two groups: Group 1 consisted of 40 cases with anterior cruciate ligament (ACL) rupture. Group 2 consisted of 40 control subjects with a healthy ACL.

We included in group 1 all active patients aged less than 40 years, having no medico-surgical history of lower extremities, presenting unilateral ACL rupture confirmed

by MRI and arthroscopy, whose record includes a standard X-ray profile of the knee.

We included in group 2 all active patients aged less than 40 years, who had consulted for post-traumatic knee pain, having an intact ACL on MRI whose record includes a standard X-ray profile of the knee.

We excluded from both groups all records that did not include the standard X-ray profile of the knee, and all patients with radiographic evidence of osteoarthritis.

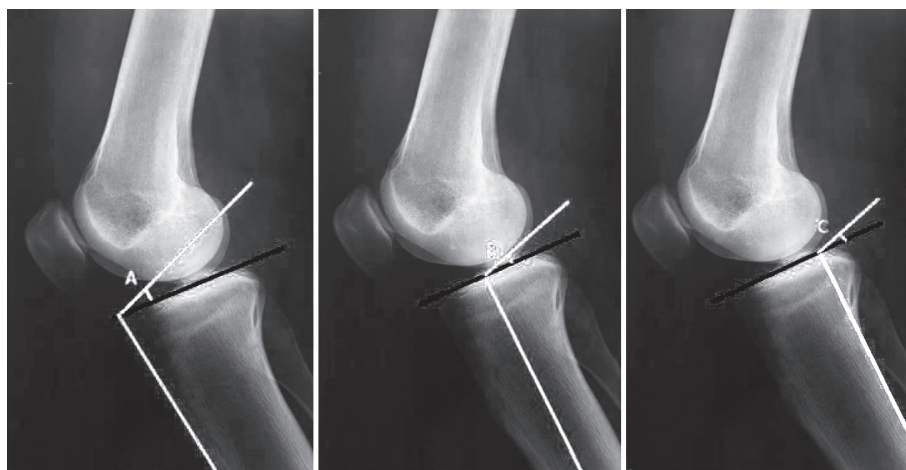
For all patients in both groups, we specified the age, the sex, the affected side, the mechanism of traumatism, and the level of sports activity.

Measurements of the tibial slope were carried out on a strict lateral incidence of the proximal knee.

The tibial slope corresponds to the angle measured between the tangent to the top of the anterior and posterior edges of the medial tibial plateau and the perpendicular to a tibial axis which varied. We thus determined three measures of the tibial slope (Figure 1):

- The anterior cortical slope (A.C.S) taking as a reference axis the anterior cortical of the tibia under the anterior tibial tuberosity.
- The slope of Dejour and Bonin (S.D.B)<sup>[3, 4]</sup> taking as a reference axis the proximal tibial anatomical axis.
- The posterior cortical slope (P.C.S) taking as a reference axis the posterior cortical of the tibia under its proximal posterior concavity.

The data was analyzed using SPSS software version 22.0. In all statistical tests, the significance level was set to 0.05 ( $p = 0.05$ ).



**Figure 1:** Measurements of the tibial slope: A: Anterior tibial slope (ATS); B: Tibial slope of Dejour and Bonin (DBS); C: Posterior tibial slope (PTS)

## III. RESULTS:

Our series consisted of 80 patients: 75 men and 5 women. The average age was 30.95 years for group 1 and 34.9 years for group 2. 52.5% of our patients had a recreational sports activity (57.5% in group 1 and 47.5% in group 2). The indirect mechanism of traumatism was noted in 30 patients of group 1 and 32 patients of group 2.

Group 1 patients had all ruptured ACLs, 30% of which were isolated. In 57.5% of group 1 cases, there was an associated meniscal lesion and in 12.5% of the cases, we noted chondropathy lesions. Group 2 patients had all

an intact ACL. Only 10% of patients had a healthy knee. 80% had a meniscal lesion and 10% had osteochondritis. The values of the tibial slope varied according to the used axis of reference. The use of the anterior cortical as a reference point led us to observe the highest values of the tibial slope, while the use of the posterior cortical led us to observe the smallest values. The comparative analysis between the tibial slopes of group 1 and those of group 2 (controls), showed statistically significant higher values of the tibial slope of patients in group 1 compared to group 2, regardless of the measuring method (Table). We noted a statistical correlation between the three values of the slope (Figure 2).



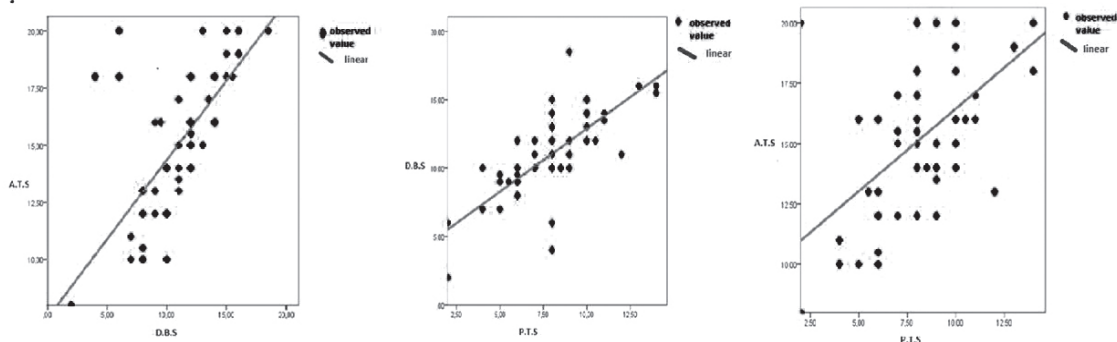


Figure 2: Correlation curves between the three measurements of the tibial slope

Table 1: Summary table of values of the tibial slope

Tibial slope	Group	Group	Average	Minimum values	Maximum values	Standard deviation	P-value
ATS	G1	40	15,67	11	20	2,690	0,038
	G2	40	14,56	8	20	3,316	
DBS	G1	40	11,92	7	18,5	2,349	0,013
	G2	40	10,27	2	16	3,392	
PTS	G1	40	8,60	4	14	1,918	0,024
	G2	40	7,53	2	14	2,977	

IV. DISCUSSION:

Our study showed that a high tibial slope ( $ACS > 14^\circ$ ) is a risk factor for ACL rupture. The tibial slope refers to the inclination of the tibial plateaus in the sagittal plane. Its importance in pathology and knee surgery is currently recognized. Although the measuring methods were different, most authors concluded that an increased tibial slope predisposes to ACL rupture.

Titze [5] was the first to mention, through his radiological study in 1951, a pathological relationship between the tibial slope and ACL rupture. And since then, several authors have found that there is a significant correlation between ACL rupture and the increase in tibial slope measured on standard X-ray [6-8]. Some authors studied the slopes of the medial and lateral plateaus separately on MRI [6, 9-15]. Most studies found that only the increase in the slope of the lateral tibial plateau is associated with an increased risk of ACL rupture [12, 16-18]. Some reported that the slope of the medial tibial plateau is also correlated there to [8, 19, 20]. Chao Zeng [13] concluded through his meta-analysis conducted in 2014 that there is a significant correlation between ACL rupture and the increase in the tibial slope of the internal and external plateaus regardless of the age, the sex and the measuring method.

Stijak [17] suggested that a high medial tibial slope represents a protection against ACL rupture. However, Meister [21] and Van Diek [22] showed the absence of relationship between ACL rupture and the tibial slope on standard X-ray and MRI. Given this intrinsic risk factor, the prevention of ACL rupture begins in identifying subjects at risk. For pivoting sports, we recommend a systematic radiological evaluation for detecting a high tibial slope. This evaluation includes: a lateral X-ray of the proximal third of the tibia to measure the tibial slope. It is a simple way to identify athletes at risk of ACL rupture, for whom we do not recommend pivoting sports and we recommend for them intensive programs of prevention of ACL rupture, especially as part of high performance sport.

Several prevention programs have been published and evaluated: PEP, Frappier Acceleration Training Program, KIPP, The Walden’s Program, HarmoKnee, FIFA 11 and FIFA 11+. We also recommend applying prevention programs both for the affected knee and the contralateral knee since the risk of ACL rupture in the contralateral knee is twice that in the ipsilateral knee [23, 24].

As part of the consideration of the tibial slope in the prevention of iterative rupture of the ACL transplant, several authors have recommended associating a tibial deflection osteotomy with ACL ligamentoplasty of first intention [4,25-27] and especially in case of revision surgery [28,29]. Weight-bearing and sport return should be deferred postoperatively in case of high TS [25, 29, 30].

At the end of our study, we recognized that the relatively limited number of the studied sample might decrease the value of our findings, although most of our results were statistically significant. The control subjects we chose did not have ACL rupture, but they did not have, for all that, “healthy knees”. These are patients who consulted for other underlying problems (meniscal or cartilaginous). This choice was due to ethical (consent, radiation hazard...) and economic (high cost of MRI) feasibility reasons.

Our study was limited to measuring methods applying to a strict lateral X-ray showing the upper third of the tibia, since this incidence is part of the radiological evaluation of patients consulting for a knee problem. We were thus unable to measure the internal and external slopes that can only be measured on MRI.

V. CONCLUSION:

A high tibial slope greater than  $14^\circ$  is an anatomical risk factor for ACL rupture. Sports medicine should detect this element on a standard X-ray of the lateral knee, to identify subjects at risk. The surgeon must consider this factor both in surgical technique and postoperative follow-up in order to obtain better results of ligamentoplasty, to limit the risks of iterative rupture and to prevent the risk of contralateral rupture of the ligament.



## VI. CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest in relation to the publication of this article.

## VII. REFERENCE

- 1) Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament: Fiber Bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;(73):260-7.
- 2) Sanchis AV, Pedrerol MT. Simultaneous bilateral anterior cruciate ligament tears in a female beginner skier. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000;8(4):241-3.
- 3) Bonin N, Ait Si Selmi T, Dejour D, Neyret P. Knee paraarticular flexion and Extension osteotomies in adults. *Orthopade.* 2004;33(2):193-200.
- 4) Dejour H, Bonnin M. Tibial translation after anterior cruciate ligament rupture. Two radiological tests compared. *J Bone Jt Surg Br.* 1994;76(5):745-9.
- 5) Titze A. Die variationen der neigung der schienbeinkopf-gelenkfläche. *Z Orthop Chir* 1951;(1):436-44.
- 6) Brandon ML, Haynes PT, Bonamo JR, Flynn MI, Barrett GR, Sherman MF. The Association between posterior-inferior tibial slope and anterior cruciate ligament insufficiency. *Arthroscopy.* 2006; 22(8):894-9.
- 7) Hashemi J, Chandrashekar N, Mansouri H. Shallow medial tibial plateau and Steep medial and lateral tibial slopes: new risk factors for anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 2010; (38):54-62.
- 8) VRistić, M Maljanović, M Peričin, V Harhaji and M Milankov. The relationship Between posterior tibial slope and anterior cruciate ligament injury. *Med Pregl.* 2014; 67(7-8):216-21.
- 9) Lipps DB, Wilson AM, Ashton JA, Wojtys EM. Evaluation of different methods for Measuring lateral tibial slope using magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med.* 2012; (40):2731-6.
- 10) Hudek R, Fuchs B, Regenfelder F, Koch PP. Is noncontact ACL injury associated with the posterior tibial and meniscal slope? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;(469):2377-84.
- 11) Yue L, Lei H, Hua F, Qianqian W, Jin Z, Guanyang S et al. Posterior Tibial Slope Influences Static Anterior Tibial Translation in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A Minimum 2-Year Follow-up Study. 2014; 42(4):927-33.
- 12) Khan MS, Seon JK, Song EK. Risk factors for anterior cruciate ligament injury: assessment of tibial plateau anatomic variables on conventional MRI using a new combined method. *Int Orthop.* 2011; (35):1251-6.
- 13) Zeng C, Cheng L, Wei L, Gao SG, Yang TB, Luo W et al. The influence of the tibial plateau slopes on injury of the anterior cruciate ligament: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014 ; (22):53-65.
- 14) Voos JE, Suero EM, Citak M. Effect of tibial slope on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012; 20(8):1626-31.
- 15) Wordeman SC, Quatman CE, Kaeding CC, Hewett TE. In Vivo Evidence for Tibial Plateau Slope as a Risk Factor for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2012; 40(7):1673-81.
- 16) Kostogiannis I, Swa P, Neuman P, Fride T, Roos H. The influence of posterior inferior Tibial slope in ACL injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011; (19):592-7.
- 17) Stijak L, Herzog RF, Schai P. Is there an influence of the tibial slope of the lateral condyle on the ACL lesion? A case-control study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008; 16(2):112-17.
- 18) McLean SG, Lucey SM, Rohrer S, Brandon C. Knee joint anatomy predicts high risk in vivo dynamic landing knee biomechanics. *Clin Biomech.* 2010; 25(8):781-8.
- 19) Vyas S, van Eck CF, Vyas N, Fu FH, Otsuka NY. Increased medial tibial slope in Teenage pediatric population with open physes and anterior cruciate ligament injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; (19):372-7.
- 20) Terauchi M, Hatayama K, Yanagisawa S, Saito K, Takagishi K. Sagittal alignment of the knee and its relationship to non-contact anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 2011; 39(5):1090-4.
- 21) Meister K, Talley MC, Horodyski MB, Indelicato PA, Hartzel JS, Batts J. Caudal slope of the tibia and its relationship to noncontact injuries to the ACL. *Am J Knee Surg.* 1998; 11(4):217-9.
- 22) Van Diek FM, Wolf MR, Murawski CD, van Eck CF, Fu FH. Kneemorphology and Risk factors for developing an anterior cruciate ligament rupture: an MRI Comparison between ACL-ruptured and non-injured knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014; 22(5):987-94.
- 23) Wright RW, Dunn WR, Amendola A, et al. Risk of tearing the intact Anterior cruciate ligament in the contralateral knee and rupturing the anterior cruciate ligament graft during the first 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective MOON cohort study. *Am J Sports Med.* 2007; 35(7):1131-4.
- 24) Hui C, Salmon LJ, Kok A, Maeno S, Linklater J, Pinczewski LA. Fifteen-year outcome of endoscopic anterior cruciate ligament Reconstruction with patellar tendon autograft for "isolated" anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med.* 2011;39(1):89-98.
- 25) Dejour D, Khun A. Ostéotomie tibiale de déflexion et laxité chronique antérieure à propos de 22 cas. *Rev Chir Orthop.* 1998; 84 (Suppl 2):28-9.
- 26) Giffin JR, Shannon FJ. The role of the high tibial osteotomy in the unstable knee. *Sports Med Arthrosc.* 2007; 15(1):23-31.
- 27) Magnussen RA, Dahn DL, Neyette P. Osteotomy for slope correction following failed ACL reconstruction. In: Marx RG (ed) *Revision ACL reconstruction: management and surgical technique.* New York: Springer; 2013. p. 34-52.
- 28) Schuster P, Schulz M, Richter J. Combined Biplanar. High tibial osteotomy, anterior High, cruciate ligament reconstruction, and abrasion/microfracture in severe medial osteoarthritis of unstable varus knees. *Arthroscopy.* 2016; 32(2):283-92.
- 29) Dejour D, Saffarini M, Demey G, Baverel L. Tibial slope correction combined with good knee stability and prevents graft rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;(23):2846-52.
- 30) Jaafar A, Dadjo A, Riahi N, Bouselmame N. Pente tibiale et rupture du ligament croisé antérieur : étude anatomoradiologique. *J Traumatol Sports.* 2010;(27):58-61.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 35-41

Accès Libre sur / Free Access on  
[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### Ostéomyélite aigue des os longs chez l'enfant : Revue de 132 cas

### Acute hematogenous osteomyelitis of long bones in children: Review of 132 cases

M Trigui<sup>1</sup>, M Ould Elhassan<sup>1</sup>, W Zribi<sup>1</sup>, M Aoui<sup>1</sup>, L Bahloul<sup>1</sup>, Z Ellouz<sup>1</sup>, I Maaloul<sup>2</sup>, Ch Marrekchi<sup>2</sup>, K Ayadi<sup>1</sup>, M Zribi<sup>1</sup>, H Keskes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, CHU Habib Bouguiba, Sfax.

<sup>2</sup>Service des maladies infectieuses, CHU Hedi Chaker, Sfax.

#### RÉSUMÉ

**But :** Ce travail avait pour but de rapporter les aspects épidémiologiques, cliniques, para-cliniques et les résultats du traitement d'une série consécutive de 132 cas d'ostéomyélite aigue des os longs de l'enfant colligés au service de chirurgie Orthopédique et Traumatologique de Sfax.

**Méthodes :** Nous avons colligé 200 dossiers de patients hospitalisés et traités pour ostéomyélite aigue, durant la période qui s'étale de janvier 1995 à décembre 2009 ; Seuls 132 dossiers ont été retenus et ont servi comme base de données pour notre étude. Chaque dossier était étudié grâce à une fiche de travail standardisée, évaluant les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, bactériologiques, thérapeutiques et évolutives de ces ostéomyélites.

**Résultats :** La majorité des patients (78%) étaient originaires de Sfax. La moyenne d'âge était de 8,9 ans, avec prédominance masculine. Nous avons notés une température supérieur à 38° a l'admission dans 85% des cas, le staphylocoque aureus a été le germe le plus fréquent, la notion du traumatisme était présente dans 43% des cas, le fémur et le tibia ont été le plus touchés (68%). A la biologie un syndrome inflammatoire a été noté dans la majorité des cas. L'échographie en urgence a été pratiquée dans 110 cas. Elle a permis de mettre en évidence un abcès souspériosté dans 96 cas. Le traitement chirurgical a été réalisé dans 81% des cas. Nous avons constaté un taux de guérison de 92% des cas, avec un recul moyen de deux ans.

**Discussion :** L'incidence de l'ostéomyélite aigue des os longs est restée constante durant les 10 dernières années dans notre série ainsi que les formes graves. Deux formes cliniques essentielles peuvent être distinguées : des formes modérées, ou le rôle de l'imagerie est important et des formes graves dues au staphylocoque sécrétant la toxine leucocidine de Panton et Valentine (PVL) qui sont associées à de nombreuses complications comme les thrombophlébites et la staphylococcie pulmonaire. La tendance actuelle est de raccourcir la durée du traitement aussi bien par voie intraveineuse que par voie orale et d'instaurer une antibiothérapie adaptée dans les formes graves. Des études prospectives à plus large échelle sont souhaitables pour une meilleure connaissance des différentes formes d'ostéomyélite aigue et donc une meilleure prise en charge.



## I. INTRODUCTION

L'ostéomyélite aiguë hémotogène (OMA) demeure un sujet d'actualité<sup>[1, 2]</sup>. La physiopathologie et l'aspect clinique de cette pathologie ont été largement détaillés dans la littérature<sup>[3, 4, 5]</sup>. Son traitement a été bien codifié<sup>[6, 7]</sup>, mais malgré ces progrès l'ostéomyélite par les séquelles fonctionnelles et les handicaps qu'elle cause reste redoutable, surtout chez l'enfant en croissance. Certains auteurs ont constaté des changements dans les caractères épidémiologiques, cliniques et bactériologiques de cette affection grave<sup>[1, 3, 8, 9]</sup>. Les modifications du niveau et des habitudes de vie dans la société, l'amélioration de la prise en charge des infections par les antibiotiques et plusieurs autres facteurs ont influé sur les aspects cliniques et évolutifs de l'OMA. Ce travail avait pour but d'exposer les particularités actuelles des ostéomyélites aiguës des os longs et de rapporter les aspects épidémiologiques, cliniques, para-cliniques et les résultats du traitement à partir d'une étude de 132 cas d'ostéomyélites aiguës des os longs traités en 15 ans (de 1995 à 2009) au CHU Habib Bourguiba de Sfax.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Nous avons colligé 200 dossiers de patients hospitalisés et traités pour ostéomyélite aiguë au service de chirurgie Orthopédique et Traumatologique de Sfax (Tunisie), durant la période qui s'étale de janvier 1995 à décembre 2009 (Période de 15 ans). A partir de ces dossiers, nous avons éliminé:

- Les ostéomyélites des os courts (calcanéum...) et des os plats (bassin, clavicule...).
- Les ostéomyélites subaiguës ou chroniques d'emblé.
- Les ostéomyélites aiguës de l'adulte > à 18 ans.
- Les dossiers non exploitables à cause d'un recul insuffisant (inférieur à 3 mois).

Seuls 132 dossiers ont été retenus. Chaque dossier était étudié grâce à une fiche de travail standardisée qui a permis l'analyse des éléments suivants :

- Données démographiques et d'anamnèse : Origine géographique, âge, sexe, antécédents, pathologie associée, traumatisme et épisode infectieux préalables, durée d'évolution avant le diagnostic, et traitement reçu avant l'hospitalisation.
- Données cliniques : localisation, douleur, impotence fonctionnelle, boiterie, fièvre, porte d'entrée infectieuse cutanée ou autre, signes inflammatoires locaux.
- Données biologiques : leucocytose sanguine, C-Reactive Protein (CRP), Vitesse de Sédimentation (VS) et l'hémoglobine.
- Données d'imagerie : les anomalies recherchées étaient des appositions périostées, un décollement épiphysaire, une géode métaphysaire ou une lacune ou un élargissement de l'interligne articulaire à la radiographie standard, une image d'abcès sous-périosté ou un épanchement articulaire à l'échographie, une hyperfixation ou hypofixation à la scintigraphie osseuse au Tc99 et un changement de signal ou abcès sous périosté à l'IRM.

- Données bactériologiques : résultats des hémocultures, ponction articulaire et/ou osseuse, prélèvement de porte d'entrée, prélèvement chirurgical.
- La conduite thérapeutique : type d'immobilisation et sa durée, l'antibiothérapie initiale et à la sortie, la durée d'hospitalisation, la surveillance radiologique, biologique et la date d'arrêt du traitement.
- Les résultats du traitement : les complications, les résultats fonctionnels et anatomiques au 3<sup>ème</sup> mois, 6<sup>ème</sup> mois, à 1 an d'évolution et enfin à la dernière consultation. Les critères cliniques comportaient la présence de douleurs, defistule productive ou non, de gêne fonctionnelle, de raideur articulaire, de raccourcissement du membre atteint. Le bilan biologique a été basé sur la VS, CRP et NFS. Le bilan radiologique a comporté une radiographie standard à la recherche de réaction périostée, de déminéralisation osseuse, d'images géodiques, de condensation de la corticale, de séquestres, de fracture pathologique ou de pseudarthroses.
- L'évolution : nous avons défini :
  - La guérison complète : apyrexie durable avec absence de gêne fonctionnelle, normalisation des bilans biologiques et reconstruction osseuse ad-integrum.
  - La rémission avec séquelles radiologiques minimales: guérison clinique et biologique sans aucune récurrence ni gêne fonctionnelle, cependant sur les derniers clichés radiologiques on note une cicatrisation osseuse à type d'hypercondensation ou épaissement d'une corticale.
  - L'ostéomyélite chronique: avec des lésions cutanées (fistules, ulcérations...), syndrome inflammatoire à la biologie, des signes radiologiques (séquestres, fractures pathologiques, pseudarthrose...).

Les données de chaque dossier ont été recueillies sur une fiche comportant 72 variables épidémiologiques, cliniques, biologiques, radiologiques et évolutives.

## III. RÉSULTATS

La moyenne d'hospitalisation pour ostéomyélites aiguës des os longs était de 9 cas/an. Le nombre de cas traités chaque année dans le service était stable durant les 10 dernières années (Fig.1).

Une augmentation de l'incidence à la fin de l'été et début de l'automne a été observée, cependant on n'a pas noté d'influence saisonnière significative sur l'incidence de survenue de l'OMA. La majorité des patients (78%) étaient originaires de Sfax.

Les autres étaient adressés des hôpitaux régionaux du centre et du sud tunisien. Il s'agissait généralement d'OMA évoluées et déjà compliquées. L'OMA a touché plus les enfants de bas niveau socio-économique (56%), que ceux de niveau socio-économique moyen, mais avec différence non significative.

L'âge moyen de nos patients était de 8,9 ans avec des extrêmes de 3 mois et 17 ans. Le pic de fréquence se situait entre 8 et 12 ans (Fig.2).





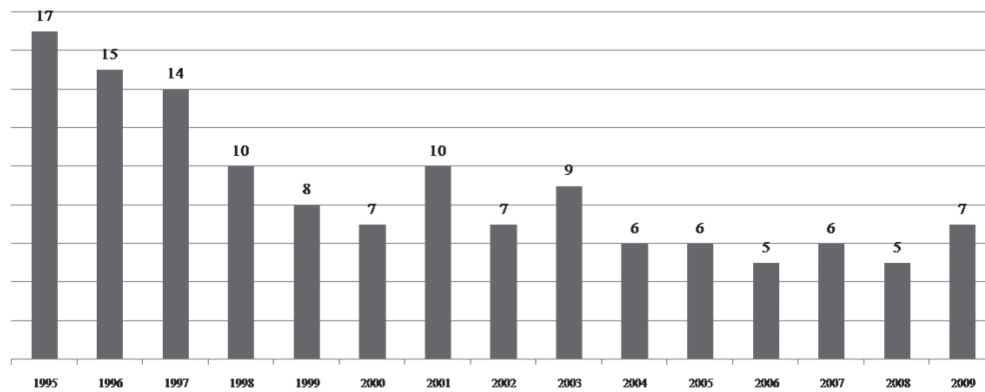


Fig.1: Incidence annuelle de l'OMA des os longs

Fig.1: Annual incidence of long bone osteomyelitis.

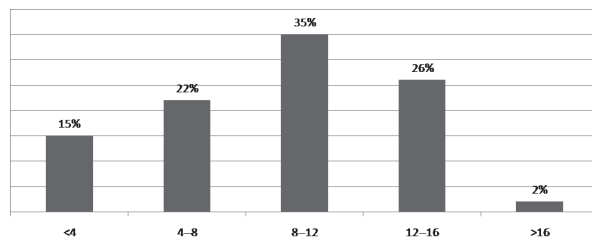


Fig.2 : Fréquence de l'OMA des os longs selon l'âge

Fig.2: Frequency of long bone osteomyelitis according the age.

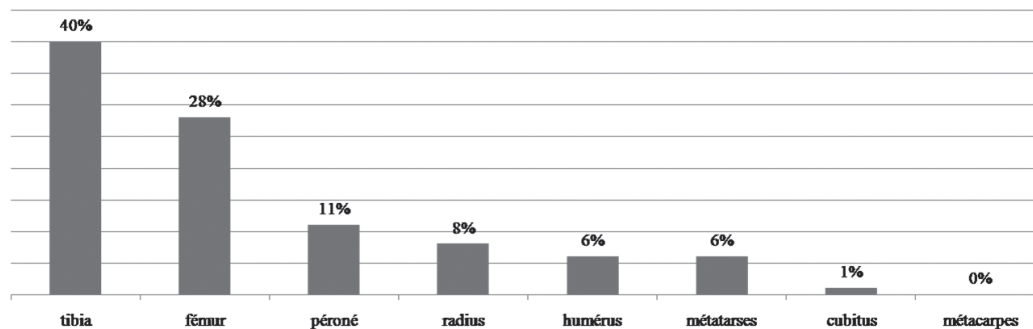


Fig.3: Localisations de l'OMA des os longs

Fig.3: Localizations of long bone osteomyelitis.

La porte d'entrée n'a pas été retrouvée dans la majorité des cas. La porte d'entrée cutané représentait 20% (plaie infectée, abcès, furoncle).

Le début était brutal dans 85% des cas. Le délai moyen entre le début de la symptomatologie et l'hospitalisation était de 3 jours (0,5–45 jours). Les autres ont reçu différents traitements antibiotiques avant leur hospitalisation. Dix cas d'ostéomyélite septicopyohémique ont été retrouvés. L'âge moyen de ces patients était de 12 ans (2 à 16 ans). Il s'agissait de 6 garçons et 4 filles. Tous ces patients ont consulté avec un syndrome septicémique clinique et biologique. Cinq patients ont présenté un état de choc qui a nécessité un séjour en réanimation. Un retard de prise en charge a été noté dans les 10 cas (13 jours en moyenne). Cette ostéomyélite a été bifocale dans 2 cas, trifocale dans 5 cas, quadrifocale dans 1 cas et pentafocale dans 2 cas. L'atteinte viscérale a été notée chez 4 enfants; il s'agissait d'un foyer pulmonaire dans 3 cas et d'une pleuro péricardite dans l'autre cas.

L'hyperleucocytose supérieure à  $10.000/mm^3$  était retrouvée seulement dans 70% des cas. Le chiffre des globules blancs était en moyenne de  $15.300/mm^3$  (4500 à  $49.000/mm^3$ ). Le taux de l'hémoglobine était au dessous de 10 g/dl dans 13% des cas seulement. L'anémie était plus fréquente au

Nous avons noté une nette prédominance masculine (73% des cas). La notion de traumatisme était retrouvée dans 43% des cas. La majorité des os longs ont été touchés, les os des membres inférieurs ont été les plus atteints, en effet le tibia et le fémur représentaient à eux seuls 68% des localisations (Fig.3).

cours de l'évolution. La CRP n'a été demandée initialement que chez 40 patients. Elle était supérieure à 20 mg/l dans 36 cas (2 à 177mg/l). La VS était élevée dans la majorité des cas, sa valeur moyenne à la première heure était de 62 mm (5 à 120 mm). Elle a été  $>20$  mm/h dans 80% des cas. Les hémocultures ont été réalisées systématiquement chez tous les patients, elles étaient positives dans 18% des cas seulement. Toutes les hémocultures positives ont isolé un staphylocoque aureus sauf dans 2 cas où on a isolé un Klebsiella pneumoniae dans un cas et un haemophilus influenzae dans un. Aucune ponction métaphysaire n'a été réalisée dans notre série.

L'examen bactériologique du foyer a été réalisé systématiquement dans les cas opérés (81% des cas) et a isolé un germe dans 72% des cas. Le staphylocoque aureus sensible à la méthicilline ou méthi-S était le germe le plus fréquemment retrouvé (62 cas soit 80% des germes isolés), le staphylocoque methi-R était retrouvé dans 7 cas soit 9% des germes isolés, souvent associé à un tableau clinique grave. Le streptocoque a été isolé dans 8% des cas souvent rencontré au cours de la période néonatale donnant un tableau d'ostéoarthrite. Le pseudomonas a été isolé dans 1 cas et l'haemophilus influenzae dans 2 cas (Fig.4).



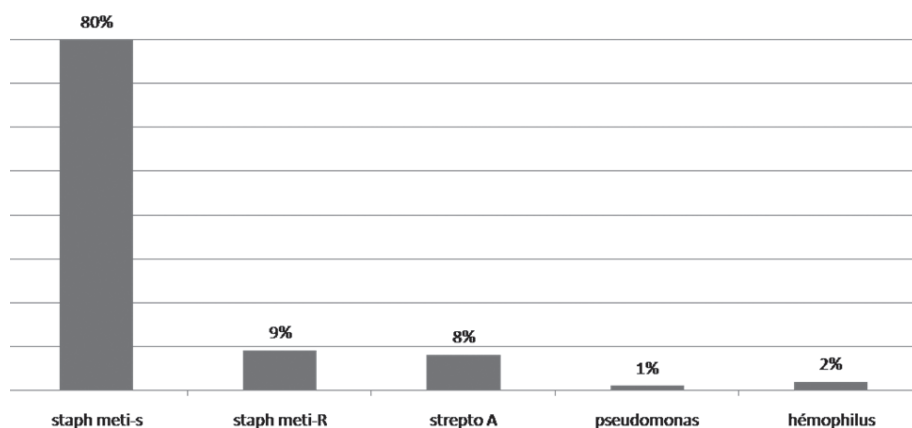


Fig.4: Germes isolés lors du prélèvement au niveau du foyer ostéomyélique.

Fig.4: Bacterial isolation in the osteomyelitic site.

Nous avons noté un tableau clinique à l'admission plus grave dans les cas où le prélèvement bactériologique a isolé un staphylocoque méthi-R (SAMR) (7 cas) associant une température moyenne de 39,5 avec douleur exquise, impotence fonctionnelle totale et des signes inflammatoires locaux, avec un syndrome inflammatoire à la biologie (GB: 16.000 à 24.000, CRP: 240mg/l, VS:92 mm/h).

La radiographie standard à l'admission était normale dans 102 cas, alors que dans 18 cas, des signes radiographiques ont été observés à cause d'un retard de consultation. L'échographie a été pratiquée en urgence dans 110 cas. Elle a permis de mettre en évidence un abcès sous-périosté dans 96 cas, dont 38 rompus dans les parties molles. Ces abcès ont été retrouvés lors de l'intervention chirurgicale sauf dans 4 cas. Parmi les 14 cas où l'échographie initiale était normale, l'échographie de surveillance au cours des premières 48h a révélé un abcès sous-périosté chez 7 patients. Sur les 7 cas où l'échographie était toujours négative, l'exploration chirurgicale a trouvé un abcès sous-périosté dans 5 cas. La scintigraphie osseuse a été pratiquée dans 7 cas. Elle a permis de diagnostiquer une OMA multifocale dans 3 cas, de redresser le diagnostic d'OMA du col du fémur devant un tableau d'arthrite septique de la hanche dans 1 cas, et de préciser le siège osseux exact de la lésion dans 3 cas. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) a été pratiquée dans 2 cas et elle a permis de confirmer le diagnostic d'OMA du col du fémur.

L'association Oxacilline-Gentamycine était l'antibiothérapie de première intention de loin la plus utilisée (116 cas). L'association céfotaxime-fosfomycine a été utilisée chez les nourrissons de moins de 3 ans (12 cas). L'association Lincomycine-gentamycine a été utilisée dans 4 cas chez des enfants allergiques à la pénicilline. Cette antibiothérapie était adaptée selon l'antibiogramme dans 12 cas où l'oxacilline a été remplacée par la pyostacine dans 5 cas, l'acide fucidique dans 2 cas, l'ofloxacine dans 2 cas, le céfotaxime dans 2 cas et la lincomycine dans 1 cas. Dans 6 cas l'association céfotaxime-fosfomycine était remplacée par oxacilline-gentamycine. La durée moyenne de traitement par voie intraveineuse était de 15 jours avec des limites entre 1 et 3 semaines. Le relais par l'oxacilline par voie orale a été le plus fréquemment utilisé (dans 90% des cas), la durée moyenne de traitement par voie orale a été de 45

jours avec des limites entre 1 et 10 mois. L'immobilisation plâtrée était réalisée dans 80% des cas, sa durée moyenne était de 45 jours avec un maximum de 7 mois.

Le traitement chirurgical était réalisé dans 107 cas (soit 81% des cas). Le drainage chirurgical était réalisé dans les premières heures d'hospitalisation chez 96 patients et dans 2 à 3 jours chez 12 autres. A l'exploration chirurgicale, on a constaté un abcès sous-périosté dans 60 cas (56% des cas opérés), un abcès rompu dans les parties molles dans 30 cas (28% des cas opérés), une ostéoartrite dans 8 cas et une pandiaphysite dans 6 cas (Tableau 1).

Tableau 1: Résultats de l'exploration chirurgicale  
Table 1: Results of the surgical findings.

Exploration chirurgicale	Fréquence
Abcès sous-périosté	56%
Abcès rompu dans les parties molles	28%
Pas d'abcès	3%
Pandiaphysite	6%
Ostéoartrite	7%

Le traitement chirurgical a associé systématiquement un drainage de l'abcès, un lavage répété du foyer et un drainage aspiratif. La trépanation de la corticale métaphysaire a été réalisée dans 90 cas (84% des cas). La reprise chirurgicale était effectuée chez 19 patients dont 14 pour recollection et 5 pour désunion de la plaie.

Le délai moyen de normalisation de la température était de 5 jours avec des extrêmes de 2 à 15 jours. Le pic de la CRP était 2 à 3 jours après le début du traitement avec normalisation en 1 semaine dans les cas non compliqués, une CRP élevée après une semaine était retrouvée dans 19 cas. Le délai moyen de normalisation de la VS était de 2 mois avec des extrêmes de 1 à 6 mois. Au 3<sup>ème</sup> mois, la moyenne de la VS était de 25 (3 à 80). A un an d'évolution la moyenne était de 14 et dans 80% inférieure à 20.

Sur le bilan radiologique du 3<sup>ème</sup> mois, une réaction périostée était retrouvée dans 64 cas (48%), de siège métaphysaire dans 9 cas, métaphyso-diaphysaire dans 33 cas, diaphysaire dans 16 cas et a intéressé toute la hauteur de l'os dans 6 cas. Une décalcification pommelée de la région atteinte a été retrouvée dans 88 cas (67%), une ostéolyse dans 69 cas (52%), de siège le plus souvent métaphysaire ou métaphyso-diaphysaire, un aspect scléreux de la corticale dans 26 cas (soit 20%) et un séquestre osseux dans 8 cas,

de siège diaphysaire dans 5 cas, métaphyso-diaphysaire dans 2 cas, et métaphysaire dans 1 cas.

Sur le bilan radiologique du 6<sup>ème</sup> mois, la réaction périostée n'a persisté que chez 24 patients (18%), la déminéralisation osseuse dans 46 cas (34%) et la condensation dans 1 cas (8%).

Après un an d'évolution, l'examen radiologique était normal dans 62% des cas. Dans 30% nous avons noté une reconstruction osseuse avec persistance d'une petite condensation ou un épaissement d'une corticale. La présence de séquestres associés le plus souvent à des images sclérogéodiques était retrouvée dans 8% des cas. Dans ces derniers cas, une fistule productive était retrouvée. Elle était apparue dans un délai de 3 à 7 mois. Une fracture pathologique est survenue dans 11 cas (8%), elle était localisée sur le siège de trépanation osseuse dans la majorité des cas. Le délai moyen entre le diagnostic et la survenue de la fracture était de 3 mois (15 jours à 6 mois). Le traitement de la fracture a consisté en une immobilisation par plâtre dans 9 cas ce qui a permis la consolidation dans 7 cas. Un fixateur externe d'Illizarov a été indiqué d'emblé dans 2 cas, à cause d'une perte de substance osseuse et de non cicatrisation de la plaie et après échec du traitement orthopédique dans 2 cas. Toutes ces fractures ont consolidé sans avoir recours à une greffe ou reconstruction osseuse. Une déviation axiale séquellaire a persisté chez 2 patients, secondaire à des fractures pathologiques. L'inégalité de longueur était retrouvée dans 2 cas, secondaire à une séquestrectomie large dans 1 cas et une épiphysiodèse dans l'autre cas.

Au recul moyen de deux ans (3 mois à 6 ans), la guérison complète était retrouvée dans 62% des cas, la rémission avec séquelles radiologiques minimales dans 30% des cas et le passage à la chronicité dans 8% des cas.

#### IV. DISCUSSION

La physiopathologie des infections ostéoarticulaires chez l'enfant est encore mal comprise. La théorie de Trueta a été la référence dans la physiopathologie de l'OMA depuis sa publication en 1959<sup>[10]</sup>. Trueta a décrit que l'infection se développait au niveau des boucles capillaires intra métaphysaires. Essaddam<sup>[11]</sup> en 1998 a défini l'OMA comme une succession du processus de dévascularisation de l'os. Selon lui, la dévascularisation totale de l'os ne peut se produire que par la suppression des deux vascularisations endostée et périostée à la fois. Récemment, Labbé et al<sup>[12]</sup> ont émis l'hypothèse que l'atteinte infectieuse « primitive » serait ostéopériostée et non intramétaphysaire.

Peu d'études ont analysé l'incidence des infections ostéoarticulaires chez l'enfant<sup>[3]</sup>. Une augmentation de fréquence des infections ostéoarticulaires aiguës a été rapportée récemment par Arnold et al<sup>[13]</sup> qui ont constaté une augmentation de l'incidence de 2.6 à 6 pour 1000 admissions entre 2000 et 2004. Cette augmentation était liée à l'émergence des infections à staphylocoques aureus méthicilline résistants (SAMR) communautaires. A l'hôpital d'enfants de Tunis en 2000, Kaabachi et al<sup>[14]</sup> ont rapporté une incidence de l'infection ostéoarticulaire en général

de 70 à 80 nouveau cas/an. Selon Ben Ghachem et al<sup>[11]</sup>, l'incidence des infections ostéoarticulaires aiguës (IOAA) demeure stable même dans les pays à haut niveau socioéconomique mais celles-ci ont pris de nouveaux aspects cliniques et bactériologiques.

Cette série a confirmé la prédominance masculine de l'OMA<sup>[12]</sup>. L'âge des enfants atteints était proche de celui rapporté par Essaddam et Hammou<sup>[11]</sup> et supérieur à celui rapporté par d'autres auteurs<sup>[12, 15, 16]</sup>.

Le délai de prise en charge est un facteur très important pour le pronostic. Jenzri et al<sup>[8]</sup> a rapporté dans une série de 28 cas d'OMA du col du fémur un délai moyen de 5,5 jours (1 à 21 jours). Le rôle des médecins de première ligne est primordial ; ils doivent adresser le malade à un centre médico-chirurgical dès la suspicion du diagnostic. Le traitement reçu avant l'hospitalisation pourrait avoir des conséquences fâcheuses sur l'évolution et le pronostic. Seize pour cent des enfants de la série de Timsit et al<sup>[9]</sup> et 35% de la série de Jenzri et al<sup>[8]</sup> ont reçu une antibiothérapie antérieure.

La localisation très fréquente des ostéomyélites au fémur et tibia (68%) confirme la vieille règle « l'ostéomyélite est loin du coude et près du genou ». La fertilité métaphysaire du genou explique en grande partie cette prédilection. La fréquence plus élevée de traumatisme pourrait aussi expliquer cette prédilection avec atteinte du tibia plus fréquente. Suzanne et Toni<sup>[17]</sup> avait retrouvé 91% des localisations aux membres inférieurs.

L'hyperleucocytose manque de sensibilité et de spécificité. Unkila-Kallio et al<sup>[16]</sup>, ont trouvé une hyperleucocytose supérieure à 12 000/mm<sup>3</sup> chez 95% des cas. Dich et al ont retrouvé des globules blancs normaux dans 68% des cas<sup>[18]</sup>. Lorrot et al<sup>[18]</sup> ont montré que seulement 25% ont une hyperleucocytose. Lorrot et al<sup>[18]</sup> et Unkila-Kallio et al<sup>[16]</sup> ont rapporté une VS supérieure à 20 mm/h à la première heure dans 92% des cas, avec une décroissance lente, ce qui la rend de peu d'intérêt pour le suivi à court terme. La diminution du taux d'hyperleucocytose ainsi que celle de la VS dans les OMA observées actuellement par rapport aux séries anciennes pourrait être expliquées par une moindre sévérité de l'infection et un diagnostic et une prise en charge plus précoces. La CRP est le meilleur marqueur pour le suivi thérapeutique car sa valeur diminue rapidement sous traitement, Son maximum se situe 2 jours après le début du traitement et se normalise en une semaine dans les cas non compliqués<sup>[16]</sup>. La CRP est généralement plus élevée dans les formes compliquées que dans les formes simples<sup>[18]</sup>. La CRP était supérieure à 20 mg/l dans 90% des cas dans notre série et dans 98% des cas dans la série de Unkila-Kallio et al<sup>[16]</sup>. La procalcitonine est une protéine dont le taux augmente dans l'OMA. Le dosage des anti-alpha-staphylolysine, des anti-gamma-staphylolysine pour la sérologie staphylococcique, les anti-streptolysine O (ASLO) et les anti-streptodornase pour le streptocoque, n'ont pas été pratiqués dans notre série.

Le taux de positivité des prélèvements bactériologiques est très variable allant de 18 à 82%<sup>[19]</sup>. Leur négativité peut s'expliquer soit par une mauvaise technique de prélèvements, soit par une prise d'antibiotiques, soit par des diagnostics





erronés, soit par l'incapacité des méthodes utilisées d'isoler un germe fragile<sup>[20, 21]</sup>. Il est important de multiplier les prélèvements avant la mise en route d'antibiotique avec ensemencement sur flacons d'hémoculture pour augmenter les chances de mise en évidence des germes fragiles comme *Kingella kingea*<sup>[20, 21]</sup>. Le Staphylocoque Aureus est encore le germe le plus souvent rencontré tout âge confondu. Chez les nouveaux nés les infections à Streptocoque B et Entérobactéries sont également fréquentes, les infections à *kingella kingea*, germe saprophyte habituel de l'oropharynx du petit enfant et streptocoque pneumoniae se voient surtout chez les nourrissons et les enfants de moins de 5 ans. Des infections à gonocoques peuvent se voir chez des adolescents. Les infections à salmonelle se voient surtout chez les drépanocytaires. Les infections à hémophilus influenzae type B ont disparu dans les pays où la vaccination est obligatoire<sup>[18, 22, 23]</sup>. Classiquement les infections à SAMR sont des infections nosocomiales acquises en milieu hospitalier. Depuis une dizaine d'années nous assistons à l'augmentation des infections communautaires à SAMR qui sont des germes résistants uniquement à la méthicilline et sensibles à la plupart des antibiotiques contrairement aux SAMR nosocomiaux qui sont multi-résistants<sup>[24, 25, 26, 27, 28, 29]</sup>. Ce germe produit souvent une toxine virulente responsable de tableaux cliniques sévères: La leucocidine de Panton et Valentine (PVL) qui possède de puissantes propriétés nécrosantes sur la membrane cellulaire<sup>[1]</sup>.

L'échographie ne fait pas le diagnostic de l'OMA, par contre elle joue un rôle fondamental dans le dépistage de l'abcès sous périoste. Elle est le premier examen à réaliser après la radiographie standard et intervient dans la surveillance. L'écho-doppler est aussi important pour rechercher les thromboses veineuses qui sont de plus en plus fréquentes<sup>[30]</sup>. Selon le protocole de Tunis, l'échographie doit se faire dès l'admission du patient. Si elle est normale, elle doit être répétée tous les jours pendant une semaine<sup>[31, 32]</sup>. La scintigraphie osseuse aux biphosphonates marqués par le Te 99m est un examen de 2<sup>ème</sup> intention, utile quand la symptomatologie est frustrée ou multifocale<sup>[51, 33]</sup>. Sa sensibilité est supérieure à 90% selon Connolly et al<sup>[34]</sup> et entre 73 et 100% selon Pineda et al<sup>[35]</sup>. Bien qu'elles améliorent la spécificité de l'examen, les scintigraphies au Gallium ou aux leucocytes marqués ne sont pas des examens réalisables en routine<sup>[5]</sup>. L'IRM est intéressante pour un diagnostic précoce. L'absence d'anomalie du signal médullaire exclut le diagnostic de l'OMA<sup>[2, 36]</sup>. Les signes les plus constants sont l'hyper signal avec les séquences STIR et en T2 «fat-sat» et le rehaussement après Gadolinium avec les séquences de saturation de la graisse<sup>[37]</sup>. Sa spécificité est de 92% et sa valeur prédictive positive est de 83 %<sup>[5]</sup>. L'IRM permet aussi de visualiser un abcès sous périoste et son étendue<sup>[1]</sup>. L'OMA est une urgence médicochirurgicale. Les différentes études récentes n'ont pas permis de déterminer quels sont les meilleurs antibiotiques et quand le passage à la forme orale est possible<sup>[38, 42]</sup>. Il n'existe pas d'étude randomisée apportant un niveau de preuve suffisant pour établir des recommandations thérapeutiques<sup>[39]</sup>. La gravité de l'échec thérapeutique a conduit la majorité des auteurs à la prudence<sup>[33]</sup>. Les recommandations pour la durée du

traitement parentéral étaient de plus de 6 semaines<sup>[6]</sup>. La tendance actuelle est au raccourcissement du traitement avec une efficacité comparable<sup>[1]</sup>. De multiples études ont montré la sécurité du traitement raccourci sous réserve de certaines conditions : terrain sain, acquisition communautaire hémotogène de l'infection, atteinte uni focale, absence de collection chirurgicale d'emblé ou secondaire, réponse clinique et biologique rapide sous antibiothérapie initiale<sup>[41]</sup>. Ben Ghachem et al ont fait une étude prospective randomisée comparant deux protocoles thérapeutiques différents : un protocole court de 7 jours IV et un protocole long de 14 jours. Dans les deux groupes, un relais par voie orale de 4 semaines a été fait. Les résultats semblent indiquer une efficacité comparable des 2 protocoles<sup>[1]</sup>. Il n'existe à l'heure actuelle aucun consensus quand au choix et aux doses d'antibiotiques. Chez les nourrissons, nous avons utilisé de première intention, comme Kaabachi et al<sup>[14]</sup>, une association de Céfotaxime et Fosfomycine et au delà de trois ans une association oxacilline et gentamycine. La non amélioration clinique pourrait faire suspecter une infection à Staphylocoque résistant à la méthicilline et donc d'autres schémas thérapeutiques devront être envisagés (Glycopeptide-gentamycine, Clindamycine, Vancomycine, Linézolide...)<sup>[40]</sup>. Devant les formes graves à staphylocoque, il faudra instaurer sans délais une antibiothérapie adaptée visant les germes sécréteurs de PVL<sup>[1]</sup>.

Le traitement chirurgical d'emblée est indiqué dans les formes abcédées<sup>[43]</sup>. Dargouth et al<sup>[32]</sup> ont conclu que même des abcès de petite taille, débutants, doivent être opérés en urgence pour permettre le rétablissement rapide de la circulation musculopériostée. Selon Ben Ghachem et al<sup>[1]</sup>, ce drainage doit être associé systématiquement à une trépanation de la corticale à deux niveaux avec lavage abondant de la médullaire au sérum physiologique. Par contre, selon Labbé et al<sup>[12]</sup> la trépanation n'est pas nécessaire car elle peut favoriser une fracture pathologique.

Les thromboses veineuses, considérées autrefois comme exceptionnelles chez l'enfant, se voient de plus en plus au cours des OMA. Gonzalez et al<sup>[44]</sup> ont rapporté un taux de 6% de thromboses veineuses sur 116 OMA. Pour Hollmig<sup>[45]</sup>, sur 212 OMA il y avait 11 cas compliqués dans 6 cas d'embolie pulmonaire. Ces thromboses touchent souvent les veines profondes adjacentes au foyer infectieux et se voient essentiellement dans les OMA à SAMR communautaires. Ben Ghachem et al<sup>[1]</sup>, ont rapporté 12 cas secondaires à des infections à staphylocoques communautaires dont 6 à SAMR.

Le passage à la chronicité constitue le stade évolutif ultime d'une OMA. Les signes cliniques persistent, le plus souvent atténués et la VS reste élevée puis une fistule cutanée apparaît avec écoulement purulent et récidivant. Radiologiquement, l'os reste vermoulu et il existe un ou plusieurs séquestres osseux qui s'isolent progressivement sous forme d'un fragment osseux allongé, irrégulier, dense et entouré d'un liseré radio-transparent. La tomодensitométrie permet de rechercher des séquestres de petite taille et un abcès des parties molles. A ce stade, le traitement médical est insuffisant et une séquestrectomie avec excision du trajet fistuleux est nécessaire.





## V. BIBLIOGRAPHIE

- 1) Cohen R, Grimpel E. Infections ostéoarticulaires de l'enfant : état des lieux et perspectives. *Arch Pediatr* 2007;79-80.
- 2) Grimpel E, Cohen R. Épidémiologie et physiopathologie des infections ostéoarticulaires chez l'enfant (nouveau-né exclu). *Arch Pediatr* 2007; 81-85.
- 3) Ferroni A. Epidémiologie et diagnostic bactériologique des infections ostéoarticulaires aigues de l'enfant. *Arch Pediatr* 2007; 91-96.
- 4) Azoulay R, Alison M, Sekkal A, Sebag G, Adamsbaum C. Imagerie des infections ostéoarticulaires de l'enfant. *Arch Pediatr* 2007;113-121.
- 5) Cohen R. Traitement raccourci des ostéomyélites aigues de l'enfant. *Arch Pediatr* 2007; 128-130.
- 6) Peltola H, Unkila-Kallio L, Kallio MI. Simplified treatment of acute staphylococcal Osteomyelitis Of childhood. The finnish Study Group. *Pediatrics* 1997; 99: 846-50.
- 7) BenGhachem M, Bouchoucha S, Smida M. Quoi de neuf dans les infections ostéoarticulaires hémotogènes aigues de l'enfant? Tunisie orthopédique 2008;1:115-133.
- 8) Jenzri M, Safi H, Nessib MN, Jalel C, Smida M, Ammar C. L'ostéomyélite aiguë hémotogène du col du fémur chez l'enfant. *Rev Chir Orthop* 2008;1: 49-57.
- 9) Timsit S, Pannier S, Glorion C. Infections bactériennes ostéoarticulaires du nourrisson et de l'enfant: expérience sur un an. *Arch Pediatr* 2005;12: 16-22.
- 10) Trueta J. The three types of acute haematogenous osteomyelitis. A clinical and vascular study. *J Bone Joint Surg* 1959; 41: 671-80.
- 11) Labbé JL, Peres O, Leclair O, Goulon R, Scemama P, Jourdel F et al. Acute osteomyelitis in children: The pathogenesis revisited? *Orthop Trauma Surgery Research* 2010; 96: 268-275.
- 12) Arnold SR, Elias D, Buckingham SC, Thomas ED, Novais E, Arkader A. Changing patterns of acute hematogenous osteomyelitis and septic arthritis: emergence of community-associated methicillin-resistant staphylococcus aureus. *J Pediatr Orthop* 2006; 26: 703-8.
- 13) Karwowska A, Davies DH, Jadavji T. Epidemiology and outcome of osteomyelitis in the era of sequential intravenous-oral therapy. *Pediatr Infect Dis J* 1998; 17:1021-6.
- 14) Unkila-Kallio L, Kallio MJ, Eskola J, Peltola H. The usefulness of C-reactive protein levels in the identification of concurrent septic arthritis in children who have acute hematogenous osteomyelitis. A comparison with the usefulness of the erythrocyte sedimentation rate and the white blood-cell count. *J Bone Joint Surg* 1994; 76: 848-53.
- 15) Suzanne M, Toni D. Acute Hematogenous Long-Bone Osteomyelitis. *Seminars in Pediatric Infectious Diseases* 1997; 220-233.
- 16) Lorrot M, Fitoussi F, Faye A, Mariani P, Job-Deslandre C, Penneçot GF. Marqueurs de l'inflammation et infections ostéoarticulaires. *Arch Pediatr* 2007: 86-90.
- 17) Moumile K, Merckx J, Glorion C, Pouliquen JC, Berche P, Ferroni A. Bacterial aetiology of acute osteoarticular infections in children. *Acta Paediatr* 2005;94: 419-22.
- 18) Abuamara S, Louis JS, Guyard ME, Barbier-Frebourg N, Tocques S, Lechevallier J, et al. Les infections ostéoarticulaires à *Kingella kingae* chez l'enfant. A propos d'une série récente de huit cas. *Arch Pediatr* 2000; 9: 37-40.
- 19) Abuamara S, Louis JS, Guyard M, Barbier-Frebourg N, Lechevallier J. Infections ostéo-articulaires de l'enfant Etude de deux séries consécutives et évaluation d'un protocole de diagnostic et de traitement. *Rev Chir Orthop* 2004;703-13.
- 20) Georgens ED, McEvoy A, Watson M, Barrett IR. Acute osteomyelitis and septic arthritis in children. *J Pediatr Child Health* 2005;41: 59-62.
- 21) Kao HC, Huang YC, Chiu CH, Ching LY, Lee ZL, Chung PW et al. Acute hematogenous osteomyelitis and septic arthritis in children. *J Microbiol Immunol Infect* 2003; 36: 260-5.
- 22) Riley TV, Pearman JW, Rouse IL. Changing epidemiology of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Western Australia. *Med JAust* 1995; 153: 412-4.
- 23) Vendenesch F, Naimi T, Enright MC, Lina G, Nimmo GR, Heffernan H et al. Community-acquired methicillin-resistant staphylococcus aureus carrying panton-valentine leucocidine genes. *Emerg Infect Dis* 2003; 9: 978-84.
- 24) Kaplan SL, Hulten KG, Gonzalez BE. Three years surveillance of community-acquired Staphylococcus aureus infection in children. *Clin Infect Dis* 2005; 40: 1785-91.
- 25) Adcock PM, Pastor P, Medley F. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in two child care centers. *J Infect Dis* 1998; 178: 577-80.
- 26) Bratu S, Eramu A, Kopec R. Community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus in hospital nursery and maternity units. *Emerg Infect Dis* 2005; 11: 808-13.
- 27) Saiman L, O'Keefe M, Graham PL. Hospital transmission of community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus among post-partum women. *Clin Infect Dis* 2003;37:1313-9.
- 28) Bouchoucha S, Benghachem F, Trifa M, Saïed W, Douira W, Nessib MN, Ben Gehachem M. Thrombose veineuse profonde associée à une ostéomyélite aigue hémotogène chez l'enfant. *Rev Chir Orthop* 2010; 96: 985-989.
- 29) Darghouth M, Essaddam H, Ben Hmida H, Kooli M, Gharbi H, Hammou A et al. Apport de l'échographie dans l'évolution et le traitement de l'OMA. *Revchir ortho* 1989;75: 252-8.
- 30) Milcent K, Guitton C, Kone'-Paut I. Enquête nationale sur la prise en charge des ostéomyélites aigues de l'enfant. *Arch Pediatr* 2009; 16: 7-13.
- 31) Connolly LP, Connolly S, Drubach LA. Acute hematogenous osteomyelitis of children: assessment of skeletal scintigraphy based diagnosis in the era of MRI. *J Nucl Med* 2002; 43: 1310-6.
- 32) Pineda C, Vergas A, Rodriguez AV. Imaging of osteomyelitis: current concept. *Infect Dis Clin North* 2006;20: 789-825.
- 33) Bdouelle J. Ostéomyélite aigue hémotogène, importance de l'échographie. *Rev Chir Orthop* 1994; 80: 656-8.
- 34) Deely DM, Schweitzer MR. Imaging of bone marrow disorders. *Radiol Clin North Am* 1997; 35: 193-212.
- 35) Lazzarini L, Lipsky BA, Mader JT. Antibiotic treatment of osteomyelitis: what have we learned from 30 years of clinical trials? *Int J Infect Dis* 2005; 9: 127-38.
- 36) Faden H, Grossi M. Acute osteomyelitis in children: reassessment of etiologic agents and their clinical characteristics. *Am J Dis child* 1991;145: 65-69.
- 37) Kaabachi O, Nsib N, Thabet L, Kechrid A, Ben Ghachem M. Epidémiologie des infections ostéoarticulaires du nourrisson. *Tunis Med* 2002;80:329-33.
- 38) Grimpel E, Lorrot M, Hass H, Pinquier D, Parez N, Ferooni A, Cohen R. Infections ostéo-articulaires : études cliniques. *Arch Pediatr* 2008; 15: 68-73.
- 39) Le Saux N, Howard A, Barrowman N. Shorter courses of parenteral antibiotic therapy do not appear to influence response rates for children with acute hematogenous osteomyelitis: a systematic review. *BMC Infectious Diseases* 2002; 14: 2-16.
- 40) Swiontkowski MF. Surgical Approaches in osteomyelitis. *Infect Dis Clin North Am* 1990; 3: 501-512.
- 41) Gonzalez BE, Teruya J, Mahoney DH, Hulten KG, Edwards R, Lamberth LB et al. Venous thrombosis associated with staphylococcal osteomyelitis in children. *Pediatrics* 2006; 117:1673-9.
- 42) Hollmig ST, Copley LA, Browne RH, Grande LM, Wilson PL. Deep venous thrombosis associated with osteomyelitis in children. *J Bone Joint Surg* 2007;89: 1517-23.





# TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 42-45

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

## Effet de la blouse plombée en chirurgie orthopédique

### Professional exposure to radiation in orthopedic surgery

Maher Barsaoui, FatmaAouini, Khaled Zitouna, Sofiene Ben Slimene, Hager Kamoun\*, Med Lassaad Kanoun

Service d'orthopédie – CHU La Rabta, Tunis, Tunisie

\* Centre National de radioprotection, Tunis, Tunisie

AUTEUR RÉFÉRENT : Dr Maher Barsaoui, Pr Kanoun

Service de chirurgie orthopédique

CHU La Rabta 1007, Jebbary, Tunis

Email : barsaoui.maher@yahoo.fr

#### RÉSUMÉ

**Introduction :** Le risque d'exposition aux rayonnements ionisants (RI) ne cesse d'augmenter vu le développement des techniques mini-invasives en chirurgie orthopédique. Ceci a incité l'application de certaines mesures protectives telles que le port des tabliers plombés. Cependant, ces tabliers ne protègent pas tout le corps, d'où l'intérêt de la double dosimétrie. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'exposition des chirurgiens orthopédistes aux RI, et d'estimer le degré d'atténuation des rayons par les tabliers de protection.

**Méthodes :** Il s'agissait d'une étude rétrospective colligeant 20 procédures interventionnelles réalisées par 2 chirurgiens du 1<sup>er</sup> Août 2016 au 31 Août 2016, dans le service d'orthopédie. Les variables étudiées étaient la tension et l'intensité de l'amplificateur de brillance, le temps d'exposition les doses équivalentes au dessous et au dessus du tablier. Les facteurs prédictifs de doses élevées ont été évalués par le test de corrélation de Spearman.

**Résultats :** Les doses reçues au dessus du tablier étaient inférieures lorsqu'on opère avec des tensions plus élevées et des intensités moindres, on s'éloigne le plus de la source et une durée d'exposition moindre. Il y avait une différence statistiquement significative entre la moyenne des doses reçues et mesurées au dessus et au dessous du tablier plombé ( $p=0.02$ ) et pour une même épaisseur les blouses plombées arrêtaient 96.7% des rayons X pour le 1<sup>er</sup> chirurgien et 88.9% des rayons pour le 2<sup>ème</sup> chirurgien. Nous avons constaté qu'il y a une corrélation positive entre la tension, l'intensité et les doses reçues sans être statistiquement significative ( $p$  respectivement égal à 0.339 et 0.409). Le temps d'exposition influence significativement les valeurs des doses.

**Conclusions :** l'exposition était très inférieure aux limites de doses imposées par le CIPR, ceci ne doit pas banaliser le risque et doit inciter à continuer à respecter les règles de protection et à former le personnel soignant.

#### ABSTRACT

**Background :** The ray exposure risk increased in orthopedic due to the improvement of minimal-access surgery. This prompted the implementation of protective measures such as wearing aprons. However these aprons do not protect the whole body. Hence the importance of double dosimetry under and over apron. The purposes of this study were to assess exposure orthopedic surgeons to radiation and Estimate the degree of ray attenuation by the protective aprons.

**Methods:** It was a retrospective study collecting 20 interventional procedures performed by 2 surgeons from the 1<sup>st</sup> August 2016 to the 31 August 2016, in orthopedic department. Study end points, including tension and intensity of the fluoroscopy, exposure time and equivalent doses under and over apron, were assessed by Average and factors predictive of high doses were evaluated by spearman correlation.

**Results:** first doctor has worked with higher voltages and lower intensities; it was further away from the source and exposed himself to a lower duration than second doctor so doses above apron were lower. There was a statistically significant difference between the average doses received and measured above and below the lead apron ( $p = 0.02$ ) and for the same thickness leaded blouses stopped 96.7% of X-rays. We found that there is a positive correlation between voltage, intensity and doses without being statistically significant ( $p$  respectively equal to 0.339 and 0.409). The exposure time significantly influences the values of doses.

**Conclusion:** Exposure is far below the dose limits set by the ICRP; this should not trivialize the risk and should encourage continuing to respect the rules of protection and to train staff.



## I. INTRODUCTION

Avec le développement de la chirurgie mini-invasive en orthopédie, le personnel au bloc opératoire est aujourd'hui de plus en plus confronté au risque d'exposition aux rayonnements ionisants (RI). Ces rayonnements peuvent être primaires émis directement par le générateur ou secondaires diffusés par le patient, comme ils peuvent être des rayonnements de fuite<sup>[1]</sup>.

Ce risque d'exposition, qui est lié essentiellement aux effets déterministes et aux effets stochastiques ou aléatoires, justifie l'application de certaines mesures préventives et la surveillance continue des doses reçues par le personnel. La surveillance dosimétrique n'est pas toujours disponible dans nos blocs opératoires, et quand elle est réalisée, elle est généralement, faite avec un dosimètre placé au-dessous du tablier. Cependant, de grandes parties du corps ne sont pas protégées par le tablier à savoir la tête et les extrémités, d'où l'intérêt de porter un dosimètre supplémentaire au-dessus du tablier pour une meilleure évaluation de l'exposition. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'exposition des chirurgiens orthopédistes aux RI et d'estimer le degré d'atténuation des rayons par les tabliers de protection en mesurant les doses reçues au dessus et au dessous de ces tabliers.

## II. METHODES

Il s'agissait d'une étude descriptive, rétrospective, évaluant l'exposition aux RI de deux chirurgiens orthopédistes. Vingt procédures interventionnelles nécessitant une utilisation soutenue de RI ont été pratiquées du 01/08/2016 au 31/08/2016 au sein d'un service de chirurgie orthopédique: soit 10 procédures par chirurgien.

On a utilisé un Amplificateur de brillance mobile de marque Shimadzu®, sa console affiche la tension en kilo voltage (KV), l'intensité en milliampères (mA), le temps d'exposition en secondes (s) et le débit de dose en micro Gray. Mètre<sup>2</sup> par seconde ( $\mu\text{Gy.m}^2/\text{s}$ ) (Figure 1).

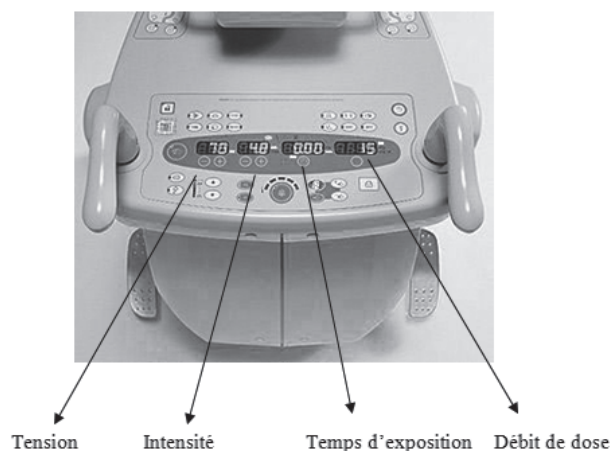


Figure 1 : Console de l'amplificateur de brillance

La source d'émission des rayons X est placée au dessus de la table opératoire et le récepteur d'image au dessous, permettant ainsi de le rapprocher au maximum du patient en évitant les fautes d'asepsie.

Les deux chirurgiens ne mettaient ni de cache thyroïde ni de lunettes plombées, le seul moyen de protection était un tablier plombé d'épaisseur égale à 0.35 mm.

L'exposition a été calculée grâce à deux dosimètres opérationnels, le premier (D1) a été placé au-dessous du tablier plombé (au niveau du thorax), le deuxième (D2) au-dessus de la blouse (au niveau du cou).

## III. RESULTATS

La tension variait entre 57 kV et 110 KV, en moyenne elle était de 75.55 kV. L'intensité de l'amplificateur variait entre 0.9 et 3.3, en moyenne elle était de 2.04. Le temps cumulé d'exposition était de 7.8 min et de 4.7 min respectivement pour le chirurgien 2 et 1. La distance moyenne de l'opérateur par rapport à la source était de 70 cm pour le chirurgien 1 et de 54 cm pour le chirurgien 2. Les doses reçues par le chirurgien 2 sont plus importantes que celles reçues par le chirurgien 1, sans être statistiquement significatives (Figure 2).

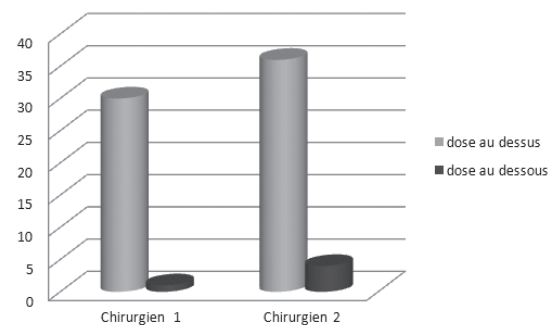


Figure 2 : Doses reçues par chaque chirurgien au dessus et en dessous de la blouse plombée 0.35 mm

Il y a une différence statistiquement significative entre la moyenne des doses reçues et mesurées au dessus et au dessous du tablier plombé ( $p=0.02$ )

Pour une même épaisseur, les blouses plombées arrêtent 96% des rayons X pour le chirurgien 1 et 89% des rayons pour le chirurgien 2.

Nous avons analysé quelques variables par la corrélation de Spearman pour voir s'il y a des facteurs qui ont influencé la valeur de la dose reçue. Nous avons constaté qu'il y a une corrélation positive entre la tension, l'intensité et les doses reçues sans être statistiquement significative. Le temps d'exposition influence significativement les valeurs des doses. Il existe aussi une corrélation négative entre la distance par rapport à la source et les doses (plus on s'éloigne de la source, plus la dose diminue) (tableau 1).

Tableau 1 : pourcentage d'atténuation des rayons X

	Tension	Intensité	Temps d'exposition	Distance/source
Coefficient de corrélation	0.226	0.194	0.836	-0.124
P	0.339	0.409	0.000	0.601

Il n'avait pas de corrélation entre les doses reçues et le chirurgien ou la nature de l'acte opératoire.

## IV. DISCUSSION

Vingt procédures interventionnelles ont été faites sur une période de 1 mois par deux chirurgiens dans un service d'orthopédie.

Les deux chirurgiens avaient comme seule protection un tablier plombé de 0.35 mm d'épaisseur. La dosimétrie a



été faite par deux dosimètres opérationnels, le premier a été placé au-dessous du tablier et le deuxième au-dessus de celui-ci.

Le chirurgien 1 a travaillé avec des tensions plus élevées et des intensités moindres, il était plus loin de la source et s'est exposé pour une durée plus basse que le chirurgien 2. Les doses reçues au dessus du tablier par le chirurgien 1 étaient inférieures à celles du chirurgien 2 (respectivement 30 et 36  $\mu\text{Sv}$ ).

Il y avait une différence statistiquement significative entre la moyenne des doses reçues et mesurées au dessus et au dessous du tablier plombé. Nous avons constaté qu'il y a une corrélation positive entre la tension, l'intensité et les doses reçues sans être statistiquement significative ( $p$  respectivement égal à 0.339 et 0.409). Le temps d'exposition influence significativement les valeurs des doses.

Notre étude fait partie des rares études qui ont été faites en Tunisie sur l'évaluation du risque radiologique aux blocs opératoires<sup>[2]</sup>. Néanmoins, quelques limites ont été soulevées :

- La surveillance dosimétrique s'est déroulée sur un mois, donc l'exposition annuelle ne peut être qu'approximative.
- On n'a pas inclus tous les chirurgiens du service et toutes les procédures effectuées et qui nécessitaient un « simple contrôle scopique » dans la même période.

L'organe exposé : le maximum de doses de rayonnement reçues, concernant le personnel d'orthopédie, était noté au niveau des mains de l'opérateur<sup>[3,4]</sup>. Cependant, les doses reçues ne seraient pas plus importantes au niveau de la main dominante. En effet, Sanders a effectué des mesures des doses de rayons X, reçues au niveau des 2 mains des opérateurs, par des dosimètres à bague. L'analyse des doses a montré l'absence de corrélation entre le niveau de dose et la main dominante<sup>[5]</sup>. Ce ci justifie le port de dosimètre au niveau des extrémités. Dans notre série, aucun personnel des salles opératoires d'orthopédie, ne portait pas de dosimètre au niveau des extrémités.

La thyroïde des travailleurs, est aussi un organe concerné par l'exposition aux rayons X en chirurgie orthopédique. Cela a été confirmé par plusieurs études dosimétriques. Les niveaux de doses sont de l'ordre des faibles doses et seraient plus importantes chez le personnel ne portant pas de cache thyroïde quand la scopie est en marche<sup>[6,7]</sup>. Notre étude de la disponibilité des moyens de radioprotection, dans le bloc opératoire d'orthopédie, a relevé l'absence de cache thyroïde.

Aucun personnel des salles opératoires d'orthopédie, ne portait de cache thyroïde au moment de l'utilisation de l'amplificateur de brillance.

Le type d'intervention : en effet, les doses reçues par le personnel du bloc d'orthopédie semblent varier en fonction du type d'intervention chirurgicale. Les interventions sur le rachis ou la hanche seraient les plus exposantes<sup>[8,9]</sup>. L'expérience du chirurgien : Toutes les personnes situées à proximité de la table opératoire, sont susceptibles d'être exposées au RX. Cependant il a été noté que l'exposition des travailleurs, varie en fonction de leur expérience. Les chirurgiens orthopédistes, en cours de spécialisation, ont

plus recours à la scopie que les spécialistes et de ce fait, sont plus exposés aux rayons X<sup>[10]</sup>. Baharia rapporté une différence significative entre le niveau de dose et l'expérience du chirurgien<sup>[6]</sup>. Aussi dans notre étude, les jeunes chirurgiens avaient un SGC moins bon que les spécialistes témoignant de quelques insuffisances en radioprotection. Khan dans son étude sur les connaissances des résidents en chirurgie orthopédique a aussi relevé des insuffisances sur les connaissances concernant la radioprotection<sup>[11]</sup>. Ces insuffisances pourraient expliquer l'exposition plus importante aux rayonnements et justifier la planification de séance de formation plus axée sur les résidents en orthopédie.

La dose totale reçue (D) est le produit du Débit de Dose (DD ou dose par unité de temps) et du Temps d'exposition (T). La protection contre l'exposition externe consiste à minimiser ces 2 paramètres via trois actions impactant directement sur la dose absorbée : augmenter la distance, gérer le temps d'exposition et interposer des écrans de protection.

La dose de rayons X reçue par le chirurgien orthopédiste, semble varier en fonction du temps d'exposition. En effet, lorsque le temps d'exposition est plus court, la dose reçue par le travailleur est plus faible. Aussi, plus on augmente la distance entre le tube à rayons X et l'opérateur, plus la dose reçue par ce dernier est faible. En effet, la dose diminue en fonction de l'inverse du carré de la distance<sup>[1, 12]</sup>.

Afin d'éviter les effets déterministes, capables de survenir notamment en cas d'accidents radiologiques et de réduire autant que possible les risques d'apparition d'effets aléatoires, le système de radioprotection repose sur trois grands principes: la justification des activités comportant un risque d'exposition à des rayonnements ionisants, l'optimisation des expositions à ces rayonnements au niveau le plus faible possible et la limitation des doses d'exposition individuelle à ces rayonnements<sup>[13,14]</sup>.

Ces trois principes fondamentaux découlent d'un principe général de précaution: le principe « ALARA » (pour « As Low As Reasonably Achievable », aussi bas que raisonnablement possible).

La réglementation de la radioprotection précise les dispositions particulières applicables aux travailleurs. Toute activité susceptible de soumettre des personnes à une exposition aux rayonnements ionisants ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par ses avantages rapportés aux risques inhérents à cette exposition. Toute activité non justifiée est interdite.

## V. CONCLUSIONS

Les techniques mini-invasives occupent actuellement une place importante en chirurgie orthopédique, ce qui augmente l'exposition du personnel du bloc opératoire aux RI. Néanmoins l'utilisation de ces rayons n'est pas sans danger. Une évaluation régulière de cette exposition doit être mise en œuvre à côté des mesures de protection adéquates. Notre étude rassure de l'efficacité de la protection des parties du corps cachées par le tablier plombé 0.35 mm et permet de conclure que les niveaux d'exposition au bloc opératoire





d'orthopédie sont inférieurs aux limites réglementaires. Ceci ne doit pas banaliser le risque des rayonnements ionisants et doit inciter au respect des mesures de protection et à la formation continue du personnel exposé.

## VI. REFERENCES

- 1) Lahogue JF. Les rayonnements ionisants en orthopédie-traumatologie. Etude prospective. *Ann Orthop Ouest* 2007 ; 39 :82-5.
- 2) Kamoun H, Boussaadoun A, Kamoun KA, Kooli M. Radioprotection au bloc opératoire à l'EPS Charles Nicolle de Tunis. *Tunis Med.* 2014 ;92 :311-7.
- 3) Madan S, Blakeway C. Radiation exposure to surgeon and patient in intramedullary nailing of the lower limb. *Injury* 2002; 33:723-7.
- 4) Arlettaz Y, Akiki A, Chevalley F, Leyvraz PF. Targeting device for intramedullary nails: a new high-stable mechanical guide. *Injury.* 2008;39(2):170-5.
- 5) Sanders R, Koval KJ, DiPasquale T, Schmelling G, Stenzler S, Ross E. Exposure of the orthopaedic surgeon to radiation. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:326-30.
- 6) Bahari S, Morris S, Broe D, Taylor C, Lenehan B, McElwain J. Radiation exposure of the hands and thyroid gland during percutaneous wiring of wrist and hand procedures. *Acta Orthop Belg.* 2006;72:194-8.
- 7) Gambini DJ, Saurel D, Causse E, Choudat D. L'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants à l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris en 2006. *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement.* 2009 :70 : 67-73.
- 8) Castagnet X, Amabile J.C, Cazoulat A, Bohand S, Laroche P. Radioprotection du personnel au bloc opératoire. *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement.* 2009 :70 : 373-84.
- 9) Crawley M, Rogers AT. Dose-area product measurements in a range of common orthopaedic procedures and their possible use in establishing local diagnostic reference levels. *Br J Radiol.* 2000;73:740-4.
- 10) O'rouke P, Crerand S, Harrington P, Casey M, Quinlan W. Risks of radiation exposure to orthopaedic surgeons. *J R CollSurgEdinb.* 1996;41:40-3.
- 11) Deweya P, Georgeb S, Grayc A. Ionising radiation and orthopaedics. *Current Orthopaedics.* 2005;19:1-12.
- 12) Dameta J, Bailata C, Bizeb P, Buchilliera T. Individual monitoring of medical staff working in interventional radiology in Switzerland using double dosimetry. *Radiation Measurements.* 2011;46:1839-42.
- 13) Présentation des principales dispositions réglementaires de radioprotection applicables aux radiologies médicales et dentaires. ASN Autorité de Sureté Nucléaire. [www.asn.fr](http://www.asn.fr).
- 14) Galois L, Poircuite JM, Nespola A, mainard D. Problématique du rayonnement ionisant au bloc opératoire : définition, réglementation et mesures de prévention. *Maitrise Orthop.* 2013 ;220:4-5.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 46-49

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### Etude epidemiologique des fractures recentes de la jambe chez l'enfant au service de chirurgie pediatrique du CHU aristide le dantec

### Epidemiological aspects of leg fractures in children at the pediatric surgery department of the Aristide Le Dantec University Hospital Center in Dakar

Papa Alassane MBAYE<sup>1</sup>, Mbaye Fall<sup>2</sup>, Aloïse SAGNA<sup>1</sup>, Ndeye Aby NDOYE<sup>1</sup>, Cheikh DIOUF<sup>3</sup>, Oumar NDOUR<sup>2</sup>, Gabriel NGOM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: hopital d'enfants Albert ROYER

<sup>2</sup>: hopital Aristide LE DANTEC

<sup>3</sup>: hopital Régional de Ziguinchor

AUTEUR PRINCIPAL: **Dr Papa Alassane Mbaye,**

Chef de Clinique Assistant UCAD

hopital d'enfants Albert ROYER

Tel : +221 77 446 35 47 / +221 70 487 16 44

Email : [alassanembayepape@gmail.com](mailto:alassanembayepape@gmail.com)

#### RÉSUMÉ

Les fractures de la jambe chez l'enfant sont assez fréquentes et souvent sous-estimées dans leur gravité immédiate. Au Sénégal, il existe peu d'études concernant les fractures des os de la jambe chez l'enfant. Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 31 décembre 2015, soit 36 mois, nous avons colligé 205 dossiers de fractures de la jambe chez l'enfant.

Ce chiffre représentait 49,4% des traumatismes de la jambe et 13,6% de l'ensemble des fractures chez l'enfant.

L'âge moyen des enfants était de 7,6 ans et un sexe ratio de 3,3. La majorité des enfants provenaient de Dakar-ville avec 123 cas et de la banlieue dakaroise avec 68 cas. Les circonstances de survenue étaient les accidents de la voie publique avec 50,4% des cas, suivies des accidents domestiques avec 22,6% des cas. Nous avons noté 125 cas de fractures du tibia, 12 cas de fractures de la fibula et 73 cas de fractures intéressant les 2 os de la jambe.

La localisation au tiers moyen était prépondérante aussi bien pour les fractures du tibia que de la fibula. Nous avons retrouvé 66 cas de fractures propres à l'enfant. Nous allons étudier les aspects épidémiologiques des fractures de la jambe chez l'enfant au service de chirurgie pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Aristide Le Dantec de Dakar

#### ABSTRACT

Leg fractures in children are fairly frequent and often underestimated in their immediate gravity. In Senegal, there are few studies on fractures of the leg bones produced in children. Between January 1, 2013 and December 31 December 2015, 36 months, we collected 205 cases of fractures of the leg in children.

This figure accounted for 49.4% of leg injuries and 13.6% of all fractures in children.

The average age of the children was 7.6 years and sex ratio of 3.3. The majority of the children came from Dakar city with 123 cases and of the Dakar suburbs with 68 cases. The circumstances of the occurrence were accidents at the public roads with 50.4% of cases, followed by domestic accidents with 22.6% of cases. We noted 125 cases of tibial fractures, 12 cases of fibula fractures and 73 cases of fractures involving the 2 bones of the leg.

The average third party was predominant for both tibial and fibula fractures. We had found 66 cases of child-specific fractures. We will be studying the epidemiological aspects of leg fractures in children at the pediatric surgery department of the Aristide Le Dantec University Hospital Center in Dakar



**I. INTRODUCTION**

Les fractures de la jambe chez l'enfant sont assez fréquentes et souvent sous-estimées dans leur gravité immédiate<sup>[1]</sup>. Elles sont dominées en fréquence par les lésions du tiers moyen et en gravité par les lésions proximales<sup>[1]</sup>. Leur mécanisme est en général direct<sup>[2]</sup>.

Le pronostic de ces fractures est souvent favorable. Cependant des complications peuvent être rencontrées.

**II. PATIENTS ET METHODES**

Cette étude a porté sur des enfants âgés de moins de 16 ans répartis en trois tranches d'âges : de 0 à 5 ans, de 6 à 10 ans et de 11 à 15 ans.

Nous avons recruté tous les enfants qui présentaient une fracture de la jambe ne dépassant pas 21 jours. Les enfants étaient admis au service de chirurgie pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Aristide Le Dantec de Dakar entre le 1er janvier 2011 et le 31 décembre 2013.

Nous avons étudié la fréquence des fractures de la jambe par rapport aux traumatismes de la jambe et par rapport à toutes les fractures diagnostiquées pendant la même période. Pour chaque enfant, nous avons noté l'âge, le sexe, la provenance, le mécanisme et les circonstances de survenue du traumatisme ainsi que le délai de consultation.

Le côté fracturé, l'os ou les os fracturés, la localisation et le type de fracture notamment celles propre à l'enfant ont été déterminés grâce à la radiographie standard.

**III. RESULTATS**

Entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2015, soit 36 mois, nous avons colligé dans le service de chirurgie pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Aristide Le Dantec de Dakar 205 dossiers de fractures de la jambe chez l'enfant.

Ce chiffre représentait 49,4% des traumatismes de la jambe et 13,6% de l'ensemble des fractures chez l'enfant.

L'âge moyen des enfants était de 7,6 ans avec des extrêmes d'un an et 15 ans. La tranche d'âge la plus touchée se situait entre six et 10 ans.

La figure 1 montre, selon la tranche d'âge, la répartition des fractures de la jambe.

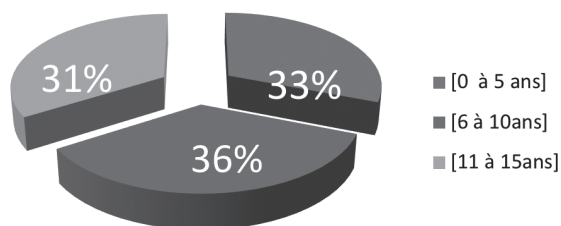


Figure 1 : Répartition des fractures des os de la jambe selon la tranche d'âge

Sur les 205 patients concernés, nous avons noté 157 garçons et 48 filles soit un sexe ratio de 3,3. La majorité des enfants provenaient de Dakar-ville avec 123 cas et de la banlieue dakaroise avec 68 cas.

La figure 2 présente la répartition des patients selon leur provenance.

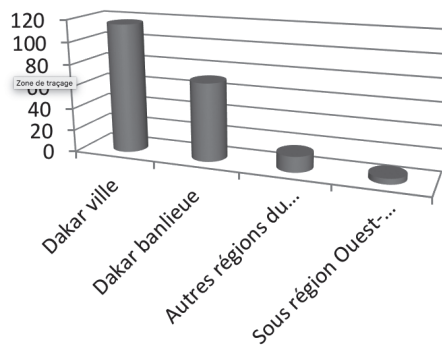


Figure 2 : Répartition des patients selon leur provenance

Les circonstances de survenue étaient les accidents de la voie publique avec 50,4% des cas, suivies des accidents domestiques avec 22,6% des cas. La figure 3 illustre les circonstances.

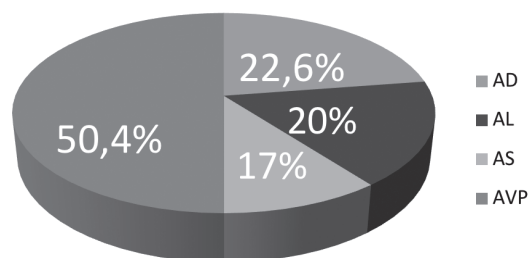


Figure 3 : Répartition des fractures de la jambe selon les circonstances de survenue ( AD=Accident Domestique, AL=Accident Ludique, AS=Accident de Sport, AVP= Accident de la Voie Publique)

Les accidents de la voie publique étaient la circonstance de survenue la plus fréquente pour les enfants de plus de 6 ans alors que les accidents domestiques prédominaient chez les enfants de moins de cinq ans.

Le délai moyen entre le traumatisme et la consultation était de 2 jours avec des extrêmes d'une heure et 21 jours. Nous avons noté 120 cas de fractures du tibia, 12 cas de fractures de la fibula et 73 cas de fractures intéressant les 2 os de la jambe. Le tibia était l'os le plus fracturé (tableau I).

**Tableau I : Fréquence des fractures sur les différentes parties de la jambe**

Localisation	Nombre	Pourcentage
Tibia isolée	120	58,5%
Fibula isolée	12	5,8%
Tibia et fibula	73	35,7%
Total	205	100%

La localisation au tiers moyen était prépondérante aussi bien pour les fractures du tibia que de la fibula (tableaux II et III)

**Tableau II : Répartition des fractures du tibia selon la localisation**

Siège	Nombre	Pourcentage
1 /3 proximal	25	13%
1/3 moyen	96	50,8%
1/3 distal	72	37,2%
Total	178	100%

**Tableau III: Répartition des fractures de la fibula selon la localisation**

Siège	Nombre	Pourcentage
1 /3 supérieur	16	18,8%
1/3 moyen	40	47%
1/3 inférieur	29	34,2%
Total	85	100%



Nous avons retrouvé 66 cas de fractures propres à l'enfant avec une prédominance des fractures en motte de beurre avec 24 cas soit 36,4% des cas. (tableau IV).

**Tableau IV** : Répartition des fractures propres à l'enfant

Fractures	Nombre	Pourcentage
Fractures plastiques	19	31,7%
Fractures en cheveu	15	25,7%
Fractures en bois vert	26	42,6%
Total	66	100%

Les fractures plastiques se localisaient essentiellement au niveau de la fibula (12 cas) et rarement au niveau du tibia (1 cas). Toutes les fractures en cheveu intéressaient le tibia. Nous avons noté aussi 12 fractures en bois vert intéressant la fibula et huit cas au niveau du tibia.

Parmi nos malades, 62 présentaient une lésion associée soit dans 30,2% des cas. Il s'agissait essentiellement de fracture-décollement épiphysaire intéressant le genou et la cheville.

Nous avons aussi noté deux fractures des os de l'avant-bras associées chez deux malades, sept fractures humérales, 10 traumatismes crâniens, quatre fractures du fémur réalisant des genoux flottants, deux traumatismes thoraciques dont une contusion pulmonaire, deux contusions abdominales, trois luxations du coude et cinq fractures au niveau des os pied.

#### IV. DISCUSSION

Les fractures de jambe sont fréquentes chez l'enfant. Leur fréquence est estimée à 17,3% de l'ensemble des fractures chez l'enfant<sup>[3-4]</sup>. Dans notre étude la fréquence trouvée est en dessous de ce pourcentage. Cette fréquence peut s'expliquer par l'existence d'autres centres hospitaliers de référence dans la prise en charge de la traumatologie pédiatrique dans la ville où nous avons mené notre étude. Dans notre étude l'âge moyen est de 7,6 ans avec des extrêmes de 1 et 15 ans, ce qui est comparable à celui rapporté par Mouafo<sup>[5]</sup> qui est de 8 ans.

La tranche d'âge de 6 à 10 ans est la plus touchée dans notre étude quelque soit le siège de la fracture sur la jambe. Ces résultats sont comparables à ceux trouvés dans d'autres études<sup>[6]</sup>.

Ces résultats s'expliquent par le fait que cette tranche d'âge est constituée d'enfants d'âge scolaire dont le développement sensoriel et psychomoteur encore immature empêchent d'avoir une bonne perception des dangers<sup>[7]</sup>.

Notre population d'étude est majoritairement masculine. Cette prédominance des garçons est rapportée dans les différentes séries de la littérature<sup>[8,9,10,11]</sup>. Ce constat peut s'expliquer par la forte turbulence des garçons mais aussi le fait que l'instinct de conservation est plus développé dans le sexe féminin que dans le sexe masculin<sup>[12,13,14,15]</sup>. De plus les filles sont souvent confinées dans des tâches ménagères au Sénégal.

Les accidents de la voie publique dominent les étiologies des fractures de jambe de l'enfant dans la série de Nwadinigwe au Nigeria<sup>[16]</sup>.

Dans notre étude, les principales circonstances de survenue chez les enfants de moins de cinq ans restent les accidents domestiques et ludiques.

Les fractures de la jambe chez l'enfant sont le plus souvent dues à un mécanisme direct ; les chocs indirects sont rares chez l'enfant<sup>[17]</sup>. Ce constat est en accord avec notre étude qui trouve 95,12% cas de fractures secondaires à un choc direct.

Les fractures de la jambe sont dominées en fréquence par les lésions isolées du tibia<sup>[18]</sup>. Dans notre étude, les fractures isolées du tibia sont plus fréquentes. Par contre dans l'étude de Gourinda<sup>[19]</sup>, les fractures simultanées du tibia et de la fibula sont prépondérantes<sup>[4]</sup>.

Dans l'étude de Cullen<sup>[20]</sup>, le siège de la fracture était retrouvé dans la majorité des cas au niveau du tiers moyen aussi bien pour le tibia que pour la fibula; notre étude a retrouvé les mêmes résultats.

Nous avons retrouvé dans notre série 26 cas de fracture ouverte soit un pourcentage de 12,7%. Dans la littérature la fréquence de l'ouverture cutanée est diversement appréciée (tableau V).

**Tableau VI** : Répartition des fractures ouvertes selon divers auteurs

Auteurs	Pays	Fréquence
Mouafo	Cameroun	23,5%
Nwadinigwe	Niger	25,5%
Ouattara	Cote d'ivoire	43%
Ferlic	France	32%
Notre étude	Sénégal	12,7%

Nous constatons que nos chiffres sont inférieurs à ceux de ces études. Cela peut s'expliquer par la place importante qu'occupent les accidents domestiques, ludiques et sportifs entraînant moins d'ouverture cutanée que les accidents de la voie publique qui sont fréquentes dans l'étude de Culter<sup>[16]</sup>.

#### V. CONCLUSION

Les fractures de la jambe chez l'enfant sont assez fréquentes et sont souvent sous-estimées dans leur gravité immédiate. Elles représentaient 49,4% des traumatismes de la jambe. Les circonstances de survenue étaient les accidents de la voie publique avec 50,4% des cas. Le tibia était l'os le plus fracturé.

#### VI. REFERENCES

- 1) Abdou RO, Allogo OJ, Nlome M et al. Traumatismes par accident du trafic routier chez l'enfant au Gabon. Méd Afr Noire 2001 ;48 : 37-44 ;
- 2) Chotel F, Berard J, Parot R Fractures de jambe chez l'enfant. Paris, Sauramps Medical: 2000 pp 213- 221
- 3) Clavert JM, Karger C, Lascombes P, Ligier JN, Metaiseau JP. Fractures de l'enfant. Paris, Sauramps Médical 2002 : pp 85-160.
- 4) Cullen MC, Roy DR, Crawford AH, Assenmacher J, Levy MS. Open fractures of the tibia in children. J Bone Joint Surg 1996;78A:1039-1047.
- 5) Mouafo T FF, Bahebeck J, Leckpa AG, Bob JM, Sosso MA. Epidémiologie Clinique des Fractures Traumatiques de l'enfant à l'Hôpital Central de Yaoundé: A propos de 226 cas. Health Sci Dis 2011; 12 : 48-54.
- 6) Hedstrom M, Svensson O, Bergstrom U, Michno P. Epidemiology of fractures in children and adolescents. Acta Orthop 2010; 81: 148-153.
- 7) Hefti F. Pediatric Orthopedics in practice. Berlin: Springer; 2007: pp 505-513.
- 8) Journeau P, Cottalorda J. Orthopédie pédiatrique : membre inférieur. Paris : Masson ; 2009, pp 32-63.
- 9) Lalonde K, Letts M. Traumatic growth arrest of the distal tibia: a clinical and radiographic review. Can J Surg 2005; 48 : 143-147.





- 10) Lefèvre Y, Jouve JL, Launay F, Bollini G. Orthopédie pédiatrique, membre inférieur. Service d'orthopédie infantile, hôpital de la Timone CHU de Marseille. Disponible sur [www.ortho-timone-marseille.com](http://www.ortho-timone-marseille.com). Consulté Le 11 Janvier 2014.
- 11) Lyons RA, Delahunty AM, Kraus D. Children's fractures; a population based study. *Inj Prev* 1999 ;5: 129-132.
- 12) Marti R. Traitement of fracture in children and adolescents. Berlin: Springer, Verlag; 1980.
- 13) Paudel KP, Thapa SK. Children's fracture: an experience from a zonal hospital in Nepal. *JCMS Nepal* 2010; 6 : 14-17. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 56:532-41.
- 14) Perrott DA, Piira T, Goodenough B, Champion GD. Efficacy and safety of acetaminophen vs ibuprofen for treating children's pain or fever: a meta-analysis. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 158 : 521-6.
- 15) Peter W, Ferlic J, Georg S, Tanja K, Robert E. The acute compartment syndrome following fractures of the lower leg in children. *Injury Int J Care Injured* 2012; 3: 1743-1746.
- 16) Nwadinigwe C, Ihezue C, Ividiobi E. Fractures in children. *Niger J Med* 2006 ;15 : 81-4.
- 17) Rennie L, Court brown CM, Mok J, Beattie T. The epidemiology of fractures in children. *Injury* 2007; 38 : 913-922.
- 18) Sané JC, Diaw CAB, Thiam B, Bouso A, Sy MH. Fracture-décollements épiphysaires : Etude d'une série de 225 cas colligés dans l'hôpital Général de Grand-Yoff à Dakar. *Tunisie Orthop* 2010 ; 3 : 155-159
- 19) Gourinda H, Dendane M, Amrani A, Alami El, Medhi El. Complications des fracture-décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du tibia et de la fibula. Étude d'une série de 81 cas. *JTS* 2009 ;26 : 85-901
- 20) Culter L, Molloy A, DhuKuram V, Bass A. Scans aid assessment of distal tibial physeal fracture? *J Bone Joint Surg Br* 2004 ; 84 :239-243.





# TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 50-53

Accès Libre sur / Free Access on  
[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

## Arthroplastie totale d'emblée sur genu varum. Pourquoi l'ostéotomie n'a pas été planifiée ? Enquête auprès de 100 femmes.

### Total arthroplasty on genu varum. Why was the osteotomy not planned? Survey of 100 women

Zitouna K.\*, M.A Selmene, L. Essid, G. Drissi, M. Arfa, M. Barsaoui

Service de chirurgie orthopédique, Hôpital La Rabta

Faculté de Médecine de Tunis

Université Tunis-El Manar

CORRESPONDANT : **Khaled Zitouna**

e-mail : kh.zitouna@laposte.net

#### RESUMÉ

**Introduction :** L'ostéotomie tibiale de valgisation est une intervention conservatrice qui a montré ses preuves pour l'usure débutante sur déviation d'axe. Malgré sa place de choix, nombre de patients atteignent des stades évolués sans en bénéficier et seule l'arthroplastie devient salvatrice.

Le but de ce travail était de relever les causes qui expliqueraient que des patientes avec une arthrose peu évoluée n'aient pas eu à temps une ostéotomie.

**Méthodes :** Nous avons enquêté auprès de 100 femmes atteintes d'une gonarthrose primitive sur un varum et ayant eu une prothèse totale d'emblée au service d'orthopédie de La Rabta.

**Résultats :** Notre enquête a révélé que nos patientes avaient des conditions socio-économiques assez favorables puisque 73% d'entre elles étaient citadines, 95% étaient propriétaires de leur logement, 91% habitaient près d'un hôpital. La gêne occasionnée a motivé nos patientes à consulter précocement : 48% ont consulté à moins d'un an de l'apparition des gonalgies et toutes ont été prises en charge avant 5 ans.

L'enquête sur le volet thérapeutique a par contre montré que les recommandations sur la prise en charge n'ont que très peu été respectées. Bien que toutes les patientes aient eu une médication, 65 n'ont pas eu de conseil diététique et 60 ont eu une arthroplastie sans aucune rééducation.

Sur 100 femmes potentiellement candidates à une ostéotomie, seules 3 ont été informées de cette option.

L'examen physique lors de la mise en place de la prothèse reflétait les insuffisances de la prise en charge puisque le périmètre de marche était réduit chez 77 femmes, un flessum été retrouvé chez 27%. Le varus moyen était de 13,8°.

**Conclusion :** La gonarthrose est une pathologie dont l'évolution peut-être ralentie par une chirurgie conservatrice. En pratique cette prise en charge reste insuffisante et plusieurs lacunes ont été relevées. Un suivi clinique et radiologique organisé et une hiérarchisation des moyens thérapeutiques doivent être institués.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The tibial valgus osteotomy is a conservative intervention that has proven its worth for beginner wear on axis deviation. Despite its prominent place, many patients reach advanced stages without benefiting from it and only arthroplasty becomes a savior.

The purpose of this work was to identify the reasons that would explain why patients with a little osteoarthritis did not have an osteotomy in time.

**Methods:** We investigated 100 women with primary osteoarthritis on a varum and who had on the first place a total knee prosthesis in the orthopedic department of La Rabta Hospital.

**Results:** Our survey revealed that our patients had fairly favorable socio-economic conditions, with 73% of them being urban, 95% owning their dwelling, and 91% living near a hospital.

The discomforts pushed our patients to consult early: 48% consulted within a year of the knee pain onset and all were taken care of before 5 years.

However, the therapeutic component survey showed that the recommendations on the management of gonarthrosis were poorly respected. Although all patients had medication, 65 had no dietary advices and 60 had arthroplasty without any rehabilitation.

Out of 100 women potentially candidates for osteotomy, only 3 were informed of this option.

The physical examination during the implantation of the prosthesis reflected the inadequacies of the treatment since the perimeter of walking was reduced in 77% of the cases, a flossum was found in 27% of the cases. The mean varus was 13,8°.

**Conclusion:** Knee osteoarthritis is a pathology whose evolution can be slowed down by conservative surgery. In practice this management is still insufficient and several shortcomings have been noted. An organized clinical and radiological follow-up and a hierarchy of therapeutic means must be instituted.



## I. INTRODUCTION

La gonarthrose est définie par l'usure du cartilage articulaire secondaire dans la majorité des cas à un défaut mécanique. Le traitement chirurgical conservateur est à proposer pour l'usure débutante avec comme objectif de corriger ces désaxations, et comme corollaire d'enrayer l'évolution, voire de la faire régresser.

Les ostéotomies, en conservant le capital cartilagineux et osseux, entraînent moins de morbidité que le resurfaçage et peuvent être aisément reprises par une arthroplastie. D'autre part, elles sont matériellement moins coûteuses aussi bien pour le patient que pour les caisses d'assurance maladie. Or actuellement, et avec l'essor que connaît l'arthroplastie, nous assistons à l'inversion du rapport OTV/PTG en faveur de cette dernière. Nous avons donc enquêté auprès de patients atteints de gonarthrose évoluée sur genu varum et ayant eu une prothèse totale du genou (PTG) d'emblée. Le but de ce travail était de relever les raisons et les causes qui expliqueraient que ces patients n'aient pas eu à temps une ostéotomie correctrice.

## II. MÉTHODES

Nous avons mené une étude rétrospective transversale s'étendant sur 06 ans, au service de chirurgie orthopédique et traumatologie du CHU La Rabta de Tunis entre Janvier 2010 et Décembre 2015.

### A- Patients :

Nous avons uniquement inclus dans ce travail les patients de sexe féminin, d'âge supérieur à 55 ans présentant une gonarthrose sur genu varum et ayant une prothèse totale de première intention.

Nous avons exclus toutes les patientes qui présentaient une gonarthrose secondaire (rhumatismale, métabolique ou post-traumatique) et/ou un antécédent de chirurgie du genou.

Nous avons volontairement limité les critères de sélection notamment l'âge, le sexe et la déviation frontale dans le souci d'homogénéiser notre cohorte. Ce profil de patientes constitue en effet le plus gros contingent de candidats potentiels à une P.T.G.

### B- Méthodologie

La principale partie de notre enquête était consacrée à la collecte des données anamnestiques. Ces dernières étaient recueillies au moyen d'un questionnaire dirigé par un seul observateur.

Les questions recherchaient :

- Les données épidémiologiques, les caractéristiques démographiques et socio-économiques.
- L'histoire de la maladie et le délai de prise en charge.
- Le parcours du patient, depuis la première consultation jusqu'à l'intervention.

Les données cliniques pré-opératoires étaient recueillies directement des dossiers médicaux. Cela concernait l'étude de la marche, l'examen du genou et l'examen général.

Les données radiologiques étaient collectées à partir d'un bilan radiographique comprenant au moins un cliché de face et de profil en charge et un pangonogramme en appui bipodal. Nous y avons apprécié le stade de l'usure selon la classification d'Alhback et mesuré la déformation angulaire du membre.

## III. RÉSULTATS

Après avoir soumis les dossiers aux différents critères d'exclusion et d'inclusion, nous avons retirés 100 dossiers de femmes de plus que 55 ans, ayant une gonarthrose primitive sur genu varum et traitées par une P.T.G d'emblée.

### A- Données anamnestiques

Nos patientes étaient citadines pour 73 % d'entre elles. La couverture sociale concernait 14 %.

Au moment de la PTG, 17% avaient un salaire et étaient indépendantes financièrement (2 ouvrières agricole, 2 fonctionnaires, 2 femmes de ménage, 6 retraitées et 7 ouvrières d'usine)

Ces patientes vivaient accompagnées pour 92 % d'entre elles, étaient propriétaires de leur logement pour 95 %. Ce logement était une maison moderne dans 72 % des cas.

Concernant la structure sanitaire la plus proche, nos résultats ont montré que le dispensaire représentait la structure sanitaire de premier recours (58%). L'hôpital régional occupait la deuxième place (21%).

L'établissement sanitaire le plus proche était à moins de 10 kilomètres du logement chez 91 % de nos patientes. La distance entre la maison et la structure sanitaire la plus proche est un élément important qui détermine le délai de la prise en charge de la maladie.

Pour ce qui est de la 1<sup>ère</sup> consultation, plus de la moitié (52%) avaient consulté 1 an avant le début de la symptomatologie et toutes avant 5 ans. Le médecin de famille était le 1<sup>er</sup> praticien consulté chez 60 % (tableau I).

Tableau I : répartition selon le premier médecin consulté

	Médecin de famille	Orthopédiste libéral	Orthopédiste étatique	Rhumatologue libéra	Rhumatologue étatique
1 <sup>er</sup> médecin consulté	60 %	11 %	12 %	7 %	10 %

Une fois la gêne installée et avant l'arthroplastie, 40 % de la cohorte a eu de la physiothérapie, 35 % une cure amincissante et 57 % au moins une infiltration intra-articulaire.

Sur le 100 patientes traitées d'emblée d'une PTG, seulement 03 étaient au courant que leur arthrose pouvait être traitée chirurgicalement par une option conservatrice. Ces

3 femmes étaient toutes informées par des orthopédistes étatiques. L'OTV était proposée à chaque fois par le chirurgien qui allait poser la prothèse. L'option conservatrice était refusée par peur de l'échec.

La moyenne d'âge lors de la pose de la PTG était de 65.24 ans avec des extrêmes allant de 55 ans à 81



ans. A 5 ans du début des gonalgies, 72 patientes ont été opérées. La PTG a été proposée dans 95 % des cas par des orthopédistes. Plusieurs chirurgiens ont été sollicités avant l'intervention pour 58 % d'entre elles.

Ces patientes ont été adressées dans notre service pour arthroplastie essentiellement par un personnel travaillant dans le domaine de la santé (36%). Voir tableau II

**Tableau II :** répartition selon le médecin qui a adressé

	Parent intermédiaire	orthopédiste	rhumatologue	Médecin de famille
Provenance des patientes	36%	24%	24%	16%

### B- Données cliniques

L'examen physique a révélé que 77% des patientes avaient un périmètre de marche inférieur à 100m, que 44% ne pouvaient pas emprunter les escaliers et que 42 % ne pouvaient déambuler sans 2 cannes.

Par ailleurs, un flessum était présent à l'examen chez 27% des cas avec une moyenne de 11°,85 et des extrêmes allant de 5° à 30°.

La moyenne de la flexion était de 108°,08.

### C- Données radiologiques

La PTG a été indiquée pour une arthrose stade III dans 80 % des cas et IV dans 20%. La valeur moyenne du varum était de 13°,80 avec des extrêmes allant de 8 à 35°.

## IV. DISCUSSION

Notre étude a été menée dans le but de connaître les causes qui empêchent les femmes souffrant de gonarthrose de bénéficier d'un traitement conservateur à temps au lieu de passer directement à la PTG.

Cette enquête a révélé les déficiences de la prise en charge thérapeutique à plusieurs niveaux. Pourtant nous voyons arriver à nos consultations plus de trois quart de patientes aux conditions socio-économiques favorables, qui habitaient à côté d'un hôpital ou d'un dispensaire, qui possédaient une couverture sociale et qui nous consultaient précocement. Malgré ce profil encourageant et engageant, le traitement conservateur chirurgical n'a été proposé que chez seulement 3 d'entre elles.

Cette étude a plusieurs atouts. Nous nous sommes intéressés à une pathologie fréquente et qui représente la première cause d'incapacité fonctionnelle dans de nombreux pays<sup>[1]</sup>. Sans être statistiquement représentatif de toute la population, notre échantillon était suffisamment large et homogène pour fournir des résultats exploitables et interprétables.

Pour cela, nous avons limité notre critère principal d'inclusion aux seules femmes arthrosiques. Les femmes représentent en effet le plus gros contingent des candidats à un remplacement prothétique.

Nous nous sommes focalisés sur le parcours de ces femmes afin de savoir s'il y avait une « spécificité tunisienne » de la gonarthrose qui expliquerait ces « rendez-vous manqués » avec l'ostéotomie correctrice.

Toutefois, notre étude a plusieurs limites méthodologiques. Notre étude était descriptive sans comparaison avec un groupe témoin.

Ce travail concernait une pathologie à évolution chronique chez un échantillon constitué de personnes âgées. Ainsi

les données recueillies par l'interrogatoire pourraient comporter des imprécisions.

### A- Pourquoi l'OTV n'a pas été planifiée?

En prenant en compte la longue durée d'évolution de la pathologie, nous pouvons considérer que, tôt, nous avons à disposition dans nos boîtes de consultation un nombre non négligeable de patientes avec qui un contrat de soins peut être établi à long terme. Les recommandations thérapeutiques suggérées par la plupart des sociétés et des organismes traitant de la gonarthrose<sup>[2-7]</sup> peuvent déjà être appliquées chez la moitié des patients à moins de un an d'évolution. C'est le moment idéal pour informer de manière précoce sur le potentiel d'usure de l'arthrose, l'escalade thérapeutique et les éventuelles options salvatrices. Or, l'enquête sur le volet thérapeutique a montré que la défaillance ne concernait pas seulement le traitement conservateur chirurgical mais impliquait aussi le traitement non pharmacologique.

En effet et bien que toutes les patientes aient eu une médication, 65 n'ont pas eu de conseil diététique ni de cure amincissante, 60 ont eu une arthroplastie sans la moindre séance de rééducation et 43 n'ont pas été infiltrées.

Sur 100 femmes potentiellement candidates à une OTV, seules 3 ont été informées de cette option conservatrice.

On ne peut donc incriminer la réticence des patientes envers la chirurgie pour expliquer l'absence de planification de l'OTV dans la prise en charge de la gonarthrose, puisque 97% d'entre elles n'ont pas été informées de l'existence même de cette option.

De plus, 23% d'entre elles ont consulté au stade de début un orthopédiste, le thérapeute le plus indiqué pour planifier un traitement chirurgical conservateur avant la destruction cartilagineuse complète. Notons tout de même qu'aucun médecin de famille ni aucun rhumatologue n'a posé l'indication opératoire.

Après analyse de nos résultats et revue de la littérature, notre étude a donc mis en évidence une discordance entre les recommandations des différentes sociétés savantes et la pratique quotidienne des thérapeutes. Cette discordance a été retrouvée dans plusieurs travaux traitant de ce sujet dans différents pays<sup>[8-12]</sup>. A l'intérieur même de chaque pays une divergence d'attitude a été constatée entre les thérapeutes de différentes spécialités<sup>[8,11]</sup>. Le manque d'adhésion des médecins est par ailleurs aggravé sous nos cieux par un parcours sanitaire des patients anarchique et non organisé. La gonarthrose étant une pathologie chronique qui évolue par poussées, le patient n'est amené à consulter que lors de l'acmé des douleurs. Les





thérapeutes qui se succèdent lors de cette longue prise en charge doivent clairement expliquer aux patients cette feuille de route et doivent savoir quand laisser la main à la chirurgie.

Une sensibilisation préalable des patients est recommandée pour qu'ils adhèrent au programme thérapeutique.

L'ostéotomie tibiale est une intervention conservatrice qui trouve sa place à moment donné dans un long processus dégénératif articulaire. Elle peut être récusée si le patient consulte trop tôt ou trop tard. Le médecin traitant doit saisir ce moment idéal, à savoir avant 60 ans et à un stade II d'Alhback, et informer son patient. Certains auteurs poussent même l'indication au-delà de ces limites et démontrent le bénéfice de cette technique<sup>[13]</sup>. Or, le jeune médecin de famille en fin de cursus peut totalement méconnaître l'existence même d'une solution chirurgicale conservatrice à la gonarthrose alors que les gonalgies en rapport avec l'arthrose sont l'un des motifs de consultation les plus fréquents en médecine générale. La promotion de cette technique auprès des médecins de famille est donc souhaitable.

## V. CONCLUSION

L'OTV n'a pas été indiquée par manque d'information des patients, lui-même reflet d'une prise en charge thérapeutique insuffisante et discontinuée. Le suivi clinique et radiologique de ces malades doit être organisé et doit déboucher sur une hiérarchisation des moyens thérapeutiques.

## VI. BIBLIOGRAPHIE

- 1) Norman Scott W. Insall & Scott Surgery of the Knee. Fifth Edition. New York: Elsevier; 2012.
- 2) National Clinical Guideline Centre. Osteoarthritis: Care and Management in Adults. London: National Institute for Health and Care Excellence; 2014.
- 3) Bruyere O, Cooper C, Pelletier JP, Branco J, Luisa Brandi M, Guillemin F, et al. An algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis in Europe and internationally: a report from a task force of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Semin Arthritis Rheum*. 2014;44(3):253-63.
- 4) Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JWJ, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2013;72(7):1125-35.
- 5) Richmond J, Hunter D, Irrgang J, Jones MH, Snyder-Mackler L, Van Durme D, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on the treatment of osteoarthritis (OA) of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(4):990-3.
- 6) Mazières B, Thevenon A, Coudeyre E, Chevalier X, Revel M, Rannou F. Adherence to, and results of, physical therapy programs in patients with hip or knee osteoarthritis. Development of French clinical practice guidelines. *Joint Bone Spine*. 2008;75(5):589-96.
- 7) Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008;16(2):137-62.
- 8) Mazieres B, Scmidely N, Hauselmann H, Martin Mola E, Serni U, Verbruggen A, et al. Level of acceptability of EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis by practitioners in different European countries. *Ann Rheum Dis*. 2005;64(8):1158-64.
- 9) Chevalier X, Marre JP, Butler J, Hercek A. Questionnaire survey of management and prescription of general practitioners in knee osteoarthritis: a comparison with 2000 EULAR recommendations. *Clin Exp Rheum*. 2004;22(2):205-12.
- 10) Denoel L, Mazières B, Payen Champenois C, Ravaud P. First line treatment of knee osteoarthritis in outpatients in France: adherence to the EULAR 2000 recommendations and factors influencing adherence. *Ann Rheum Dis*. 2005;64(1):70-4.
- 11) Richette P, Hilliquin P, Bertin P, Carni P, Berger V, Marty M. Comparison of general practitioners and rheumatologists' prescription patterns for patients with knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12(12):72.
- 12) Poitras S, Rossignol M, Avouac J, Avouac B, Cedraschi C, Nordin M, et al. Recommendations pour le traitement de l'arthrose du genou : sont-elles applicables?. *Rev Rheum*. 2011;78(1):69-77.
- 13) Dridi M, Annabi H, Abdekafi M, Mbarek M. Résultats de l'ostéotomie tibiale de valgisation dans le traitement de la gonarthrose chez le sujet de plus de 60 ans. *Tunisie Orthopédique*. 2008;(1):143-9.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 54-57

Accès Libre sur / Free Access on  
www.sotcot.com

## Etude comparative des voies d'abord postérieures du coude dans la prise en charge des fractures sus et intercondyliennes du coude.

### Comparative study of the posterior approach of the elbow in the management of the supra and intercondylar elbow fractures.

Sabri Mahjoub, Ahmed Amine Lahmar, Mourad Zarâa, Belhadj Massoud Ahmed, Mohamed Abdelkafi, Annabi Hédi, Mondher Mbarek.

Service d'orthopédie et traumatologie, Centre de Traumatologie et des Grands Brulés, Ben Arous, Tunisie.

AUTEUR CORRESPONDANT: Sabri Mahjoub.

sabrimahjoub@hotmail.com

#### RÉSUMÉ

**Introduction :** Les fractures sus et intercondyliennes du coude sont des fractures assez rares, bien que ceux soient les plus fréquentes de la palette humérale. Ce sont des fractures souvent comminutives touchant une articulation complexe, ce qui rend difficile leur prise charge. Cette difficulté découle aussi de l'exposition nécessaire pour aborder ces fractures. Les voies d'abord utilisées sont essentiellement postérieures, avec ou sans interruption de l'appareil extenseur. Le but de notre étude était de comparer les résultats fonctionnels des ostéosyntheses des fractures sus et intercondyliennes du coude en fonction de la voie d'abord chirurgicale utilisée.

**Méthodes :** Notre étude était comparative, rétrospective, s'étalant de 2006 à 2016, portant sur le traitement des fractures sus et intercondyliennes du coude aux services d'orthopédie de l'hôpital Aziza Othmana et du centre de traumatologie et des grands brûlés. Nous avons retiré 42 dossiers de fractures sus et intercondyliennes du coude, toutes opérées par voie d'abord postérieure avec synthèse obligatoire des deux colonnes dont 28 opérées par voie transolécranienne et 14 par voie paratricipitale ou transtricipitale. Les résultats fonctionnels étaient classés selon le score de la Mayo Clinic.

**Résultats :** Le sexe masculin était prédominant avec 62% d'hommes. L'âge moyen était de 48 ans. L'étiologie était l'accident domestique dans 45% des cas. Des lésions cutanées ont été retrouvées dans 19% des cas, tous de type Gustillo 1. Un seul cas de paralysie nerveuse radiale préopératoire a été retrouvé. La fracture s'associait à d'autres lésions locales ou générales dans 24% des cas. Nous avons utilisé la classification AO. Le type C3 était le plus fréquent avec 45% de cas. La voie transolécranienne a été utilisée dans 67% des cas et les voies paratricipitale ou transtricipitale dans 33% des cas. Nous avons noté six cas de pseudarthrose de l'olécrane et 11 cas de gêne matériel. Nos résultats étaient satisfaisants dans 91% des cas. Nous avons trouvé que les patients opérés par olécanotomie pour les fractures type C1 ont atteint d'excellents résultats dans seulement 30% des cas. Par ailleurs les patients opérés par une voie d'abord sans interruption du système extenseur pour le même type de fracture ont atteint d'excellents résultats dans 58% des cas. Pour les fractures type C2, la voie d'abord n'influait pas les résultats fonctionnels. Et pour les fractures type C3, les résultats étaient meilleurs avec l'olécanotomie (86%).

**Conclusions :** La voie transolécranienne permet certes une bonne exposition dans le traitement des fractures comminutives type C3 de la palette humérale, mais cette voie reste associée à un nombre élevé de complications tel que la pseudarthrose de l'olécrane. Les voies paratricipitale et transtricipitale donnent des résultats similaires tout en évitant ces complications. Elles doivent toujours être préférées pour aborder les fractures sus et intercondylienne du coude simple de type C1 ou C2.

#### ABSTRACT

**Introduction :** The supra and intercondylar elbow fractures are rather rare, although they are the most frequent of the humeral palette. These are often comminuted fractures involving a complex joint, which makes it difficult to manage. This difficulty also arises from the exposure needed to permit to cope with these fractures. The used surgical approaches are essentially posterior, with or without the interruption of the extensor apparatus. The aim of our study was to compare the functional results of the osteosynthesis of the supra and intercondylar elbow fractures according to the surgical approach in use.

**Methods :** Our study was comparative, retrospective, covering the period 2006 - 2016, and dealing with the treatment of the supra and intercondylar elbow fractures at the orthopedic services of Aziza Othmana Hospital and also at trauma and severe burns center. We have selected 42 cases of supra and intercondylar elbow fractures, all operated via the posterior approach with compulsory synthesis of the two columns, 28 of which were operated by the trans-olecranon approach and 14 by the paratricipital or transtricipital approach. Functional results were ranked according to the Mayo Clinic score.

**Results:** The male sex was predominant with 62% of men. The average age was 48 years. The etiology was the domestic accident in 45% of the cases. Skin lesions were found in 19% of cases, all belonging to Gustillo type 1. Only one case of preoperative radial nerve was found. The fracture was associated with other local or general lesions in 24% of cases. We used the AO classification. Type C3 was the most common with 45% of cases. The trans-olecranon approach was used in 67% of cases and the paratricipital or transtricipital approach in 33% of cases. We noted six cases of olecranon nonunion and 11 cases of material discomfort. Our results are satisfactory in 91% of cases. We found that patient operated by olecranotomy for C1-type fractures achieved excellent results in only 30% of cases.

Patients operated without rupture of the extensor system for the same type of fracture have excellent results in 58% of cases. For C2 fractures, the approach does not influence the functional results. And for C3 fractures, better results were obtained by olecranotomy (86%).

**Conclusions:** The trans-olecranon approach certainly allows good exposure in the treatment of C3 comminuted fractures of the humeral palette. but this approach remains associated with a high number of complications such as pseudarthrosis of the olecranon. The paratricipital and transtricipital approach give similar results while avoiding these complications. They should always be favored to tackle the supra and intercondylar elbow fractures of the C1 or C2 type.



## I. INTRODUCTION

Les fractures sus et intercondyliennes du coude sont des fractures assez rares. Elles représentent 2% de l'ensemble des fractures chez l'adulte. Ces fractures sont pour la plupart comminutives et réputées de mauvais pronostic, elles peuvent compromettre le pronostic fonctionnel du membre. Ces fractures complexes sont difficiles à prendre en charge. Cette difficulté résulte de l'exposition nécessaire pour aborder ces fractures. En effet, une bonne exposition est obligatoire afin de visualiser tous les fragments et permettre une ostéosynthèse solide.

Principalement postérieurs, il existe deux types de voies d'abord : soit avec interruption de l'appareil extenseur, soit sans interruption du système extenseur. Chacune a ses avantages et ses inconvénients. Le but de notre travail était de savoir quelle voie d'abord faut-il utiliser pour quel type de fracture et de connaître l'influence de la voie d'abord utilisée sur le résultat fonctionnel final.

## II. MÉTHODE

Notre étude était rétrospective comparative sur une période de dix ans de 2006 à 2016, portant sur le traitement chirurgical des fractures sus et intercondyliennes du coude au service d'orthopédie de l'hôpital Aziza Othmana et dans le centre de traumatologie et des grands brûlés de Ben Arous (CTGB).

Nous avons comparé les résultats fonctionnels selon la voie d'abord utilisée. Nos critères d'inclusion étaient les fractures sus et intercondyliennes du coude opérées par voie d'abord postérieure avec synthèse obligatoire des deux colonnes. Nos critères de non inclusion étaient les patients opérés par une autre voie d'abord et synthésés par un autre moyen que la plaque. A partir des dossiers, nous avons étudié les données épidémiologiques, cliniques et opératoires. Le bilan radiologique standard a permis d'identifier et de classer la fracture selon la classification de l'AO. Au dernier recul, nous avons évalué les résultats fonctionnels selon le score de Mayo Clinic<sup>[1]</sup> qui est basé sur quatre critères : la douleur, la mobilité, la stabilité et la fonction. Pour notre analyse statistique nous avons utilisé le logiciel SPSS dans sa 24<sup>ème</sup> version.

## III. RÉSULTATS

Notre série comportait 42 malades dont l'âge moyen était de 48 ans. La prédominance masculine était nette avec un sex-ratio de 1.6, et le côté gauche était atteint dans 62% des cas. Les circonstances du traumatisme étaient dominées par l'accident domestique (45%) suivi de l'accident de la voie publique (33%). Des lésions cutanées ont été retrouvées chez 19% des patients, tous de type Gustillo I. Un seul cas de paralysie nerveuse radiale préopératoire a été retrouvé. Selon la classification de l'AO, le type C3 était le plus fréquent (45%). Seulement la moitié de nos patients ont eu en urgence un scanner du coude. Il s'agissait chaque fois de fractures complexes.

Tous nos patients ont été opérés par voies postérieures avec synthèse des deux colonnes. Nous avons procédé à une olécanotomie dans 67% des cas (tableau I).

**Tableau I :** La voie d'abord selon le type de fracture.

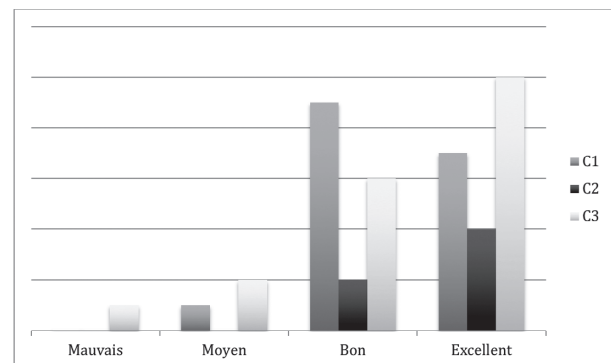
	Olécanotomie	Sans Olécanotomie	Total
C1	10	7	17
C2	3	3	6
C3	15	4	19
Total	28	14	42

Dans notre série, seuls 36% des patients étaient opérés sans garrot. Parmi les patients opérés avec garrot, dix ont nécessité un temps supérieur à 120 min dont 9 étaient opérés par ostéotomie de l'olécrane.

Concernant les complications, six cas de pseudarthrose de l'olécrane ont été notés dont les 2/3 concernaient des fractures de type C1. Par contre, concernant les patients opérés par voie para et transtricipitale nous n'avons pas noté de complications spécifiques.

Un patient a présenté une paralysie du nerf ulnaire qui a totalement récupéré et trois cas d'infection du site opératoire ont été notés dont un a nécessité l'ablation de l'haubannage. Dans notre série la gêne par le matériel d'ostéosynthèse a été observée dans 91% des cas chez des patients opérées par ostéotomie de l'olécrane.

Nos résultats étaient satisfaisants dans 91% des cas (fig 1).



**Figure 1 :** Score Mayo selon le type de la fracture.

En effet, 94% des fractures C1 ont atteint de bons et d'excellents résultats, 100% pour les fractures type C2 et 84% pour le type C3.

En analysant ces résultats en fonction de la voie d'abord (tableau II), nous avons trouvé que les patients opérés par olécanotomie pour les fractures type C1 ont atteint d'excellents résultats dans seulement 30% des cas.

**Tableau II :** Score Mayo selon la voie d'abord.

	Mauvais	Moyen	Bon	Excellent	Total
Olécanotomie	1	1	12	14	28
Sans Olécanotomie	0	2	5	7	14
Total	1	3	17	21	42

Par ailleurs les patients opérés sans interruption du système extenseur pour le même type de fracture ont d'excellents résultats dans 58% des cas.

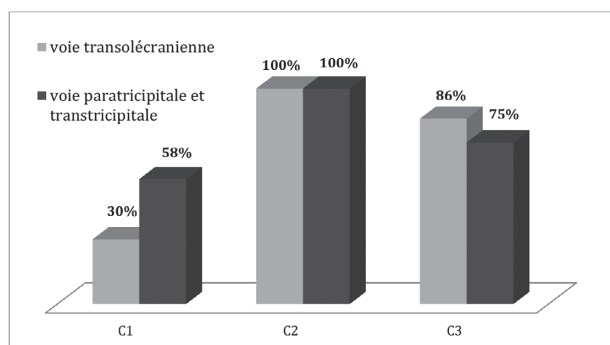
Pour les fractures type C2, la voie d'abord n'influence pas les résultats fonctionnels.

Pour les fractures type C3, les résultats étaient meilleurs avec l'olécanotomie (86%).

Pour les patients ayant de bons et d'excellents résultats, nous avons remarqué que pour les fractures de type C1 les voies paratricipitale et transtricipitale ont permis d'obtenir



de meilleurs résultats que la voie transolécraniennne, alors que pour les fractures type C3 c'était l'inverse (fig 2).



**Figure 2 :** Répartition des excellents résultats selon la voie d'abord et la type de fracture.

#### IV. DISCUSSION

Dans la majorité des séries rapportées dans la littérature, nous avons noté deux pics de fréquences des fractures sus et intercondylienne du coude [2, 3] :

- Soit un jeune homme victime de traumatisme à haute énergie suite à un accident de la voie publique.
- Soit une vieille dame ostéoporotique victime d'un traumatisme de faible énergie.

L'ouverture cutanée est habituellement postérieure là où l'os est sous cutanée, sa présence complique la prise en charge. Elle peut menacer l'os, l'articulation et même les parties molles avec un risque accru d'infection imposant une prise en charge urgente et adéquate. Le pronostic des fractures ouvertes sus et intercondylienne du coude non compliquées d'infection, rejoint celui des fractures fermées [4]. Tous les auteurs s'accordent à dire que les atteintes nerveuses et vasculaires sont rares [4-7].

Ces fractures sont souvent complexes de type C2 et C3 avec une comminution, de ce fait les radiographies standard ne permettent pas une analyse exacte des traits de fracture, d'où l'importance de la TDM permettant ainsi une meilleure visualisation des fragments superposés et une reconstitution tridimensionnelle [5].

Dans notre série 41 patients (50%) ont eu des scanners en urgence.

Les principes de la fixation interne sont la reconstruction parfaite du triangle osseux de l'extrémité distale de l'humérus et ce quel que soit l'approche chirurgicale adoptée. L'exposition de la fracture diffère selon la voie d'abord utilisée d'où la nécessité d'une étude préopératoire afin de décider de la meilleure voie d'abord suivant le type de fracture. Plusieurs voies ont été décrites, c'est la voie postérieure qui assure la meilleure visualisation des deux colonnes.

La voie transolécraniennne a été toujours considérée par la plupart des auteurs comme étant le « gold standard » [8] donnant la meilleure exposition de la surface articulaire, évitant ainsi les complications générées par d'autres approches telle que la fibrose, la lésion des nerfs intermusculaires et l'agression des tissus mous [8, 9].

Elle donne d'excellents résultats si la technique de reconstitution est parfaite, d'autant plus elle permet une mobilisation post opératoire précoce [4].

Les points faibles de cette approche sont liés à l'ostéotomie elle-même qui n'est pas totalement sans risque. D'une part elle rallonge le temps opératoire et d'autre part elle peut se compliquer de pseudarthrose (fig 3) ou de gêne due au matériel obligeant la reprise chirurgicale [5, 7, 10-12].



**Figure 3 :** Radiographie du coude à 6 mois post opératoire montrant une pseudarthrose de l'olécrane avec saillie de l'haubanage.

Dans notre série les complications de l'olécranotomie étaient la pseudarthrose dans 28% des cas et la gêne matériel dans 48% des cas. Dans 9 cas sur 10 nous avons eu besoin d'un deuxième temps de garrot.

Les voies sans interruption de l'appareil extenseur constituent une alternative à l'olécranotomie. En effet, elle évite une fracture supplémentaire et par conséquent toutes les complications qui en découlent.

Elle fut décrite pour la première fois par Bary et Morrey [13]. Ces derniers ont démontré qu'elle permet une excellente exposition surtout pour les fractures type C1 et pour quelques fractures type C2. Comparée aux autres approches elle n'est pas associée à une perte de la force musculaire et permet une mobilisation postopératoire précoce vu qu'il n'y a pas d'interruption du système extenseur [14].

Dans la littérature, il n'y a pas de corrélation statistique entre les résultats fonctionnels et la voie d'abord utilisée, et dans la majorité des études la voie transolécraniennne est préférée aux voies para et transtricipitale [6, 14, 15].

Nos résultats concordent avec ceux de la littérature [4, 7, 16]. Même si nous n'avons pas trouvé de corrélation statistique, nous constatons que l'olécranotomie donne de meilleurs résultats par rapport aux autres voies d'abord sans tenir compte du type de fracture.

#### V. CONCLUSIONS

Les fractures sus et intercondylienne du coude sont toujours réputées de mauvais pronostic et de prise en charge difficile ; cette difficulté réside entre autre dans l'exposition nécessaire au traitement de ce type de fracture. Plusieurs études ont été réalisées à ce jour mais aucune d'entre elle n'est parvenue à définir clairement un consensus codifiant la voie d'abord à utiliser pour chaque type de fracture.

Au terme de notre travail, nous avons montré que la voie d'abord utilisée influence largement le résultat clinique final.



Les fractures type C3 ou C2 avec comminution importante nécessite une très large exposition pour la visualisation de tous les fragments qui ne peut être obtenue qu'à travers une ostéotomie de l'olécrane.

Pour les fractures type C1 ou C2 simples, il est fortement recommandé d'utiliser les voies sans interruption de l'appareil extenseur étant donné que celles-ci donnent des résultats similaires voire supérieures à celles obtenu par olécraniotomie avec moins de complications

## VI. RÉFÉRENCES

- 1) Morrey BF. Functional Evaluation of the Elbow. *Morrey's the Elbow and its Disorders (Fifth Edition)*. Philadelphia 2018. p. 66-74.
- 2) Clarke AM, Amirfeyz R. (ii) Distal humeral fractures – where are we now? *Orthopaedics and Trauma*. 2012;26(5):303-9.
- 3) Serrano-Mateo L, Lopiz Y, Leon-Serrano C, Garcia-Fernandez C, Lopez-Duran-Stern L, Marco F. [Results after internal fixation of humerus distal fractures in patients over than 65 years old]. *Revista espanola de cirugia ortopedica y traumatologia*. 2014;58(1):31-7.
- 4) Allende CA, Allende BT, Allende BL, Bitar I, Gonzalez G. Intercondylar distal humerus fractures--surgical treatment and results. *Chirurgie de la main*. 2004;23(2):85-95.
- 5) Bégué T. Fractures articulaires de l'extrémité distale de l'humérus : Articular fractures of the distal humerus A2 - Hutten, D. *Conférences D'enseignement 2013*. Paris: Elsevier Masson; 2013. p. 67-77.
- 6) Pajarinen J, Bjorkenheim JM. Operative treatment of type C intercondylar fractures of the distal humerus: results after a mean follow-up of 2 years in a series of 18 patients. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11(1):48-52.
- 7) Chen G, Liao Q, Luo W, Li K, Zhao Y, Zhong D. Triceps-sparing versus olecranon osteotomy for ORIF: analysis of 67 cases of intercondylar fractures of the distal humerus. *Injury*. 2011;42(4):366-70.
- 8) Tian D, Jing J, Qian J, Li J. Comparison of two different double-plate fixation methods with olecranon osteotomy for intercondylar fractures of the distal humeri of young adults. *Experimental and therapeutic medicine*. 2013;6(1):147-51.
- 9) Shemesh S, Loebenberg MY, Kosashvili Y, Sidon E, Velkes S, Cohen N. Extended Paratricipital Approach for Intra-articular Fractures of the Distal Humerus. *Orthopedics*. 2015;38(7):435-8.
- 10) Gupta R, Khanchandani P. Intercondylar fractures of the distal humerus in adults: a critical analysis of 55 cases. *Injury*. 2002;33(6):511-5.
- 11) Ek ET, Goldwasser M, Bonomo AL. Functional outcome of complex intercondylar fractures of the distal humerus treated through a triceps-sparing approach. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17(3):441-6.
- 12) Jupiter JB, Neff U, Holzach P, Allgower M. Intercondylar fractures of the humerus. An operative approach. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. 1985;67(2):226-39.
- 13) Bryan RS, Morrey BF. Extensive posterior exposure of the elbow. A triceps-sparing approach. *Clinical orthopaedics and related research*. 1982(166):188-92.
- 14) Ring D, Jupiter JB. Fractures of the distal humerus. *The Orthopedic clinics of North America*. 2000;31(1):103-13.
- 15) Hastings H, 2nd, Engles DR. Fixation of complex elbow fractures, Part II. Proximal ulna and radius fractures. *Hand clinics*. 1997;13(4):721-35.
- 16) Fernandez-Valencia JA, Munoz-Mahamud E, Ballesteros JR, Prat S. Treatment of AO Type C Fractures of the Distal Part of the Humerus through the Bryan-Morrey Triceps-Sparing Approach. *ISRN orthopedics*. 2013;2013:525326.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 58-61

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### Un faux équivalent de monteggia chez l'enfant. A propos d'un cas

### A false equivalent of monteggia in children. About a case

Abdoul Wahab AM.<sup>1\*</sup>, Koini M.<sup>2</sup>, Zirbine AS.<sup>3</sup>, Issa. AW., Souna BS.<sup>3</sup>

AUTEUR CORRESPONDANT : Dr **ABDOUL WAHAB A. Mohamed**,  
assistant à la Faculté des Sciences de la Santé de Niamey-Niger,  
E-mail : medwahabe@gmail.com

#### RESUME

Nous rapportons le cas d'un faux équivalent de Monteggia chez l'enfant. Cette lésion est caractérisée par une dislocation radio-ulnaire proximale associée à un décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du radius et une fracture diaphysaire de l'ulna. Une fille de 10 ans a été blessée en tombant dans les escaliers. La radiographie a montré une fracture médiadiaphysaire de l'ulna avec un chevauchement d'environ 2 cm, associée à un décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du radius (stade I de Salter et Harris) et une cupule radiale totalement décalottée. Une tentative de réduction sous anesthésie générale n'a pas été possible. Une réduction à ciel ouvert a été alors indiquée. À l'exploration, le ligament annulaire était déchiré et interposé dans le foyer fracturaire, empêchant la réduction. La levée de l'obstacle a permis la réduction et la stabilisation par un double embrochage en canon de fusil fixant la cupule radiale et un embrochage de l'ulna par une broche de Kirschner 20/10. A six mois de l'intervention, nous n'avons pas noté de nécrose avasculaire de la tête radiale ou de déficit de la mobilité du coude. Nous continuerons le suivi pour prévenir les troubles de croissance de l'extrémité proximale du radius.

#### ABSTRACT

We report the case of a false equivalent of Monteggia in children. This lesion is characterized by proximal radioulnar dislocation associated with epiphyseal detachment of the proximal end of the radius and diaphyseal fracture of the ulna. A 10-year-old girl was injured by falling from a slip on the stairs. The X-ray showed a medullary fracture of the ulna with a capping of about 2 cm, associated with an epiphyseal detachment of the proximal end of the radius (stage I of Salter and Harris) and a radial cup totally offset. A reduction attempt under general anesthesia was not possible. An open cut was then imposed. At exploration, the annular ligament was torn and interposed in the fracture focus, preventing reduction. The lifting of the obstacle allowed the reduction and stabilization was maintained by a double rifle gun fixing the radial cup and an insertion of the ulna by a pin of Kirschner 20/10. Six months after surgery, there was no evidence of radial head avascular necrosis or elbow mobility deficit. We will continue the follow-up to prevent the growth disturbances of the proximal end of the radius.



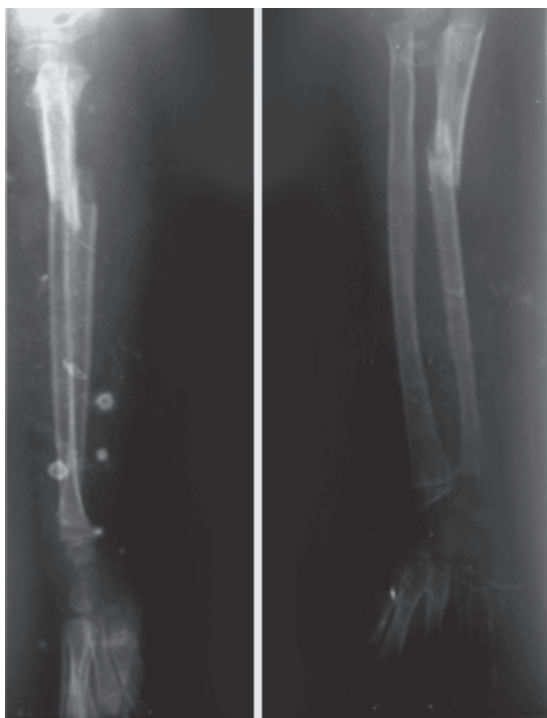
## I. INTRODUCTION

Défini en 1814, par Giovanni Battista Monteggia comme étant une fracture diaphysaire de l'ulna associée à une rupture capsulo-ligamentaire et une perte de contact de l'articulation radio-ulnaire proximale <sup>[1]</sup>. Chez l'enfant, une variante de cette lésion comporte une fracture diaphysaire de l'ulna associée à un décollement épiphysaire du radius proximal <sup>[2]</sup>. Nous rapportons dans cette étude un cas de faux équivalent de fracture de Monteggia chez l'enfant et, à travers une revue de la littérature, nous discutons la physiopathologie, la prise en charge thérapeutique et le pronostic de cette lésion.

## II. CAS CLINIQUE

Il s'agissait d'une fille âgée de 10 ans, victime d'une glissade dans les escaliers et serait tombée avec réception sur le talon de la main gauche. À l'examen, nous avons noté ecchymoses au talon de la main gauche, le coude gauche tuméfié avec douleur exquise au niveau du tiers proximal du radius, une perte des repères normaux du coude. Douleur et déformation du 1/3 moyen de l'avant bras. L'examen vasculo-nerveux était normal.

La radiographie a montré qu'il s'agissait d'une fracture médiodiaphysaire de l'ulna associée à un décollement épiphysaire type I de Salter et Harris de l'extrémité proximale du radius et une cupule radiale totalement décalottée (Fig. 1).



**Fig 1 :** Radiographie de l'avant bras face et profil montrant une fracture diaphysaire de l'ulna et une fracture-luxation de la tête radiale

Une tentative de réduction à foyer fermé de cette lésion a été réalisée, mais n'a pas été possible. Une réduction à ciel ouvert a été alors préconisée. Un embrochage à foyer fermé de l'ulna sous contrôle scopique a permis une bonne réduction de l'ulna. Puis un abord latéral selon Cadenat a montré une interposition de tissu périosté et du ligament annulaire au niveau du foyer fracturaire, qui empêchait la réduction du décollement épiphysaire de la

tête radiale à foyer fermé. Cet abord a permis la levée de l'obstacle avec réduction du décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du radius et sa fixation à l'aide de deux broches de Kirschner de 16 mm montage en canon de fusil. Nous avons complété par une immobilisation à l'aide d'une attelle brachio-antibrachio-palmaire pendant quatre semaines (Fig. 2).



**Fig 2 :** Radiographie post-opératoire avec immobilisation par une attelle brachio-antibrachio-palmaire.

Les broches ont été retirées huit semaines après l'intervention. L'évolution a été marquée par une consolidation des fractures (Fig 3).



**Fig3 :** Radiographie montrant la consolidation qui est obtenue à 8 semaines d'évolution

Au dernier contrôle du sixième mois nous n'avons pas eu de nécrose au niveau de la tête radiale (Fig4).





Fig 4 : Radiographie au dernier recul.

Mais également nous n'avons pas noté de déficit des mouvements de l'avant-bras, notamment en pronosupination, en flexion (Fig5) et en extension (Fig6) du coude, mais un suivi à long terme demeure nécessaire pour guetter une anomalie de la croissance du radius. Nous rapportons dans cette étude un cas de faux équivalent de Galeazzi chez l'enfant et à travers une revue de la littérature, nous discutons la physiopathologie, la prise en charge thérapeutique et le pronostic de cette lésion.



Fig 6 : Flexion du coude au dernier recul

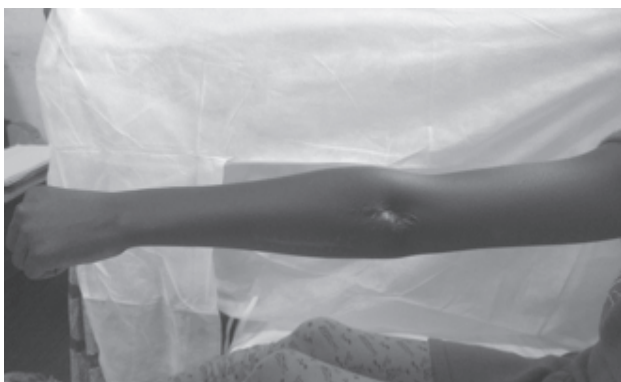


Fig 7 : Extension du coude au dernier recul

### III. DISCUSSION

Bien que la fracture de Monteggia initialement décrite en 1814 par Monteggia comme fracture du tiers supérieur de l'ulna avec luxation de la tête radiale, ce terme a ensuite été utilisé pour décrire toute fracture de l'ulna avec dislocation de la tête radiale ou la rupture capsuloligamentaire de l'articulation radio-ulnaire proximale quel que soit l'emplacement de la fracture sur la diaphyse ulnaire et du sens du déplacement de la tête radiale. C'est ainsi plusieurs classifications ont vu le jour. Selon la classification de Bado qui divise ces lésions en quatre types selon le sens du déplacement de la tête radiale et les lésions associées :

- Type 1 (+++ 65%) en extension : luxation antérieure de la tête radiale + fracture de la diaphyse de l'ulna.
- Type 2 en flexion : luxation postérieure de la tête radiale + fracture 1/3 supérieur ou 1/3 moyen de l'ulna.
- Type 3 en adduction : luxation externe + fracture métaphyse proximale de l'ulna.
- Type 4 : type 1 + fracture 1/3 moyen diaphyse radiale <sup>[1]</sup>.

La classification de BADO est la plus couramment utilisée dans la littérature.

Merv LETTS <sup>[3]</sup> et al ont proposé une classification adaptée chez l'enfant.

Vu toutes ces classifications, notre cas ne trouve pas sa place parce qu'il existe un décollement épiphysaire avec une cupule radiale décalottée. C'est ainsi qu'alors nous l'avons nommé faux équivalent de Monteggia pour susciter une réaction auprès de nos lecteurs.

Nous décrivons un faux équivalent de Monteggia survenant chez une fille de 10 ans, simulant le sens de déplacement du type E selon Merv LETTS <sup>[3]</sup>. Notre observation ne rejoint pas les cas des séries rapportées de Monteggia chez l'enfant. Ceci corrèle avec la rareté de la lésion qui est publiée de façon sporadique. Nous avons tiré de meilleures connaissances de cette entité lésionnelle sur les trois cas précédemment rapportés dans la littérature anglaise <sup>[4], [5], [6]</sup>.

Le mécanisme de la lésion est controversé. Trois types des mécanismes ont été proposés: traumatisme direct, hyperpronation et hyperextension. Pour ce qui est de notre patiente il s'agissait d'une hyperextension résultant d'une chute sur le talon de la main, la fracture luxation survient par effet conjoint de la contraction brutale du biceps et l'énergie cassant l'ulna qui termine sa course au niveau de l'articulation radio-ulnaire proximale.

Selon la théorie de l'hyperextension, le patient tombe sur un bras tendu forçant l'articulation du coude à l'hyperextension et la tête radiale est d'abord luxée par la contraction brutale muscle biceps, en suite le poids du corps est transféré à l'ulna qui échoue aux contraintes de tension. <sup>[7], [8]</sup>

Dans notre cas, les signes cliniques d'une hyperextension étaient encore suspectés par des ecchymoses au niveau du talon de la main. Par conséquent, il n'y a aucune preuve à l'appui de ce qui précède ce mécanisme.

Le traitement de notre patiente a été un embrochage de l'ulna et un embrochage en canon de fusil de la fracture décollement de la tête radiale. Il s'agissait pour nous de



la seule alternative thérapeutique du fait simplement de notre plateau technique limité.

La réduction a été anatomique et le résultat fonctionnel était satisfaisant. Nous n'avons pas noté de nécrose avasculaire de la tête radiale au dernier recul. L'évolution a été simple chez notre patiente concordant alors avec les cas précédemment rapportés dans la littérature <sup>[9]</sup>. Mais quand même notre patiente nécessite un suivi à long terme. Des complications sont possibles à type d'anomalie de la croissance du radius ou une nécrose avasculaire de la tête radiale

Les fractures de Monteggia chez l'enfant nécessitent une réduction anatomique, par fixation interne de la fracture de l'ulna qui permet souvent la réduction automatique de la luxation de la tête radiale. Pour les lésions d'équivalent de Monteggia, la procédure doit être la même : une réduction et stabilisation première de la fracture de l'ulna. En absence de réduction satisfaisante de la fracture du radius proximal, une réduction chirurgicale très douce permet d'enlever certains obstacles à cette réduction tout en conservant les attaches périostées et ligamentaires de l'épiphyse radiale. De toute façon il semble que le résultat fonctionnel est meilleur chez les enfants que chez les adultes. <sup>[9], [10]</sup>

#### IV. CONCLUSION

Selon les cas rapportés, cette entité lésionnelle reste très rare. Plusieurs mécanismes ont été rapportés. La stabilisation de la fracture de l'ulna est la première étape nécessaire dans le traitement. En absence de réduction automatique de la fracture de l'épiphyse radiale, une réduction chirurgicale douce s'impose. Le résultat fonctionnel est le plus souvent satisfaisant. Les troubles de la croissance du radius et la nécrose avasculaire de la tête radiale restent les complications les plus redoutées.

#### V. REFERENCES

- 1) Bado J.L The Monteggia Lesion. Monteggia fracture-dislocations in children Clin.Orthop 1967, 50, 71-86.
- 2) M Letts, R Loch, J Wiens, Monteggia fracture-dislocations in children. J Bone Joint Surg Am. Published 1 Novembre 1985.
- 3) Zrig M, Mniif H, Koubaa M, Bannour S, Amara K, Abid A. An unusual Monteggia type I equivalent fracture: a case report. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery 2011; 131:973-5.
- 4) Nakamura K, Hirachi K, Uchiyama S, Takahara M, Minami A, Imaeda T, Kato H. Long term clinical and radiographic outcomes after open reduction for missed Monteggia fracture-dislocations in children. J Bone Joint Surg Am. 2009 Jun; 91(6):1394-404. doi: 10.2106/JBJS.H.00644
- 5) Atul Bhaskar. Missed Monteggia fracture in children: Is annular ligament reconstruction always required? Indian J Orthop. 2009 Oct-Dec; 43(4): 389-395.
- 6) Di Gennaro GL, Martinelli A, Bettuzzi C, Antonioli D, Rotini R. Outcomes after surgical treatment of missed Monteggia fractures in children. Musculoskelet Surg. 2015 Sep; 99Suppl 1:S75-82. doi: 10.1007/s12306-015-0362-3. Epub 2015 May 10.
- 7) Alexandre Lädermann, Dimitri Ceroni, Yan Lefèvre, Vincenzo De Rosa, Geraldo De Coulon, and André Kaelin Surgical treatment of missed Monteggia lesions in children J Child Orthop (2007) 1: 237-242
- 8) Mehmet Demirel. Posterior interosseous nerve palsy associated with neglected pediatric Monteggia fracture-dislocation: a case report, International journal of Surgery case reports 27(2016) 102-106.
- 9) Degreef J, De Smet L. Missed radial head dislocations in children associated with ulnar deformation: Treatment by open reduction and ulnar osteotomy. J Orthop Trauma. 2004; 18:375-8.
- 10) Gyr BM, Stevens PM, Smith JT. Fractures chroniques de Monteggia chez les enfants: résultat après traitement avec la procédure de Bell-Tawse. JPediatrOrthop B. 2004; 13 : 402-6.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 62-64

Accès Libre sur / Free Access on  
[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### La tuberculose ganglionnaire périphérique : À propos d'un cas et revue de la littérature.

### Peripheral lymph node tuberculosis: About a case and review of the literature.

Zitoun Y., S. Ben Ahmed, H. Ben Ghazlen, N. Dammak, F. Abid

Service de chirurgie orthopédique et traumatologie CHU Tahar Sfar Mahdia-Tunisie Department of Orthopedic and Traumatology Surgery CHU Tahar Sfar Mahdia-Tunisia

AUTEURS CORRESPONDANTS : Zitoun Yadh

Email : zitounyadh1@yahoo.fr Ben Ahmed Sami

Email : mohamedsamibenahmed@gmail.com

#### RÉSUMÉ

**INTRODUCTION :** La tuberculose ganglionnaire périphérique est la localisation la plus fréquente des tuberculoses extra pulmonaires. Sa prise en charge reste difficile malgré l'efficacité prouvée du traitement antituberculeux.

**OBSERVATION :** Enfant de 13 ans, adressé pour tuméfaction de la face interne du bras gauche évoluant depuis 1 mois. À l'examen une tuméfaction de 7 cm de consistance ferme, sans signes inflammatoires en regard indolore à la pression et adhérente aux plans profonds. La radiographie standard n'a pas montré de lésion osseuse. L'échographie a objectivé une formation oblongue à paroi lobulée de contenu hétérogène avec une portion charnue vascularisée au doppler et un contenu échogène non vascularisé. L'IRM a objectivé que la lésion se présente en hyposignal T1 et hypersignal T2 hétérogène avec un rehaussement hétérogène après injection de Gadolinium. Une adénectomie du ganglion a été réalisée. L'étude bactériologique avec une culture sur milieu de Lowenstein était négative. L'étude anatomopathologique a confirmé le diagnostic de tuberculose ganglionnaire. Le traitement médical par 4 antituberculeux a été réalisé pendant 6 mois. L'évolution était favorable. Au recul de 1<sup>er</sup>, le patient est en rémission complète.

**DISCUSSION :** La tuberculose ganglionnaire touche dans la majorité des cas les ganglions cervicaux et rarement les aires ganglionnaires périphériques. Le diagnostic est difficile du fait de sa symptomatologie peu spécifique et de la multiplicité des diagnostics différentiels. L'IRM reste un examen clé pour l'orientation diagnostique. Le traitement médical repose sur les antituberculeux administrés au quotidien pendant six mois.

**CONCLUSION :** La tuberculose ganglionnaire périphérique pose souvent des problèmes diagnostiques. L'évolution est le plus souvent favorable après un traitement anti bacillaire.

#### ABSTRACT

**INTRODUCTION :** Peripheral lymph node tuberculosis is the most frequent localization of extra-pulmonary tuberculosis. Its management remains difficult despite the proven efficacy of antituberculosis treatment.

**OBSERVATION:** Child of 13 years, addressed for tumefaction of the internal face of the left arm evolving since 1 month. On examination a swelling of 7 cm of firm consistency, without inflammatory signs in painless look at the pressure and adherent to the deep planes. The standard radiograph showed no bone lesion. Ultrasound showed an oblong, lobulated wall formation of heterogeneous content with a fleshy portion vascularized to the doppler and a non-vascularized echogenic content. MRI has shown that the lesion occurs in hypo signal T1 and hypersignal T2 heterogeneous with a heterogeneous enhancement after injection of Gadolinium. A glandular adenectomy was performed. The bacteriological study with a Lowenstein medium culture was negative. The anatomopathological study confirmed the diagnosis of lymph node tuberculosis. Medical treatment with 4 antituberculosis drugs was carried out for 6 months. The evolution was favorable. At the 1-year follow-up, the patient is in complete remission.

**DISCUSSION:** Ganglionic tuberculosis affects in most cases the cervical lymph nodes and rarely the peripheral ganglionic areas. The diagnosis is difficult because of its non-specific symptomatology and the multiplicity of differential diagnoses. MRI remains a key review for diagnostic guidance. Medical treatment is based on anti-tuberculosis drugs administered daily for six months.

**CONCLUSION:** Peripheral lymph node tuberculosis often presents diagnostic problems. Evolution is most often favorable after anti-bacillary treatment.



## I. INTRODUCTION

La tuberculose ganglionnaire périphérique est la localisation extra pulmonaire la plus fréquente. Elle demeure une préoccupation constante en raison des problèmes diagnostiques et thérapeutiques qu'elle pose<sup>[1]</sup>. Elle est observée essentiellement chez l'enfant et l'adolescent. Notre objectif est de rappeler les caractéristiques cliniques et radiologiques de la tuberculose ganglionnaire périphérique.

## II. OBSERVATION

Enfant de 13ans, adressé pour tuméfaction de la face interne du bras gauche évoluant depuis 1 mois.

A l'interrogatoire, on n'a pas de notion de contact tuberculeux ni d'histoire d'un épisode d'infection tuberculeuse ancienne. La vaccination par le BCG était correctement réalisée.

A l'examen, l'enfant était apyrétique, d'état général conservé; ne décrivait pas de douleurs et la tuméfaction était de 7cm de grand axe sans signes inflammatoires en regard; elle était de consistance ferme, indolore à la pression et adhérente aux plans profonds (figure1).



**Figure1 :** aspect clinique du bras gauche.  
Picture1: Clinical aspect of the left arm.

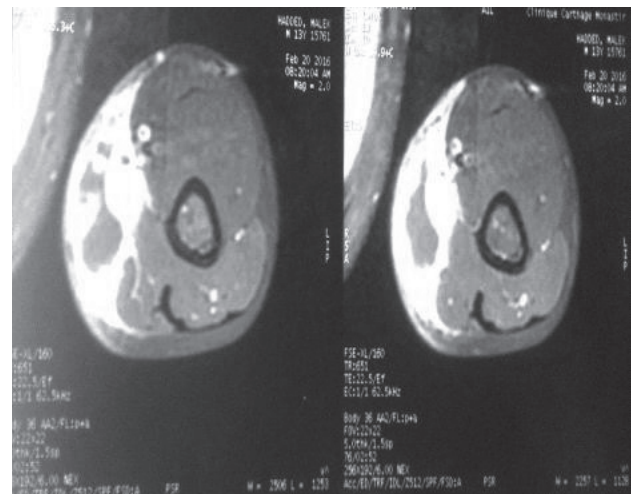
La biologie ne montrait ni hyperleucocytose ni hyperlymphocytose, la CRP était négative et la VS était élevée à 48 à la 1<sup>ère</sup> heure.

La radiographie standard n'a pas montré de lésion osseuse. L'échographie a objectivé une formation oblongue à paroi lobulée de contenu hétérogène avec une portion charnue vascularisée au doppler et un contenu échogène non vascularisé.

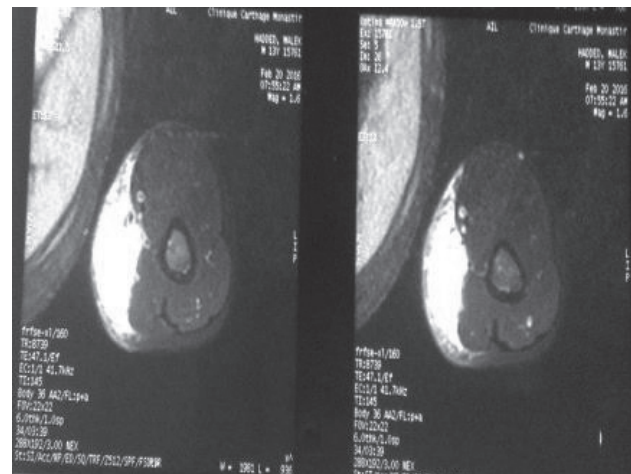
L'IRM a objectivé une lésion oblongue sous cutanée mesurant 72x25x43mm qui se présente en hyposignal T1 hypersignal T2 hétérogène avec un rehaussement hétérogène après injection IV de Gadolinium associée à un nodule tissulaire solide de 15x13mm de taille, elle a objectivé aussi plusieurs adénopathies au niveau axillaire gauche dont certaines sont quasi liquéfiées nécrosées (figure2a,2b,2c).

La biopsie chirurgicale a ramené une quantité importante de pus, une adénectomie du ganglion en regard a été réalisé, ce dernier était inflammatoire et ouvert communiquant avec la collection sus décrite (figure3).

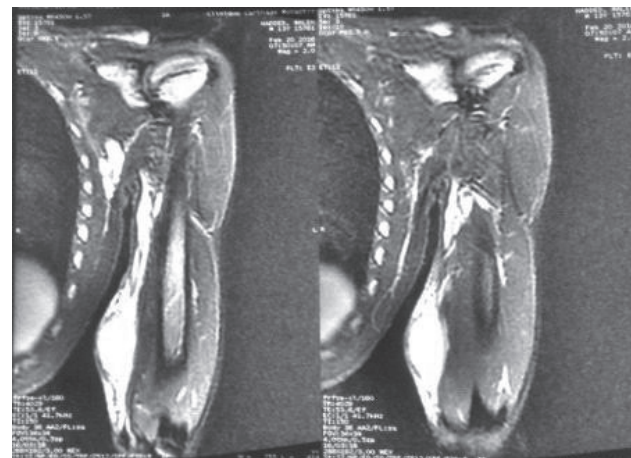
L'étude bactériologique de ce prélèvement avec une culture sur milieu de Lowenstein était négative.



**Figure2 a:** aspect du bras à l'IRM (coupe axiale T1).  
Picture2<sup>a</sup>: Aspect of the arm to the MRI (axial section T1).



**Figure2<sup>b</sup> :** aspect du bras à l'IRM (coupe axiale T2).  
Picture2<sup>b</sup>: Aspect of the arm to the MRI (axial section T2)



**Figure2<sup>c</sup> :** aspect du bras à l'IRM (coupe coronale T2).  
Picture2<sup>c</sup>: Aspect of the arm to the MRI (coronal cut T2).

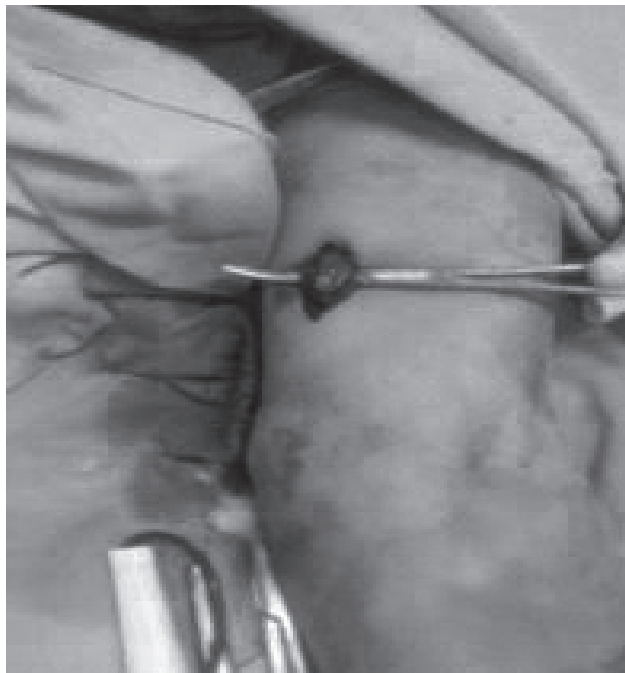
L'étude anatomopathologique a confirmé le diagnostic de tuberculose mettant en évidence une lymphadénite granulomateuse avec nécrose caséuse du ganglion enlevé. L'examen général du patient ne trouvait pas des signes orientant vers une autre localisation tuberculeuse. La radiographie du thorax n'a pas montré des signes d'une atteinte pulmonaire. L'IDR à la tuberculine est non faite. Le traitement médical a consisté en l'association de quatre médicaments antituberculeux : isoniazide (H), rifampicine (R), pyrazinamide (Z) et éthambutol(E) en une seule prise journalière le matin à jeun. La durée totale du traitement





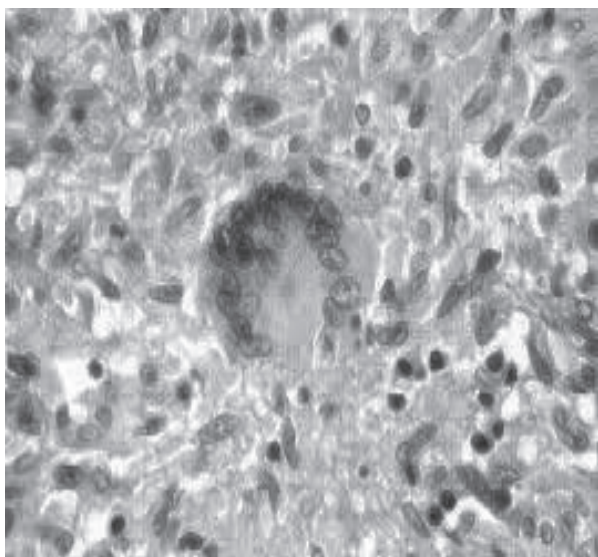
était de 6 mois : HRZE pendant 2mois puis HR pendant 4mois<sup>[3]</sup>.

L'évolution était favorable. Au recul de 1an, le patient est en rémission complète.



**Figure 3:** aspect macroscopique du ganglion lors de la biopsie chirurgicale.

Picture3 : Macroscopic appearance of the ganglion during surgical biopsy.



**Figure 4 :** aspect microscopique du ganglion prélevé.

Picture4: Microscopic aspect of the ganglion.

### III. DISCUSSION :

La tuberculose ganglionnaire touche dans la majorité des cas les ganglions cervicaux et rarement les aires ganglionnaires périphériques. Elle est souvent la seule manifestation de la tuberculose extra pulmonaire. Son diagnostic est difficile du fait de sa symptomatologie peu spécifique et de la multiplicité des diagnostics différentiels<sup>[4]</sup>. L'IRM reste un examen clé pour l'orientation diagnostique pouvant révéler des petites masses confluentes avec des foyers nécrotiques périphériques et un œdème des tissus mous. Le caractère pauci bacillaire de la tuberculose ganglionnaire donne une place majeure à l'étude cyto histologique dans le diagnostic

de cette entité<sup>[4]</sup>. Tritar Cherif<sup>[2]</sup> préconise un traitement médical reposant sur les antituberculeux administrés au quotidien pendant six mois (HRZE pendant 2mois puis HR pendant 4mois) et qu'une exérèse chirurgicale initiale n'est indiquée que si les adénopathies sont importantes et gênantes ou en cas de doute diagnostique.

Plusieurs autres études notamment celle de J.P.Lanoix<sup>[5]</sup> n'ont pas prouvé de supériorité d'un traitement médical antituberculeux plus prolongé avec des groupes traités pendant 9 et 12 mois. La revue de la Littérature ne retrouve pas d'étude de qualité permettant de conclure sans controverse sur une durée optimale de traitement.

### IV. CONCLUSION

La tuberculose ganglionnaire périphérique pose souvent des problèmes diagnostiques. Son diagnostic est basé sur la combinaison de granulomes épithélioïdes et de nécrose caséuse avec ou sans cellules géantes multinuclées à l'étude cyto histologique.

L'évolution est le plus souvent favorable après un traitement anti bacillaire. Cependant une exérèse chirurgicale initiale est indiquée si les adénopathies sont importantes et gênantes ou en cas de doute diagnostique<sup>[2]</sup>.

### V. RERERENCES

- 1) M. M. Thompson, M. J. Underwood, R. D. Sayers, K. A. Dookeran, P. R. F. Bell Peripheral tuberculous lymphadenopathy : a review of 67 cases Br. J. Surg. 1992, Vol. 79, August, p763-764.
- 2) tritar cherif F, cherif, H. Daghfous Prise en charge de la tuberculose ganglionnaire, La tunisie Medicale - 2014 ; Vol 92 ( n°01 ) : 111-113.
- 3) Van Loenhout-Rooyackers JH et al. Shortening the duration of treatment for cervical tuberculous lymphadenitis. Eur Respir J 2000;15:192-5.
- 4) smith H. Paradoxical responses during the chemotherapy of tuberculosis. J Infect 1987;15:1-3 .
- 5) J.P.Lanoix, Y.Douadi, A.Borel, C.Andrejck, Y. El Samad, J.P.Ducroix, J.L.schmit Traitement de la tuberculose ganglionnaire : des recommandations à la pratique Médecine et maladies infectieuses volume41, issue2, February2011, Page 87-91.





## **A rare cause of lateral foot pain: symptomatic os vesalianum pedis. A case report and its treatment.**

Khardani Kamel, Jerbi Ismail, Elafrem Rafik, Jlalila Marwen, Lahmar Amine, Charfi Mahdi\*, Annabi Hedi

*Service de chirurgie Orthopédique et de traumatologie Hôpital des FSI- La Marsa*

*\* Service de radiologie Hôpital des FSI- La Marsa.*

### **ABSTRACT**

Anatomic variants of the bones, ligaments, tendons and muscles are frequent findings in imaging of the foot and the ankle. Osseous anatomic variations may simulate fractures. Recognition of these osseous variants is extremely important in avoiding errors. One of them is the vesalianumpedis.

Osvesalianumpedis is an uncommon accessory bone. It is located proximal to the fifth metatarsal and found within the peroneus brevis tendon. As with other accessory bones of the foot, it is usually asymptomatic and detected incidentally on radiographs. This is a case of 28 years old man was referred to the Orthopaedic outpatient department with a symptomatic osvesalianum; only in the right foot, there was no history of trauma. The clinical presentation and course are described, as well as its treatment. After an operative treatment the functional outcome was excellent, and the patient returned to job 10 weeks after surgery.



## I. INTRODUCTION

The osvesalianum pedis is a rare accessory bone located proximally to the base of the fifth metatarsal within the peroneus brevis tendon. It was originally described by Andreas Vesalius anatomist and physician, in 1543 in his book "De Humani Corporis Fabrica Liber Septum", but was not given the name of osvesalianum pedis until 1900 by Pfitzner<sup>[2]</sup> (distinguishing it from osvesalianum manus, a similar accessory bone found at the base of the fifth metacarpal of the hand).

According to radiographic studies, the incidence ranges between 0.1% and 5.9% of the general population, it is usually asymptomatic,

## II. CASE REPORT

A 28-years-old man how work as a policy complained of right foot pain localized over the lateral side of the foot and aggravated by her job staying standby more than 8 hours in a day. There was no history of trauma, and the symptoms had gradually increased over the previous 5 months. The first X-Ray been for him, showed no sign of an osseous traumatic lesion. The patient sought further medical care how had included non steroidal anti-inflammatory drugs and intense physical therapy (ultrasound, stretching exercises) without symptom relief. The pain was localized to the proximal portion of the fifth metatarsal, with no visible abnormalities and the Palpation of the base of the fifth metatarsal elicited pain, as did resisted inversion and plantar flexion. Strength testing revealed weakness of eversion.

A new set of radiographs showed an oblique radiolucent line through the tuberosity of the fifth metatarsal, suggestive

of a delayed union of a tuberosity avulsion fracture (Figure 1). In the absence of trauma, a diagnosis of previous fracture seemed unlikely. As a differential diagnosis, we considered the possibility of a symptomatic accessory bone.



Fig. 1: X-ray of foot showing accessory tarsal bone (osvesalianum).

To confirm the diagnosis, a computed tomography (CT) scan was performed which showed rounded margins and cortication of both bony fragments, which differentiates accessory bones from traumatic avulsions.

Because of persistent discomfort and patient work-related circumstances, our intended operative treatment plan, consisted of arthrodesis painful accessory bone with base of fifth metatarsal bone without disruption of the peroneus brevis tendon insertion, has been described, as well as osteosynthesis and bone grafting.

On while she was under general anesthesia in ambulatory surgery, a 5-cm longitudinal incision was made over the base of the fifth metatarsal allowing the lateral cutaneous nerve to be identified and protected and the peroneus brevis tendon exposed (Figure 2).

The tendon was incised in line with its fibers, and the superior two thirds detached from the fifth metatarsal tuberosity (Figure 3).

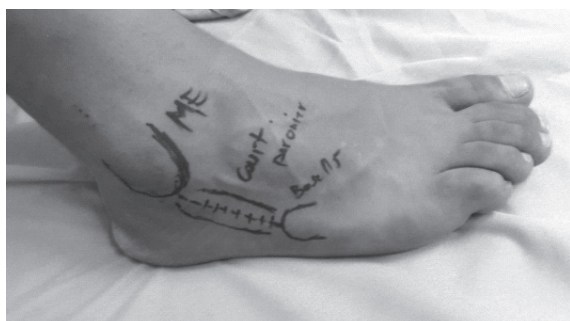


Fig.2: longitudinal incision

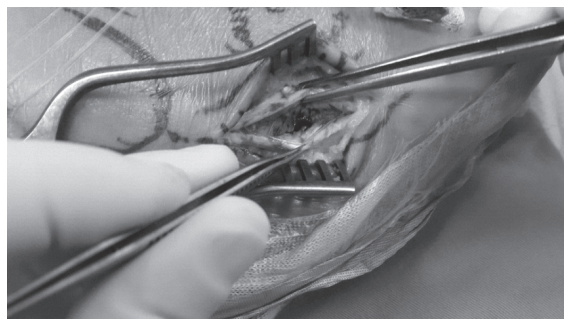


Fig.3: Identification and incision of the peroneus brevis tendon.

It was quite difficult to identify the transition between the osvesalianum and the fifth metatarsal

The osvesalianum was removed, curettage of the tow surfaces and the peroneus brevis tendon with osvesalianum

reattached to with base of fifth metatarsal using one screw guided by a wire (Figures 4-7).



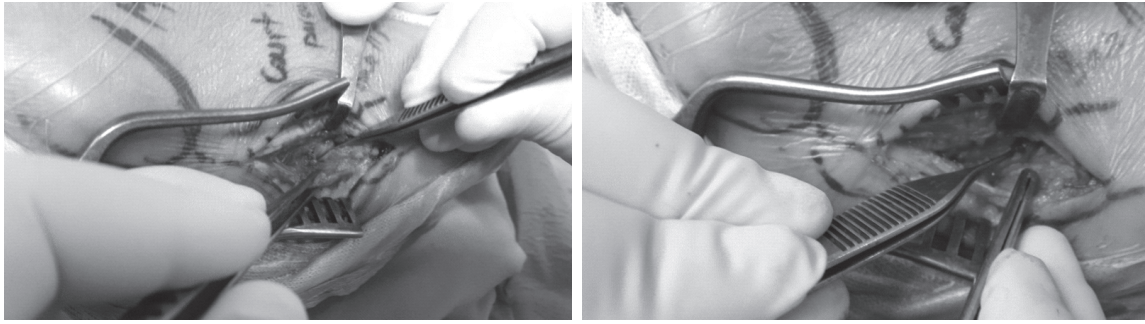


Fig.4: curettage of tow articular surfaces

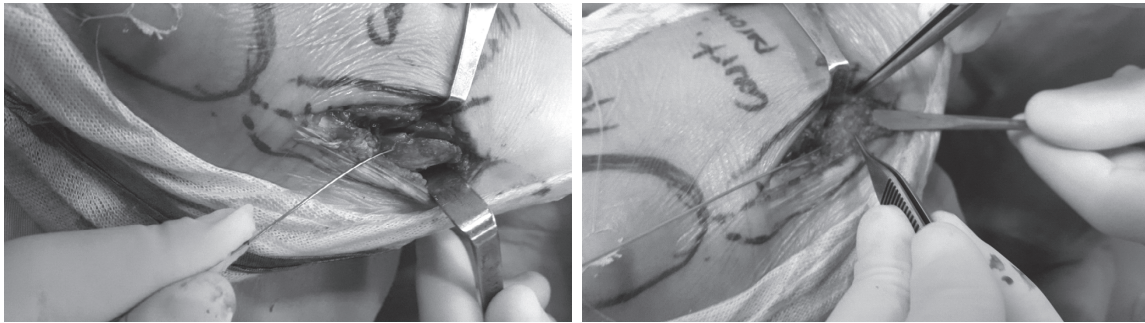


Fig.5: reduction of the osvesalianum with base of 5<sup>th</sup> metatarsal using a K Wire



Fig.6: Arthrodesis of the osvesalianum with base of 5<sup>th</sup> metatarsal using a screw.

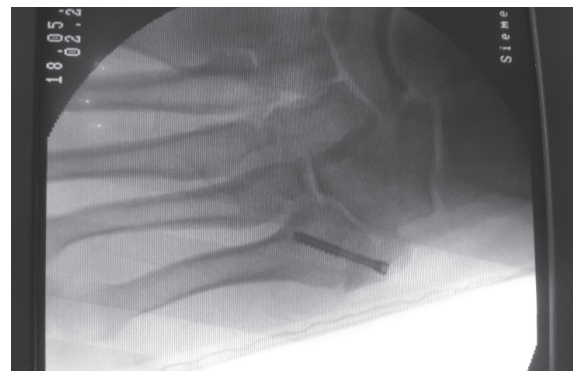


Fig.7: Postoperative radiograph showing the arthrodesis and correct placement of the screw.

Postoperatively a compression bandage was applied and the patient was placed in a walking boot for 6 weeks, allowed full weightbearing, and began range of motion exercises outside the boot.

Six weeks postoperatively, the walking boot was discontinued, with the patient had an excellent Foot Function Index and returning to work 10 weeks after surgery (Fig 8). The postoperativeradiographisshown in Figure 9



Fig.8: normal mobility after 10 weeks postoperative



**Fig.9:** 10 weeks Postoperative radiograph showing the arthrodesis and correct placement of the screw.

Although he haven't any neurological problem in branch of the sural nerve.

### III. DISCUSSION

To our knowledge, this is the rare documented case of a symptomatic osvesalianum pedis in an adult. A few other cases have previously been reported in the literature in which 2 cases were bilateral.

One of them concerned a 13-year-old girl whose mother had the same condition unilaterally. The patient was treated with osteosynthesis and bone grafting, with excellent results. Accessory bones of the ankle and foot are developmental skeletal variations. They are rarely symptomatic. Coskun et al reported the incidence of the most common accessory bones in adult feet.

These were: accessory navicular (11.7%), os perineum (4.7%), ostrigonum (2.3%), ossupranaviculare (1.6%), osvesalianum (0.4%), ossupratalare (0.2%), and en osintermetatarsium (0.2%). The distribution in male and female patients was similar.

In the context of trauma, osvesalianum pedis can be misdiagnosed as a fifth metatarsal avulsion fracture. The major objective in diagnosis is to differentiate an osvesalianum from an ossifying apophysis of the fifth metatarsal base, an apophysitis of the fifth metatarsal base (Iselin's disease), a fracture of the tuberosity of the fifth metatarsal, nonunion of a tuberosity fracture of the fifth metatarsal, an ununited apophysis of the fifth metatarsal base, and an osperoneum. Characteristics that aid in differentiating an osvesalianum include that: 1) a fracture of the apophysis or base of the fifth metatarsal is transverse in direction; 2) the ossification center of the apophysis is initially linear and oriented longitudinal and parallel to the metatarsal shaft; 3) an osvesalianum is located just proximal to the tip of a well developed fifth metatarsal tuberosity; and 4) with an osvesalianum, the opposing surfaces may be sclerotic and denote a chronic condition. Furthermore, the osvesalianum is surrounded by bony cortex and the margins are rounded. In our case, these features were shown by the CT scan (Figure 2). There might also be an articulation with the adjacent cuboid bone.

As in Iselin's disease, initial treatment of a symptomatic osvesalianum should start with rest, limited weight bearing, and/or casting. In our case, 4 months of conservative management had not resulted in any reduction of pain in the patient's right foot. In cases resistant to conservative treatment, Treatment options involve excision of the accessory

bone from the symptomatic foot without disruption of the peroneus brevis tendon insertion, 5 as well as osteosynthesis and bone grafting<sup>6</sup>; both treatments have been reported with good functional outcome. In this case, the authors opted for an excision of the accessory bone and repair of the peroneus brevis using a suture anchor; the suture anchors enable strong fixation, early rehabilitation, and rapid return to sport while avoiding the possible risk of nonunion associated with attempted osteosynthesis.

### IV. CONCLUSION

We feel that the X-ray appearances, in the absence of trauma or symptoms, are consistent with an accessory bone that has exceptionally been described before.

Surgical treatment of symptomatic osvesalianum in a high-demand patient leads to favorable results and rapid return to sport. Despite its low incidence, this diagnosis should be considered with the presence of atraumatic lateral foot pain and the characteristic radiographic findings. In such situations, a bilateral radiograph is essential for diagnosis.

### V. REFERENCES

- 1) Boya H, Ozcan O, Tandog˘an R, et al. Os vesalianumpedis. J Am Podiatr Med Assoc. 2005;95:583-585.
- 2) Canale ST, Williams KD. Iselin's disease. J PediatrOrthop. 1992;12(1):90-93.
- 3) Cilli F, Akçaog˘lu M. The incidence of accessory bones of the foot and their clinical significance. ActaOrthopTraumatolTurc. 2005;39:243-246.
- 4) Coskun N, Yuksel M, Cevener M, et al. Incidence of accessory ossicles and sesamoid bones in the feet: a radiographic study of the Turkish subjects. SurgRadiol Anat. 2009;31:19-24.
- 5) Dorrestijn O, Brouwer RW. Bilateral symptomatic osvesalianumpedis: a case report. J Foot Ankle Surg. 2011;50:473-475.
- 6) Inoue T, Yoshimura I, Ogata K, et al. Osvesalianum as a cause of lateral foot pain: a familiar case and its treatment. J PediatrOrthop B. 1999;8:56-58.
- 7) Kose O. Osvesalianumpedis misdiagnosed as fifth metatarsal avulsion fracture. Emerg Med Australas. 2009;21:426.
- 8) Tsuruta T, Shiokawa Y, Kato A, et al. Radiological study of the accessory skeletal elements in the foot and ankle. Nihon SeikeigekaGakkaiZasshi. 1981;55:357-370.
- 9) Wilson TC, Wilson RC, Ouzounov KG. The symptomatic osvesalianum as an uncommon cause of lateral foot pain: a case report. J Am Podiatr Med Assoc. 2011;101:356-359.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 69-72

Accès Libre sur / Free Access on  
[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### L'enclouage centro-medullaire du tibia par voie supra-patellaire.

#### Suprapatellar nailing of tibial fractures.

Belhaj Ghassen., Hadhri Khaled, Ben Salah Med, Belhaj Massoud Ahmed, Bellil Mahdi, Hammadi Lebib, Kooli Mondher

Service de chirurgie orthopédique, hôpital Charles Nicolle, Tunis, Faculté de Médecine De Tunis, Université Tunis El Manar, Ariana, 2037, Tunisie ;

AUTEUR CORRESPONDANT : **Belhaj Ghassen,**

E-mail : [belhaj\\_ghassen@hotmail.fr](mailto:belhaj_ghassen@hotmail.fr)

#### RÉSUMÉ

L'enclouage intramédullaire est la procédure standard pour le traitement chirurgical des fractures fermées et ouvertes (grade I et II selon la classification de Gustilo-Anderson) de la diaphyse tibiale.

L'enclouage centromédullaire des fractures tibiales est généralement réalisé par une approche infrapatellaire qui est fréquemment suivie d'un défaut d'alignement postopératoire, alors que l'ostéosynthèse des plaques est associée à des taux plus élevés d'infection postopératoire.

L'approche supra-patellaire améliore l'alignement et permet au chirurgien d'éviter ou de minimiser d'autres lésions des tissus mous en raison de la distance entre le point d'incision et la zone habituelle de lésion des tissus mous.

#### ABSTRACT

Intramedullary nailing is the standard procedure for surgical treatment of closed and Gustilo-Anderson

Grade I-II open fractures of the tibial shaft. The use of intramedullary nailing for the treatment of proximal metaphyseal tibia fractures is frequently followed by postoperative malalignment, whereas plate osteosynthesis is associated with higher rates of postoperative infection. Intramedullary nailing of tibial fractures is generally performed through an infrapatellar approach.

The suprapatellar approach improves reduction of the fracture and reduces the occurrence of malalignment during intramedullary nailing of extra-articular proximal tibial fractures.

An additional advantage of the technique is that it allows the surgeon to avoid or minimise further soft tissue damage because of the distance between the optimal incision point and the usual area of soft tissue damage.



## I. INTRODUCTION

Les fractures extra articulaires du tiers proximal du tibia représentent 5 à 11% des fractures de cet os<sup>[1,2]</sup>. Elles sont l'apanage de traumatismes de haute vélocité et sont généralement associées à des lésions sévères des tissus mous et de l'os en question<sup>[1]</sup>. La prise en charge diffère d'un centre à autre et d'un chirurgien à un autre, en effet jusqu'à maintenant il n'ya pas une règle pour traiter ce type de fracture qui s'accompagne de lésions de gravité inégale des tissus mous.

Le traitement orthopédique est presque inexistant. La réduction à ciel ouvert suivie de fixation par plaque est la technique la plus utilisée<sup>[3,4]</sup>. Cette procédure permet le control visuel d'une réduction anatomique mais elle ne permet pas d'avoir une bonne stabilité dans le plan sagittal et frontal et elle est associée à un taux élevé d'infections postopératoires secondaires a la dissection des tissus mous<sup>[1,5-8]</sup>. La synthèse par plaque par voie mini invasive peut remédier a cet inconvénient mais la réduction anatomique et l'alignement de la fracture est beaucoup plus difficile et parfois impossible<sup>[5-7]</sup>.

Ce type de fracture avec un état cutané généralement mauvais peut bénéficier d'une fixation externe temporaire ou définitive qui permet une stabilisation satisfaisante selon le damage control mais reste toujours inconfortable pour le patient et le sepsis sur matériel n'est pas rare<sup>[1,9]</sup>. Ainsi l'enclouage centromédullaire semble être la meilleure option pour remédier aux complications sus citées malgré un taux élevé de cals vicieux rapportés a cette technique<sup>[10-14]</sup>.

Une des techniques employées pour l'enclouage centromédullaire est l'enclouage supra patellaire.

## II. INDICATION DE LA TECHNIQUE

Cette technique est classiquement utilisée dans les fractures métaphysaires proximales du tibia classées 41 –A2 et A3 (photo 1) de l'AO.



Photo 1 : a) et b) radiographies de face et de profil qui montrent une fracture classée 41-A3 selon la classification de l'AO.

L'avantage majeur de cette technique est qu'elle permet un alignement adéquat grâce à la position légèrement fléchie du genou<sup>[6]</sup> qui simplifie le control radioscopique per opératoire.

De plus cette technique permet de remédier à un état cutané qui contre indique la voie sous patellaire (photo 2).



Photo 2 : a), b) photos montrant le mauvais état local qui accompagne généralement les fractures de la métaphyse proximale du tibia.

Il existe d'autres indications qui sont moins courantes mais qui trouvent leurs places dans cette technique :

- Un genou raide avec déficit de la flexion
- Une patella baja
- L'ossification du tendon rotulien
- Une intervention en deux temps après reconstruction par lambeau
- Une lésion nerveuse et/vasculaire primaire

## III. INSTRUMENTATION

Pour l'instrumentation on a surtout besoin de (photo 3):

- Une broche de Steinmann
- Un canon avec manche



Photo 3 : instrumentation : le canon et la broche de Steinmann.

#### IV. TECHNIQUE OPERATOIRE

##### A- L'anesthésie :

L'opération est réalisée sous anesthésie générale ou sous rachis anesthésie.

##### B- Le positionnement :

Le patient est placé en décubitus dorsal sur table radio-transparente, membre fléchi à 20° (photo 4). Positionner l'amplificateur de brillance de manière à permettre une visualisation du tibia avec ses surfaces articulaires proximale et distale sur les vues de face et de profil. En positionnant convenablement le patient, la réduction de la fracture est facilement réalisée sans traction supplémentaire ou autre manipulation.

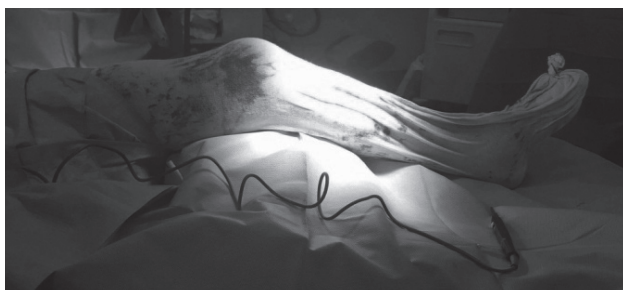


Photo 4 : Photo qui montre l'Installation du membre lésé en position légèrement fléchi à 20°.

##### C- Repères et incision :

Le genou se trouvant en extension maximale, réaliser une incision cutanée longitudinale de 2 à 4 cm en amont du pôle supérieur de la rotule (photo 5).



Photo 5 : Photo qui montre l'incision à 4cm au dessus du bord supérieur de la rotule

L'incision profonde, également longitudinale, divise le tendon du quadriceps en sa portion moyenne (photo 6), juste au-dessus de son insertion sur la rotule, et pénètre dans l'articulation du genou au travers de la poche supra patellaire.

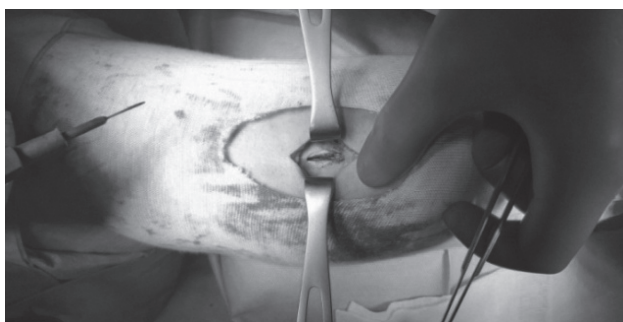


Photo 6 : Photo qui montre l'Incision longitudinale du tendon quadricepsital.

On peut recourir à une dissection mousse pour libérer la rotule dans la poche supra patellaire, ce qui permet de soulever la rotule. Déplacer la rotule en direction antérieure

##### D- Le point d'entrée :

Le point d'entrée définit la position optimale du clou dans le canal intra médullaire. C'est particulièrement important pour les fractures du tiers proximal et du tiers distal en vue d'empêcher le déplacement des fragments. En vue de face, le point d'entrée est aligné avec l'axe du canal médullaire et avec la tubérosité externe de l'éminence inter condylienne et en vue latérale, il se trouve sur le bord ventral du plateau Tibial<sup>[15]</sup>.

##### L'enclouage centromédullaire (photo 7) :

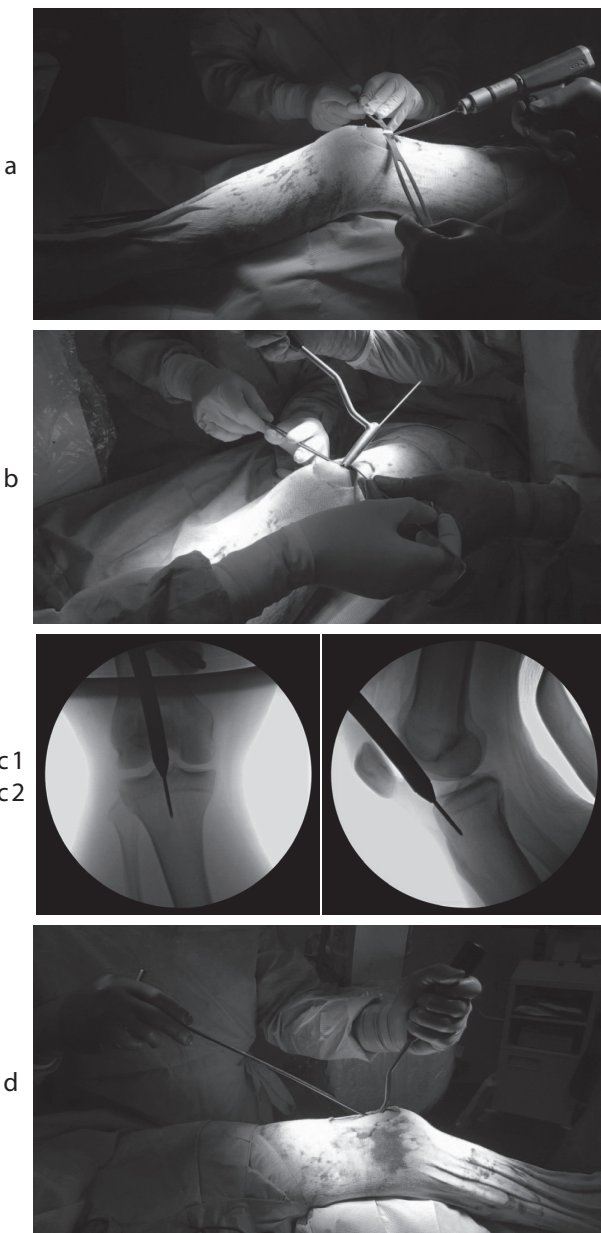


Photo 7 : L'enclouage centromédullaire : a) et b) la mise de la broche suivie du canon de protection. Vues fluoroscopiques de face c1) et de profil c2) qui montrent la position de la broche sur l'incidence de face et de profil. d) Photo qui montre l'alsage manuel canon en place.

Une broche de Steinmann sur moteur est placée au point d'entrée sous control scopique, puis un canon de diamètre supérieur au clou est inséré sous la rotule à travers le tendon quadricepsital de façon à protéger le cartilage rotulien tout le long de l'intervention.



Grace à des alésoirs de diamètres croissants on a accès au canal médullaire et on peut ainsi préparer le fut diaphysaire.

Un guide est alors placé et la longueur exacte du clou peut ainsi être déterminée de la même manière que dans l'enclouage habituelle par voie sous patellaire.

L'emplacement correct du clou ainsi que le verrouillage est identique à la procédure sous patellaire. Cependant il faut s'assurer que le clou ne reste pas saillant en proximal car cela ne peut être contrôlé que par la fluoroscopie (photo 8).

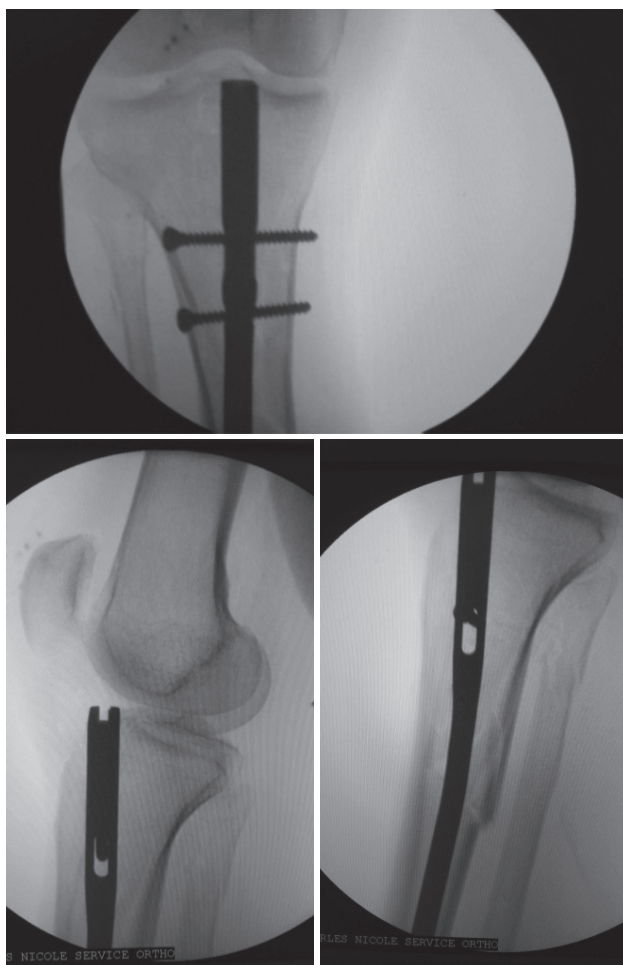


Photo 8 : Des clichés de fluoroscopie de face a) et de profil b et c) qui montrent la position du clou en proximal et la réduction de la fracture.

### E- En postopératoire :

La conduite à tenir en postopératoire est identique à la technique de l'enclouage par voie sous patellaire.

## V. REFERENCES

- 1) Bono CM, Levine RG, Rao JP, Behrens FF. Nonarticular proximal tibia fractures: treatment options and decision making. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9(3):176-86.
- 2) Court-Brown CM, McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1995;77(3):417-21.
- 3) Oh JK, Sahu D, Hwang JH, Cho JW, Oh CW. Technical pitfall while reducing the mismatch between LCP PLT and upper end tibia in proximal tibia fractures. *Archives of orthopaedic and trauma surgery.* 2010;130(6):759-63.
- 4) Tytherleigh-Strong GM, Keating JF, Court-Brown CM. Extra-articular fractures of the proximal tibial diaphysis: their epidemiology, management and outcome. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh.* 1997;42(5):334-8.
- 5) Kurylo JC, Tornetta P, 3rd. Extra-articular proximal tibial fractures: nail or plate? *Instructional course lectures.* 2013;62:61-77.

- 6) Lindvall E, Sanders R, Dipasquale T, Herscovici D, Haidukewych G, Sagi C. Intramedullary nailing versus percutaneous locked plating of extra-articular proximal tibial fractures: comparison of 56 cases. *Journal of orthopaedic trauma.* 2009;23(7):485-92.
- 7) Naik MA, Arora G, Tripathy SK, Sujir P, Rao SK. Clinical and radiological outcome of percutaneous plating in extra-articular proximal tibia fractures: a prospective study. *Injury.* 2013;44(8):1081-6.
- 8) Krettek C, Gerich T, Miçlau T. A minimally invasive medial approach for proximal tibial fractures. *Injury.* 2001;32 Suppl 1:Sa4-13.
- 9) Bhandari M, Audige L, Ellis T, Hanson B. Operative treatment of extra-articular proximal tibial fractures. *Journal of orthopaedic trauma.* 2003;17(8):591-5.
- 10) Cannada LK, Anglen JO, Archdeacon MT, Herscovici D, Jr., Ostrum RF. Avoiding complications in the care of fractures of the tibia. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2008;90(8):1760-8.
- 11) Freedman EL, Johnson EE. Radiographic analysis of tibial fracture malalignment following intramedullary nailing. *Clinical orthopaedics and related research.* 1995(315):25-33.
- 12) Hansen M, Mehler D, Hessmann MH, Blum J, Rommens PM. Intramedullary stabilization of extraarticular proximal tibial fractures: a biomechanical comparison of intramedullary and extramedullary implants including a new proximal tibia nail (PTN). *Journal of orthopaedic trauma.* 2007;21(10):701-9.
- 13) Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ, Kellam JF. Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed? *Clinical orthopaedics and related research.* 1995(315):64-74.
- 14) Nork SE, Barei DP, Schildhauer TA, Agel J, Holt SK, Schrick JL, et al. Intramedullary nailing of proximal quarter tibial fractures. *Journal of orthopaedic trauma.* 2006;20(8):523-8.
- 15) McConnell T, Tornetta P, 3rd, Tilzey J, Casey D. Tibial portal placement: the radiographic correlate of the anatomic safe zone. *Journal of orthopaedic trauma.* 2001;15(3):207-9.





## TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2018, Vol 9, N° 1

pp 73-78

Accès Libre sur / Free Access on

[www.sotcot.com](http://www.sotcot.com)

### Technique de prélèvement du concentré de moelle osseuse dans le traitement des pseudarthroses

Bouaziz W.\*, K. Keskes\*, W. Elbaya\*, MA. Rebai\*, A. Naceur\*, M. Hammemi\*\*, Z. Ellouz\*, M. Zribi\*, H. Keskes\*

\*Service de chirurgie orthopédique et traumatologique hôpital Habib BOURGUIBA Sfax

\*\*Service de chirurgie orthopédique et traumatologique hôpital Tataouine

#### I. INTRODUCTION

La régénération tissulaire osseuse s'affirme comme un des plus importants défis auquel le chirurgien orthopédiste se trouve actuellement confronté.

La capacité de régénération du tissu osseux dépend de la présence de cellules osseuses, de facteurs de croissance et de molécules constituantes de la matrice osseuse. Parmi ces cellules osseuses, ce sont les ostéoblastes qui jouent un rôle déterminant dans l'ostéogénèse. Ils ont pour origine des cellules multipotentes appelées cellules stromales mésenchymateuses, ou Multipotent Mesenchymal Stroma Cell (MSC) (1), contenues dans le stroma médullaire et possédant elles-mêmes leurs propres capacités d'ostéo-induction (2). La greffe cortico-spongieuse autologue a été longtemps la seule solution proposée. Néanmoins, la morbidité spécifique liée au prélèvement du greffon a encouragé la recherche de solutions thérapeutiques plus conservatrices.

L'injection de moelle osseuse concentrée autologue (BMC : Bone Marrow Concentrate) semble constituer une bonne alternative thérapeutique. Elle s'accompagne d'une morbidité mineure, tout en conservant un certain nombre des propriétés ostéo-inductrices de la greffe cortico-spongieuse. Sa capacité à induire la formation de tissu osseux lorsqu'elle est implantée en site osseux, est connue depuis longtemps. Bien qu'elle ait pu être utilisée initialement sous forme non concentrée (3), il a été montré que ses capacités d'ostéoinduction sont dépendantes du nombre et de la concentration des MSC. Le BMC permet d'isoler la fraction des cellules nucléées - contenant les MSC - et d'éliminer le reste (4). Elle peut être réalisée en salle d'opération à l'aide d'un automate portatif.

Le BMC a été d'introduction récente dans le traitement des pseudarthroses diaphysaires et la technique commence à être codifiée à partir de plusieurs publications et surtout celle de Hernigou.

Le but de cet article est de détailler la technique de la réalisation de la concentration de la moelle osseuse dans toutes ces étapes de prélèvement, centrifugation, et injection en

site concerné tout en précisant ses indications. L'indication la plus concernée est celle de la pseudarthrose.

#### II. LES SITES DE PRÉLÈVEMENTS :

Le prélèvement de la moelle osseuse peut être fait à partir de différents sites, la crête iliaque, l'humérus, le calcanéum et l'extrémité supérieure du tibia. (Tableau I)

Selon Hyer (5), le prélèvement de la crête iliaque présente 3 avantages :

- Un nombre le plus important de CSM par volume prélevé.
- La Possibilité de récupérer un plus grand volume de moelle osseuse aspirée (BMA)
- Une accessibilité plus aisée : l'introduction du trocart est simple et ne requiert pas de repérage radiologique surtout si le prélèvement est postérieur.

La plupart des auteurs préconisent l'aile iliaque comme site de prélèvement préférentiel vu sa richesse en cellules mésenchymateuses (6.7). Hernigou a pu établir une cartographie avec sectorisation de la crête iliaque (Figure 1). Il a pu identifier les zones à haute concentration de la moelle et donc en cellules souches, et les risques techniques liés à l'introduction des trocarts lors du prélèvement.

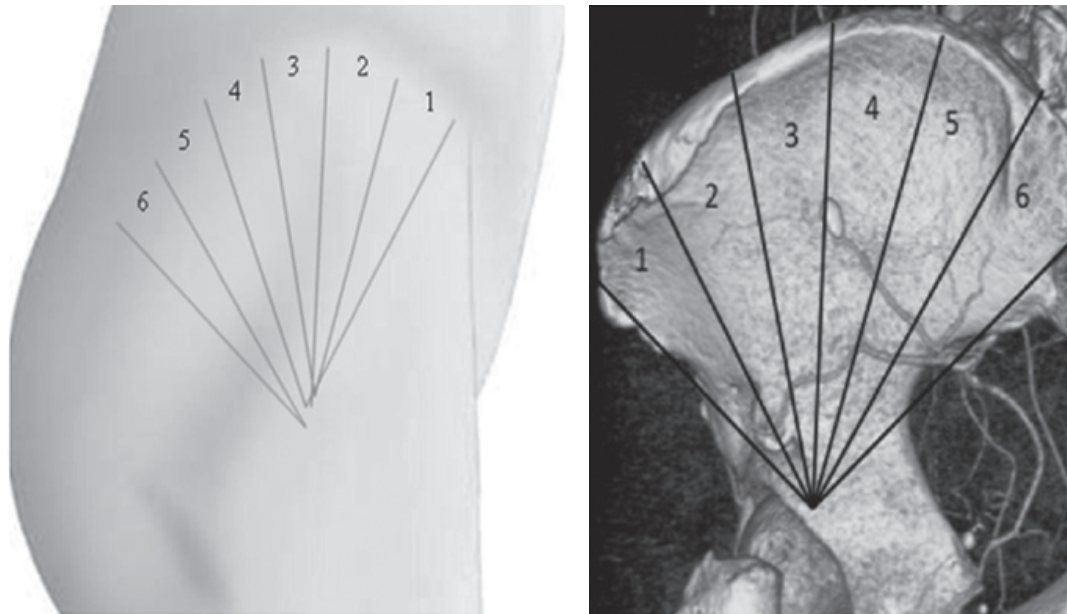
Ce sont l'artère iliaque externe et le nerf fémoro cutané qui peuvent être touchés dans les secteurs 1 et 2. Dans les secteurs 5 et 6, ce sont le nerf sciatique et l'artère glutéale supérieure qui peuvent être lésés.

L'épaisseur de la crête la plus mince est dans la zone 4 et 5, limitant ainsi la profondeur que peut atteindre le trocart à 3 centimètres d'où un volume moindre de moelle retiré. Hernigou recommande d'éviter les secteurs 1, 4, et 5 lors du prélèvement de moelle osseuse.

**Tableau I :** nombre de CSM par site de prélèvement (5,8)

Site de prélèvement	Nombre de cellules souches mésenchymateuses
Humérus	883,9+/-557,6 cells/mL
Calcanéum	7,1+/-17,4 cells/mL
Métaphyse du Tibia	32,4+/-135,4 cells/mL
Crête iliaque	898,4+/-1431,5 cells/mL
Fémur	551,3+/-408,1 cells/mL





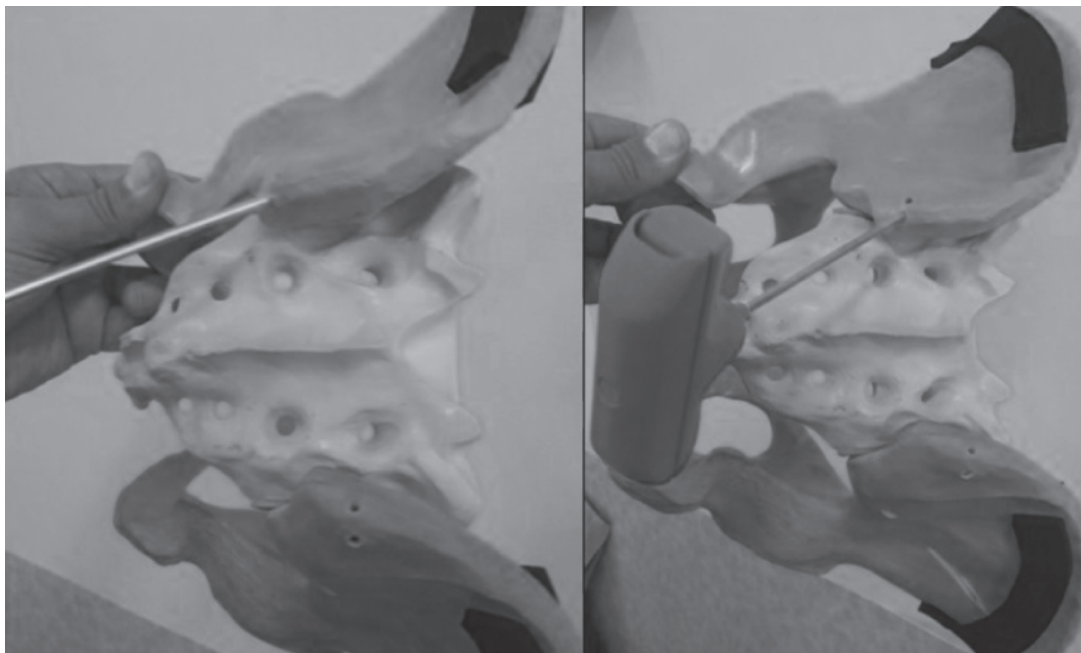
**Figure 1 :** Différents secteurs des sites de prélèvement de BMA au niveau de la crête iliaque (7)

La moelle est prélevée sous anesthésie générale, habituellement dans les crêtes iliaques antérieures si le malade est installé en décubitus dorsal.

Le site de prélèvement sera postérieur si le malade est installé en décubitus ventral.

Placer des trocarts dans le secteur le plus antérieur (secteur 1), doit être évitée autant que possible, car là, la diminution de l'épaisseur osseuse exacerbe le risque de l'atteinte du nerf fémoro-cutané latéral et l'artère iliaque externe (qui est relativement immobile dans cette zone et qui est proche de la colonne antérieure). La veine plus médiale présente un risque moindre d'être lésée.

L'introduction du trocart dans les secteurs 2 et 3 est fréquemment effectuée avec le patient en position décubitus dorsal. Si placé correctement, un grand volume de moelle osseuse y est accessible (6). Le Trocart peut être introduit à une profondeur de 10 cm. Contrairement aux secteurs antérieurs, la largeur osseuse dans les secteurs 5 à 6 permet de placer facilement les trocarts entre les tables de la crête iliaque postérieure (Figure 2). Cependant dans le secteur 6, le trocart peut atteindre le nerf sciatique et l'artère glutéale supérieure si introduit à une profondeur supérieure à 6 cm ou à un angle incorrect.



**Figure 2 :** Position et orientation du trocart lors du prélèvement du BMA au niveau de la crête.

### III. MATÉRIELS UTILISÉS :

On vérifie au préalable notre panel d'instruments stériles (Figure 3) et nécessaires au prélèvement :

- Centrifugeuse (automate portatif)
- Trocart 11G pour prélèvement de (BMA) de longueur de 6 à 8 centimètres bisouté à un angle de 45°.
- Seringue de 60cc
- Six tubes secs sous vide de 10ml
- Une canule (couleur grise 16G)

- Une seringue de 20ml

- Citrate ou héparine



Figure 3 : Matériel utilisé pour le prélèvement de BMA

#### IV. L'ASPIRATION DE LA MOELLE OSSEUSE

On vérifie au préalable l'axe de la table orthopédique qui devrait être excentrique pour permettre à l'amplificateur de brillance de prendre facilement les images de toute la région à injecter. Sous anesthésie générale, le malade est installé en décubitus dorsal, ventral ou latéral (Figure 4).



Figure 4: Patient en décubitus latéral avant le prélèvement postérieur de la BMA

On enfonce le trocart droit devant au niveau de la crête iliaque sur une profondeur de 2cm (Figure 5). A l'aide de la seringue de 60cc rempli au préalable de 6cc de citrate (anticoagulants) et fixé au trocart, nous réalisons des mouvements d'aspiration de façon discontinue comme le préconise Hernigou pour obtenir la plus grande quantité de cellules souches mésenchymateuses (Figure 6). Au cours de cette aspiration, nous réalisons une agitation de la seringue pour empêcher toute agrégation plaquettaire et formation de caillot. La quantité de sang retirée est transférée sur 6 tubes secs de 10 cc chacun (Figure 7).

Il a été constaté qu'une concentration plus élevée de CSM est obtenue lorsque l'aspiration de moelle osseuse a été réalisée plutôt par une seringue de 10 ml que par une seringue de 60ml, mais aussi quand on aspirait que 10 à 20% de son volume total (9).

Ceci pourrait être expliqué par le fait que les CSM ont besoin d'une forte pression pour être prélevées et cette pression a tendance à diminuer au fur et à mesure que la seringue se remplit.

Il est à préciser qu'il faut un dispositif d'anticoagulants utilisé à toutes les étapes de recueil de la moelle. Dans ce cadre, les seringues de prélèvement contiennent une solution anti coagulante qui est le citrate, d'autres auteurs utilisent l'héparine (Hernigou). Mais actuellement l'anticoagulant le plus recommandé est l'ACD (Acid Citrate Dextrose).

Par conséquent, Il vaudrait mieux utiliser une seringue de petit volume pour le prélèvement de la moelle osseuse et ne pas la remplir totalement. Un grand volume d'aspiration contribuerait peu au nombre total de cellules souches et entraînerait même une dilution du prélèvement. A une profondeur donnée, au fur et à mesure des aspirations successives, le trocart est tournée de 45° entre chaque aspiration de façon à ce que le prélèvement intéresse l'espace le plus large possible (360°) en orientant le biseau de manière différente. Avec une seringue de 60 ml reliée au trocart déjà dans la crête, une aspiration par à-coup sera réalisée afin d'éviter la dilution du prélèvement par le sang comme déjà cité par Hernigou.



Figure 5 : Introduction du trocart droit devant au niveau de la crête postérieure



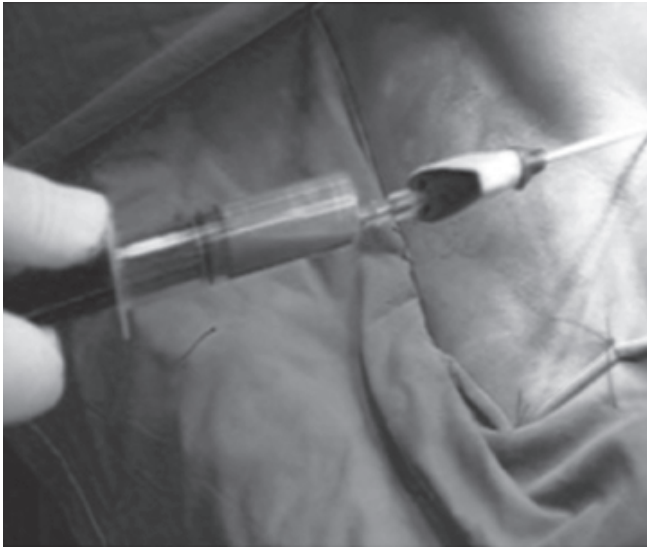


Figure 6 : Prélèvement de la moelle aspiré avant centrifugation



Figure 7 : transfert de la moelle aspiré dans les tubes sec sous vide

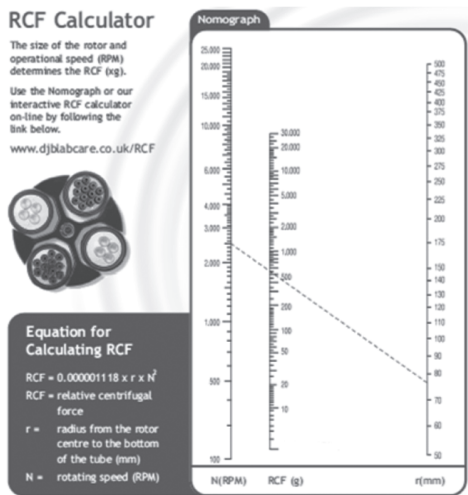
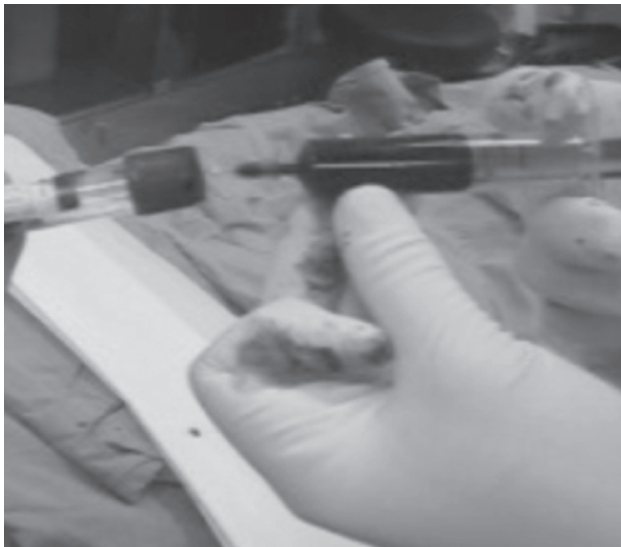


Figure 8 : RCF calculator



Figure 9 : Centrifugation des 6 tubes à 3200 tr/mn pendant 15minutes

A l'aide de la seringue de 20cc on retire 1 à 2ml de plasma riche en plaquette et de CSM au niveau de la couche surmontant immédiatement le sédiment globulaire. En effet la partie superficielle du plasma étant pauvre en plaquettes. On récupère ainsi 10cc de concentrés de moelle osseuse (BMC).

Après la centrifugation on obtient 3 couches superposées selon le poids des différents constituants (Figure 10). Le

plasma, plus léger, se retrouve tout en haut, les globules blancs incluant les cellules progénitrices (buffy coat) se place au milieu et les globules rouges restent en bas. Les plaquettes, eux, se retrouvent juste au-dessus des érythrocytes. Typiquement, Un chevauchement entre les globules blancs de plus grande densité et les globules rouges de faible densité est aperçu, empêchant la ségrégation "buffy-coat" – globules rouges.



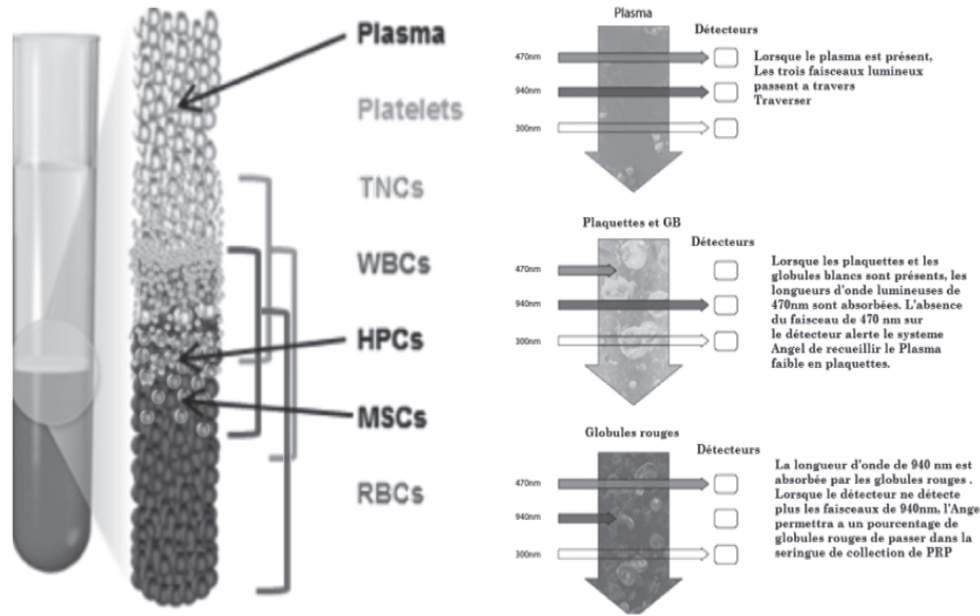


Figure10 : Séparation par onde spécifique de lumière des constituants du BMC

Nous pensons que certes en dehors de la couche de CSM, nous avons dans notre « buffy coat » une couche de concentré plaquettaire riche en facteurs de croissance ayant sûrement un effet bénéfique angiogénique (11,12). De Olivera (13) a fait une étude sur la différence entre simple centrifugation contre une double centrifugation de moelle aspirée associée à une greffe osseuse dans le plancher sinusal et les résultats des deux procédés sur la formation osseuse étaient semblables. Il conclut alors que le nombre de centrifugation n’influe pas beaucoup sur le nombre de cellules mésenchymateuses.

## VI. PRÉPARATION ET INFILTRATION DU BMC

L’injection du BMC au niveau du site de pseudarthrose n’a pas été identifiée de façon explicite par la majorité des auteurs. Nous préconisons l’injection autour du foyer de pseudarthrose et en centromédullaire à travers le trait de fracture après repérage scopique (Figure 11). Une résistance pourrait être ressentie au cours de l’injection du BMC qui est liée très probablement à la fibrose interposée au niveau du site de pseudarthrose. Dans un but de limiter au mieux les biais liés aux manipulateurs pour l’extraction du “buffy coat”, plusieurs firmes ont proposé des kits pour rendre cette extraction fiable et reproductible.

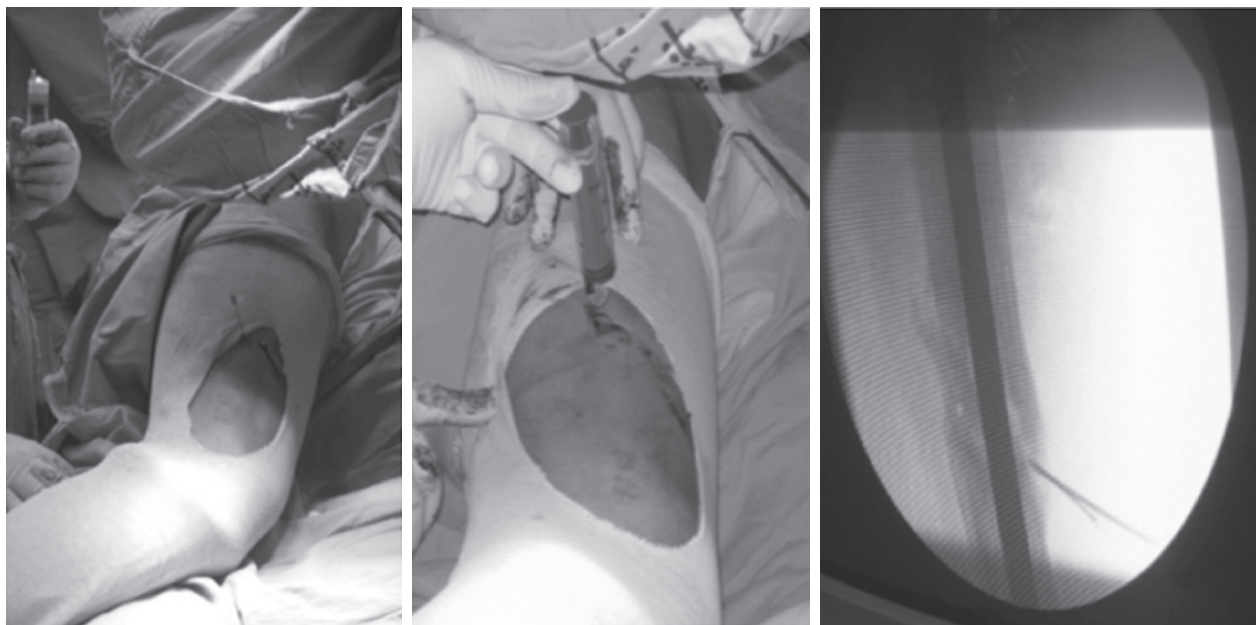


Figure 11 : Repérage de l’aiguille sous amplificateur de brillance et injection du BMC au niveau du foyer de pseudarthrose

## VII. GESTES ASSOCIÉS

Les gestes associés de stabilisation du foyer de pseudarthrose reste une étape primordiale dans la réussite de ce procédé. Différentes synthèses internes ou externes sont utilisées en

fonction de l’état inflammatoire local et général du malade. Nous favoriserons les enclouages centromédullaire pour éviter les ouvertures du foyer de pseudarthrose.



Il est important à préciser que les complications au cours de l'anesthésie de ce type de chirurgie est rare en particulier aucune limitation de la saturation en oxygène ou aucune modification du pouls ou de la tension artérielle.

Les malades ont été mis sortant avec appui partiel sous traitement antalgique. La thromboprophylaxie n'a pas été nécessaire lorsque l'injection de concentré de moelle osseuse a été réalisée de façon isolée sans gestes associés.

### VIII. INDICATIONS

Les concentrés de moelle osseuse (BMC) trouvent leur place dans plusieurs pathologies, à noter :

- Pseudarthroses
- Retard de consolidation
- Régénération du cartilage articulaire (14)
- Traitement de la nécrose avasculaire de la tête fémorale (15,16)
- BMC dans la rupture du tendon d'Achille(17)

### IX. CONCLUSION

Parmi les mesures d'aide à la régénération tissulaire osseuse, l'injection de la moelle osseuse concentrée autologue constitue une alternative intéressante à la greffe cortico spongieuse. Il s'agit d'une technique réalisable en chirurgie ambulatoire, qui s'accompagne d'une morbidité négligeable et qui conserve un certain nombre de propriétés ostéo inductrices de la greffe. Son utilisation dans les retards de consolidation et les pseudarthroses donne des résultats encourageants. Même si de nombreuses questions théoriques et pratiques restent encore non résolues (nombre de cellules devant être injectées, concentration optimale, vitesse de consolidation obtenue après une telle thérapeutique), la moelle osseuse représente un outil thérapeutique d'avenir. Le prélèvement peut être renouvelé dans le temps (à 2 mois d'intervalle) puisque la moelle garde sa capacité de se régénérer.

### X. BIBLIOGRAPHIES

- 1) Dominici M1, Le Blanc K, Mueller I, Slaper-Cortenbach I, Marini F, Krause D, Deans R, Keating A, Prockop Dj, Horwitz E. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*. 2006;8(4):315-7.
- 2) Quarto R, Mastrogiacomo M, Cancedda R, Kutepov SM, Mukhachev V, Lavroukov A, Kon E, Maracci M. Repair of large bone defects with the use of autologous bone marrow stromal cells. *N Engl J Med*. 2001 Feb 1;344(5):385-6.
- 3) TiedemConnolly JF, Guse R an J, Dehne R Autologous marrow injection as a substitute for operative grafting of tibial nonunions. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [01 May 1991(266):259-270].
- 4) Connolly J1, Guse R, Lippiello L, Dehne R. Development of an osteogenic bone-marrow preparation. *J Bone Joint Surg Am*. 1989 Jun;71(5):684-91.
- 5) Hyer CF, Berlet GC, Bussewitz BW, Hankins T, Ziegler HL, Philbin TM. Quantitative Assessment of the Yield of Osteoblastic Connective Tissue Progenitors in Bone Marrow Aspirate from the Iliac Crest, Tibia, and Calcaneus. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Jul 17;95(14):1312.
- 6) Hernigou J, Alves A, Homma Y, Guissou I, Hernigou P. Anatomy of the ilium for bone marrow aspiration: map of sectors and implication for safe trocar placement. *International Orthopaedics*. 2014;38(12):2585-90.
- 7) Hernigou J, Picard L, Alves A, Silvera J, Homma Y, Hernigou P. Understanding bone safety zones during bone marrow aspiration from the iliac crest: the sector rule. *International Orthopaedics*. 2014;38(11):2377-84.
- 8) Beitzel K, McCarthy MBR, Cote MP, Durant TJS, Chowanec DM, Solovyova O, et al. Comparison of Mesenchymal Stem Cells (Osteoprogenitors) Harvested From Proximal Humerus and Distal Femur During Arthroscopic Surgery. *Arthroscopy*. 29(2):301-8.
- 9) Hernigou P, Homma Y, Flouzat-Lachaniette CH, et al. Benefits of small volume and small syringe for bone marrow aspirations of mesenchymal stem cells. *Int Orthop*. 2013;37(11):2279-2287.
- 10) Hernigou P, Mathieu G, Poignard A, Manicom O, Beaujean F, Rouard H. Percutaneous Autologous Bone-Marrow Grafting for Nonunions. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Sep 1;88(1 suppl 2):322.
- 11) Cassano JM, Kennedy JG, Ross KA, Fraser EJ, Goodale MB, Fortier LA. Bone marrow concentrate and platelet-rich plasma differ in cell distribution and interleukin 1 receptor antagonist protein concentration. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016;1-10.
- 12) Patricia Janicki a, Gerhard Schmidmaier What should be the characteristics of the ideal bone graft substitute? Combining scaffolds with growth factors and/or stem cells *Injury, Int. J. Care Injured* 42 (2011) S77-S81.
- 13) De Oliveira TA, Aloise AC, Orosz JE, de Mello e Oliveira R, de Carvalho P, Pelegrine AA. Double Centrifugation Versus Single Centrifugation of Bone Marrow Aspirate Concentrate in Sinus Floor Elevation: A Pilot Study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2016 Jan;31(1):216-22.
- 14) Gobbi A, Karnatzikos G, Scotti C, Mahajan V, Mazzucco L, Grigolo B. OneStep Cartilage Repair with Bone Marrow Aspirate Concentrated Cells and Collagen Matrix in Full-Thickness Knee Cartilage Lesions: Results at 2-Year Follow-up. *Cartilage*. 2011 Jul;2(3):286-99.
- 15) Hernigou P, Trousselier M, Roubineau F, Bouthors C, Chevallier N, Rouard H, et al. Stem Cell Therapy for the Treatment of Hip Osteonecrosis: A 30-Year Review of Progress. *Clinics in Orthopedic Surgery*. 2016 Mar;8(1):1-8.
- 16) Hernigou P, Flouzat-Lachaniette C-H, Delambre J, Poignard A, Allain J, Chevallier N, et al. Osteonecrosis repair with bone marrow cell therapies: State of the clinical art. *Bone*. 70:102-9.
- 17) Stein BE, Stroh DA, Schon LC. Outcomes of acute Achilles tendon rupture repair with bone marrow aspirate concentrate augmentation. *International Orthopaedics*. 2015;39(5):901-5.





# Recommandations aux Auteurs

## Tunisie Orthopédique

www.sotcot.com

La **Tunisie Orthopédique**, organe officiel de la Société Tunisienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SOTCOT), publie des éditoriaux, des mises au point, des méta-analyses, des techniques chirurgicales, des articles originaux, des cas cliniques, des notes de techniques, des lettres à la rédaction, des analyses bibliographiques, des critiques de scores et de classifications, des résumés d'articles tunisiens publiés dans des revues étrangères indexées et enfin des revues de thèses, mémoires et livres. Les travaux soumis pour publication dans **Tunisie Orthopédique** doivent s'intéresser aux pathologies de l'appareil musculo-squelettique. Revue semestrielle et bilingue, elle publie des articles rédigés en français ou au mieux en anglais et émanant de tous les pays du monde. Les articles sont soumis pour avis à deux lecteurs anonymes pour les auteurs. La décision finale d'acceptation revient au comité de rédaction.

### SOUSSION

Tous les articles doivent être adressés uniquement en version électronique par E-mail sur l'adresse suivante : **www.sotcot.com**. Chaque article doit être accompagné d'une lettre de soumission signée par l'auteur référent. Pour les articles tunisiens, la lettre de soumission doit être signée aussi par le ou les chef(s) de service(s), où a été mené le travail. L'auteur référent doit mentionner dans la lettre, que l'article est original ne faisant l'objet d'aucune publication antérieure et qu'il n'est pas soumis simultanément à une autre revue.

### FORME

L'article doit se conformer aux normes du **Comité International des Editeurs de Journaux Médicaux** (Consulter le site : [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org)). Il doit être accompagné d'une part d'un résumé en français et d'un abstract en anglais (250 à 300 mots pour les articles originaux, les mises au point et les méta-analyses ; 150 mots pour les cas cliniques et les notes de techniques). Le résumé doit être structuré comme suit : Objectif, Matériels et Méthodes, Résultats et Discussion.

Le manuscrit doit être présenté en double interligne, caractère Times 11, marge de 2.5cm des 4 côtés. Un article original ne doit pas dépasser 25 pages dactylographiées, tableaux, figures et références compris. Une mise au point ne doit pas dépasser 30 pages dactylographiées, tableaux, figures et références non compris. Cas cliniques et notes de technique ne doivent pas dépasser 12 pages dactylographiées, tableaux, figures et 20 références au plus compris. La lettre à la rédaction ne doit pas dépasser 3 pages dactylographiées.

### PRÉSENTATION

Les pages sont numérotées en chiffres arabes en bas et à droite, en commençant par la page de titre.

La page de titre comporte le titre en français et en anglais, concis et informatif, sans aucune abréviation. Suivent les prénoms et noms de chaque auteur et le nom de la ou les Institution(s) d'origine du travail. Figureront après, le nom/prénom de l'auteur référent, son adresse postale complète et son adresse E-mail.

La deuxième page comporte le résumé de l'article, en français et l'abstract en anglais. La liste des mots clés en français et en anglais (3 à 10), doit être reportée sur cette même page. Ces mots clés doivent être choisis selon Index Medicus.

Le texte avec le titre de l'article commence sur une nouvelle page. La ou les institution(s) où a été mené le travail ne doit pas être mentionnée à l'intérieur du texte.

Les références complètes sont groupées sur des feuilles séparées à la fin de l'article.

Après, viendront les pages des tableaux qui doivent être numérotés en chiffres romains. Chaque tableau doit être dactylographié en double interligne sur une feuille séparée, comporter un titre et sa traduction en anglais au-dessus du tableau, comporter au-dessous du tableau les explications ou les abréviations, les méthodes statistiques ...

Viendront enfin les pages des figures et leurs légendes. Chacune des figures, de haute qualité, doit être appelée dans le texte et numérotée par ordre d'apparition en chiffres arabes. Les légendes rédigées en français et en anglais sont numérotées en chiffres arabes et dactylographiées les unes à la suite des autres dans l'ordre d'apparition dans le texte, sur une feuille séparée en double interligne.

### RÉFÉRENCES

Toutes les références citées dans le texte doivent figurer dans la liste des références et vice versa. Il faut exclure toutes les références non publiées (communications personnelles, thèses...).

Les références sont classées et numérotées en chiffres arabes, dans l'ordre de leur apparition dans le texte.

Dans la référence comporte plus de 6 auteurs, seuls les 6 premiers sont cités avec la mention « et al. ».

A l'intérieur du texte, le numéro de la référence est mise entre deux accolades et non pas des parenthèses.

Les titres des journaux doivent être abrégés selon la nomenclature de l'US National Library of Medicine. Ci-dessous un exemple :

4- Wind W.M., Schwend R.M., Armstrong D.G. Predicting ulnar nerve location in pinning of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop* 2002; 22:444-7.

Lorsqu'il s'agit d'un livre, le lieu, le numéro et l'année de l'édition doivent être mentionnés avec le nom de l'auteur et de l'éditeur ; lorsqu'il s'agit du chapitre d'un ouvrage, le titre du chapitre, son auteur, et les pages, doivent être associés aux informations précédentes, complétées par le titre de l'ouvrage et le nom de son Rédacteur en chef.

*Merci d'avoir suivi les recommandations de Tunisie Orthopédique.*

