

Journal Africain de Chirurgie  
Orthopédique et Traumatologique  
African Journal of Orthopedics  
and Traumatologic Surgery

safoonline.org



ISSN 2519-9560

J Afr Chir Orthop Traumatol 2018; 3(1):1-36

CONTENTS | SOMMAIRE

Original Articles | Articles originaux

- ❖ [FR] Plaies du tendon calcanéen par rayons de roue arrière de moto p2-6  
Calcaneal tendon wounds caused by rear motorcycle wheel spokes  
❖ Kouassi KJE et al. (Bouaké - CÔTE D'IVOIRE)
- ❖ [FR] Traitement des fractures ouvertes de jambe dans un hôpital de seconde référence p8-14  
Treatment of open leg fractures in a secondary healthcare facility  
❖ Touré L. et al. (Sikasso - MALI)
- ❖ [FR] Embrochage centromédullaire des fractures diaphysaires des os de l'avant bras chez l'adulte p15-20  
Intramedullary pinning of forearm diaphyseal fractures in adult  
❖ Gogoua RD et al. (Abidjan - CÔTE D'IVOIRE)
- ❖ [FR] Lésions ostéo-articulaires traumatiques négligées des membres p21-5  
Neglected osteoarticular injuries of the limbs  
❖ Yao LB. et al. (Bouaké - CÔTE D'IVOIRE)
- ❖ [FR] Traitement par plaque vissée des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale: Résultats au recul de 50 mois p26-31  
Internal fixation with plate of aseptic nonunion of humeral shaft nonunion: Results at 50 months follow-up  
❖ Amossou F et al. (Porto-Novo - BENIN)

Case Report | Cas cliniques

- ❖ [FR] Evolution favorable d'une luxation sous talienne impure ouverte p32-3  
Good outcome of an impure open subtalar dislocation  
❖ Coulibaly K et al (Bamako - MALI)
- ❖ [FR] Décontamination et lavage en urgence et parage avec ostéosynthèse interne tardifs d'une fracture bifocale ouverte de jambe p34-6  
Urgent decontamination and irrigation and delayed debridement with internal fixation of an open segmental tibial fracture  
❖ Souana BS et al (Niamey - NIGER)

Congress | Congrès

- ❖ Schedule for Scientific Societies Congresses | Calendrier Congrès de Sociétés Savantes p iv

Instructions for authors | Recommandations aux auteurs

p v-viii



Editions Universitaires  
de Côte d'Ivoire



**La** Société Africaine de Chirurgie Orthopédique (**S.Af.O**) est une société conçue à Abidjan (Côte d'Ivoire) le 25 janvier 1995 et fondée à Casablanca (Maroc) en avril 1997.

Les buts de cette association sont de faire progresser la science et l'art de l'orthopédie, d'entretenir, de développer, de soutenir et d'encourager les échanges d'expérience professionnelle et de promouvoir également l'amitié parmi ses membres.

La SAFO regroupe tous les pays africains sans exclusion. Les langues officielles sont l'anglais et le français.

L'objectif général de son journal officiel est de **promouvoir** et **diffuser** la recherche en Orthopédie-Traumatologie en Afrique.

Les objectifs spécifiques de son journal officiel sont de :

- **développer** les échanges scientifiques entre chercheurs Africains,
- **améliorer** la qualité et la diffusion des connaissances par une formation professionnelle continue,
- **construire** un lien d'échange permanent interactif entre praticiens mais également avec les populations.

**The** African Orthopaedics Society (**Af.S.O**) is a scientific society initiated in Abidjan (Côte d'Ivoire) in January 25th, 1995 and officially founded in April 1997 in Casablanca (Morocco).

The goal of this society is to develop orthopaedics sciences and art in Africa by creating, promoting, helping and encouraging professional experiences shares and friendship between its members.

The AfSO regroups all African countries without any exclusion. The official languages are English and French.

The main objective of its official journal is to **promote** and to **diffuse** African orthopaedics and Trauma surgery research works.

The specific objectives of its official journal are:

- **to develop** scientific shares between African researchers.
- **to improve** the diffusion and the quality of knowledge by workshops and fellowships.
- **to build** an interactive permanent link between doctors and their populations.

## BUREAU SAFO 2017-2019 | ASOT OFFICE 2017-2019

### Président | President

Prof. Aristote HANS-MOEVI AKUE (Bénin)

### Past-Président | Past-President

Prof. Michel N. ANOUMOU (Côte d'Ivoire)

### Vice-Président | Vice-President

Dr. Patrick WH DAKOURE (Burkina Faso)

### Secrétaire Général | Secretary General

Dr. Aka Désiré KACOU (Côte d'Ivoire)

Dr Bahiru BEZABEH (Ethiopia)

### Trésorier | Treasurer

Dr. Ndéye Fatou COULIBALY (Sénégal) | Dr. Grégoire ABALO (Togo)

### Secrétaire chargé de la formation | Secretary for Training

Dr. Séni BADIO (Niger)

### Secrétaire chargé des relations internationales | Secretary for International Relations

Dr. Odry AGBESSI (Bénin)

### Secrétaire chargé des publications scientifiques | Secretary for scientific publications

Prof. Jean-Baptiste SIE ESSOH (Côte d'Ivoire)

Dr. Kirsten AWORI (Kenya)

## REDACTION JACOT | AJOT EDITORIAL

### Directeur de Publication | Publisher

La Société Africaine d'Orthopédie / The African Society of Orthopaedics

### Conseil Editorial | Editorial Council

LAMBIN Y (Côte d'Ivoire), SEYE SIL (Sénégal), VARANGO G (Côte d'Ivoire), MOYIKOUA A (Congo), BENZAKOUR T (Maroc), OTSYENO F (Kenya), KALLEL S (Tunisie), BAMBALI (Côte d'Ivoire), DOSSIM MA (Togo), KOOLI M (Tunisie).

### Comité de Rédaction | Editorial Board

Rédacteur en Chef | Chief Editor: JB. SIE ESSOH (Côte d'Ivoire)

Rédacteur en Chef Adjoint | Associate Editor:

K. AWORI (Kenya) - MN. ANOUMOU (Côte d'Ivoire)

Secrétaire de Rédaction | Editorial Secretary: PWH. DAKOURE (Burkina Faso)

Secrétaire Adjoint de Rédaction | Assistant Editorial Secretary : D. HANDY (Cameroun)

Marketing & Publicité | Marketing & Advertising Manager: H. NOURI (Tunisie)

Site Web & Concepteur Technique | Website Editor & Technical Manager:

M. DIALLO (Burkina Faso)

### Comité de Lecture | Advisory Board

SYM H (Sénégal), AGOH S (Côte d'Ivoire), SANÉ A-D (Sénégal), VARLET G (Côte d'Ivoire), COULIBALY NF (Sénégal), ABALO G (Togo), AWORI K (Kenya), KODO M (Côte d'Ivoire), DAKOURE PWH (Burkina Faso), ANOUMOU MN (Côte d'Ivoire), BEZABEH B (Ethiopia), HANS MOEVI AKUE A (Benin), MOH N (Côte d'Ivoire), OTSYENO F (Kenya).

### Correspondants Étrangers | International Associate Editorial Consultants

BOISGARD S (France), SARAGAGLIA D (France), VITAL JM (France), CORNU O (Belgique), DELLOYE C (Belgique), LUBANSU (Belgique), DOCQUIER PL (Belgique), ROMANO S (France).

## EDITION & DIFFUSION

### Edition Universitaire de Côte d'Ivoire (EDUCI)

Université FHB Abidjan-Cocody BP V 34 Abidjan 01

Tel/Fax: 225 22444835/24001256 - email: educiabj@yahoo.fr

ISSN 2519-9560

**CONTENTS | SOMMAIRE****Original Articles | Articles originaux**

- [FR] Plaies du tendon calcanéen par rayons de roue arrière de moto p2-6  
 Calcaneal tendon wounds caused by rear motorcycle wheel spokes  
 ✎ Kouassi KJE et al. (Bouaké - **CÔTE D'IVOIRE**)
- [FR] Traitement des fractures ouvertes de jambe dans un hôpital de seconde référence p8-14  
 Treatment of open leg fractures in a secondary healthcare facility  
 ✎ Touré L. et al (Sikasso - **MALI**)
- [FR] Embrochage centromédullaire des fractures diaphysaires des os de l'avant bras chez l'adulte p15-20  
 Intramedullary pinning of forearm diaphyseal fractures in adult  
 ✎ Gougoua RD et al. (Abidjan - **CÔTE D'IVOIRE**)
- [FR] Lésions ostéo-articulaires traumatiques négligées des membres p21-5  
 Neglected osteoarticular injuries of the limbs  
 ✎ Yao LB. et al. (Bouaké - **CÔTE D'IVOIRE**)
- [FR] Traitement par plaque vissée des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale: Résultats au recul de 50 mois p26-31  
 Internal fixation with plate of aseptic nonunion of humeral shaft nonunion: Results at 50 months follow-up  
 ✎ Amossou F et al. (Porto-Novo - **BENIN**)

**Case Report | Cas cliniques**

- [FR] Evolution favorable d'une luxation sous talienne impure ouverte p32-3  
 Good outcome of an impure open subtalar dislocation  
 ✎ Coulibaly K et al (Bamako - **MALI**)
- [FR] Décontamination et lavage en urgence et parage avec ostéosynthèse interne tardifs d'une fracture bifocale ouverte de jambe p34-6  
 Urgent decontamination and irrigation and delayed debridement with internal fixation of an open segmental tibial fracture  
 ✎ Souma BS et al (Niamey - **NIGER**)

**Congress | Congrès**

- Schedule for Scientific Societies Congresses | Calendrier Congrès de Sociétés Savantes p iv

**Instructions for authors | Recommandations aux auteurs**p v-viii



# JACOT AJOT

Le Journal Officiel de la Société Africaine d'Orthopédie (SAFO)  
The Official Journal of the African Society of Orthopaedics (AFSO)



## Original Article [In French]

### Embrochage centromédullaire des fractures diaphysaires des os de l'avant bras chez l'adulte

Gogoua RD<sup>1</sup>, Traoré M<sup>1</sup>, Kouamé M<sup>1</sup>, Mambo M<sup>1</sup>, Yépié A<sup>1</sup>, Anoumou M<sup>1</sup>

1-Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique – Centre Hospitalier Universitaire de Treichville - Abidjan

#### Mots-Clés

Avant bras

Embrochage centromédullaire

Kirschner

Niveau de Preuve

IV, Retrospectif

#### \*Corresponding Author

Dr. Dallo Raphaël GOGOUA  
gogouad@yahoo.fr  
CHU Treichville  
05 BP 2836 Abidjan 05  
(Côte d'Ivoire)

#### R E S U M E

**Introduction** - Les méthodes thérapeutiques des fractures diaphysaires déplacées de l'avant bras chez l'adulte sont variées. Le but de cette étude était d'évaluer les résultats de l'embrochage centromédullaire.

**Patients et méthodes** - Cette étude rétrospective a concerné 45 patients opérés pour une fracture diaphysaire d'un ou des deux os de l'avant bras chez l'adulte. Les fractures étaient fermées (n=25), ou ouvertes (n=20). Le siège de la fracture était le 1/3 supérieur (n=5), le 1/3 moyen (n=35), et le 1/3 inférieur (n=5). L'ostéosynthèse a été réalisée à foyer ouvert avec des broches de Kirschner de 2,5 mm de diamètre (n=37) ou de 2 mm (n=8). Un plâtre de 8 semaines était posé après l'intervention. Nous avons étudié la réduction de la fracture, la cicatrisation cutanée, la consolidation, la fonction selon les critères d'Anderson, et les complications.

**Résultats** - La réduction postopératoire était satisfaisante chez 43 patients. La cicatrisation a été obtenue chez tous les patients dans un délai moyen de deux semaines. La consolidation osseuse a été obtenue chez 43 (95%) patients dans un délai moyen de 90 jours. Au recul moyen de 24 mois, 32 patients ont été revus. Les résultats finaux étaient excellents (n=18) bons (n=5), moyens (n=5), et mauvais (n=3). Un seul cas d'infection (2%) a été noté.

**Conclusion** - Cette méthode donne de bons résultats. Elle est simple, rapide, et peu onéreuse. Cette étude suggère que l'embrochage centromédullaire peut constituer une alternative dans le traitement des fractures diaphysaires des os de l'avant bras chez l'adulte.

### *Intramedullary pinning of forearm diaphyseal fractures in adult*

#### Keywords

Forearm

K-Wire

Intramedullary pinning

Level of evidence

IV, Retrospective study

#### A B S T R A C T

**Objective** - Many techniques can be used in the treatment of displaced forearm diaphyseal fractures in adult. The aim of this study was to evaluate the outcome of such fractures treated by intramedullary fixation using K-wire.

**Patients and method** - This was a retrospective study of 45 adult patients managed surgically for fracture of one or both bones of forearm. Fractures were closed (n=25) or open (n=20). The location was upper third (n=5), middle third (n=35), and distal third (n=5). Open reduction was performed in all patients. Fixation used K-wire. The diameter was 2.5 mm (n=37) or 2 mm (n=8). A plaster cast for 8 weeks was applied after surgery. We were concerned about postoperative reduction, wound healing, bone union, functional results as per criteria by Anderson, and complications.

**Results** - Post operative reduction was satisfactory in 43 patients. Wound healing was achieved in all patients within two weeks. Bone union occurred in 43 (95%) patients after a mean delay of three months. At a mean follow-up period of 24 months functional results available in 32 patients were excellent (n=18), satisfactory (n=5), unsatisfactory (n=5), and failure (n=3). One case of infection (2%) was notified.

**Conclusion** - Good results can be achieved with this technique. The procedure is simple, cheaper. Intramedullary fixation using K-wire is an alternative for the treatment of shaft fractures involving both forearm bones in adults.

## INTRODUCTION

Les fractures de l'avant bras sont considérées comme des fractures articulaires car toute déviation de l'orientation spatiale du radius et du cubitus réduit les amplitudes de la rotation de l'avant bras. Cette perturbation a un retentissement sur la position et la fonction de la main<sup>1,2</sup>.

Le but du traitement est l'obtention d'une réduction anatomique avec une stabilité axiale et rotationnelle. Le traitement de choix des fractures diaphysaires déplacées de l'avant bras chez l'adulte est l'ostéosynthèse à foyer ouvert utilisant des plaques vissées<sup>3-5</sup>. Cependant plusieurs études mettent en exergue les complications de la plaque vissée telles que l'étendue des dommages des parties molles, le dépériostage, les lésions neurologiques postopératoires, les pseudarthroses, les synostoses radio-ulnaires, et les refractures après consolidation<sup>6,7</sup>.

Ces complications ont été à la base du développement des techniques d'enclouage réalisées à foyer fermé. La consolidation est obtenue rapidement sans rançon cicatricielle majeure. Les résultats fonctionnels sont comparables à ceux obtenus avec la plaque vissée<sup>8-11</sup>.

Ces clous verrouillés sont onéreux et difficiles à poser. Les premières ostéosyntheses intramédullaires dataient de 1913. Les implants utilisés étaient les broches de Kirschner, des clous de Steinmann, de Rush, et leurs dérivés<sup>12</sup>. Le principal écueil de ces implants de base était l'absence de stabilité surtout rotationnelle. Le premier clou qui épouse l'anatomie du radius datait de 1959<sup>13</sup>. Avec une amélioration de la configuration de ces implants et des techniques chirurgicales ces implants classiques sont utilisés aussi bien dans les pays développés que dans les pays à ressources limités avec des résultats satisfaisants en termes de taux de consolidation que de résultats fonctionnels<sup>14-19</sup>.

Le but de ce travail était d'évaluer les résultats de l'embrochage centromédullaire des fractures diaphysaires des os de l'avant bras chez l'adulte.

## MATERIEL ET METHODES

### CARACTÉRISTIQUES DE LA SÉRIE

Cette étude rétrospective a été réalisée dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU de Treichville. Les patients ont été opérés entre novembre 2002 et février 2015. Il s'agissait de patients adultes (>15 ans) qui

avaient une fracture diaphysaire de l'un ou des os de l'avant bras.

Il a été effectué un embrochage centromédullaire. Les fractures métaphysaires proximales et distales, les fractures de l'enfant, les fractures de Galeazzi et celles de Monteggia, les fractures de l'avant bras associées à une fracture homolatérale de l'humérus, et les fractures pathologiques étaient exclues. Les patients chez lesquels une autre technique a été faite étaient éliminés.

Au total, 45 patients ont été opérés. L'âge moyen était de 35 ans (25 et 65 ans). Il y avait 36 hommes et neuf femmes. La cause de la fracture était un accident de la voie publique (n=23), une agression par armes à feu (n=10), une agression par arme blanche (n=7), et un accident domestique (n=5). Les fractures ont intéressé les deux os (n=39), le radius (n=4), et l'ulna (n=2). Les fractures étaient fermées (n=25) ou ouvertes (n=20). Selon la classification de Duparc et Cauchoix on notait des fractures de type 1 (n=12), type 2 (n=4), et type 3 (n=4). Une fracture de type 3 était compliquée de lésion de l'artère radiale. Le siège de la fracture était le 1/3 supérieur (n=5), le 1/3 moyen (n=35) et le 1/3 inférieur (n=5). Le trait était transversal (n=30), oblique (n=10) et comminutif ou avec perte de substance osseuse (n=5). Des lésions associées ont été observées chez cinq patients.

### PROTOCOLE THÉRAPEUTIQUE

Trois chirurgiens seniors ont réalisé les interventions entre 24 heures et 72 heures après l'accident. Le patient était installé en décubitus dorsal sous anesthésie générale. Un garrot était placé à la racine du membre chez 39 patients. Cette ostéosynthèse a été faite à foyer fermé (n=1) ou foyer ouvert (n=44). Il s'agissait de brochage intracanaulaire avec une broche de Kirschner de 2,5 mm de diamètre (n=37) ou de 2 mm (n=8) (**Fig.1**). Nous avons utilisé une poignée américaine ou un moteur à basse vitesse. Une troisième broche-repère permettait d'apprécier la longueur de la broche définitive.

Le premier temps opératoire était l'abord du radius. Il était centré sur le site de fracture par voie antérieure de Henry. Après le bilan lésionnel, la réduction du foyer de fracture était réalisée. La broche est insérée de façon rétrograde à partir de la styloïde radiale; le foyer de fracture étant maintenu réduit. Le maintien de la réduction lors du passage de la broche était un temps essentiel pour la stabilisation du foyer de fracture. Le 2<sup>ème</sup> temps opératoire était l'abord du foyer de l'ulna. L'abord était direct,



centré sur la lésion. Les différents temps comprenaient le bilan lésionnel, la réduction, et l'embrochage. L'embrochage se faisait en va-et-vient d'abord dans le fragment proximal puis distal, le foyer de fracture étant maintenu réduit. Après le drainage et la fermeture, un plâtre brachio-palmaire était réalisé. A foyer fermé, nous réalisons une réduction par manœuvre externe sous amplificateur de brillance. L'embrochage était antérograde à partir de l'olécrâne pour l'ulna et rétrograde pour le radius. La durée moyenne de l'intervention (peau à peau) était de 45mn (40mn 1h30mn). Les soins post opératoires comprenaient les différents pansements tous les trois jours, une administration d'antibiotiques, de sérothérapie antitétanique et d'anti inflammatoires ou d'antalgiques. La rééducation fonctionnelle débutait précocement activement aux doigts puis après ablation du plâtre entre la 8<sup>ème</sup> et la 9<sup>ème</sup> semaine.

### MÉTHODE D'ÉVALUATION

Nous avons évalué la réduction. Le délai de cicatrisation a été noté. Le délai entre la première intervention et la consolidation était précisé<sup>20</sup>. Un cal englobant le foyer de fracture, avec effacement des traits et une oblitération du canal dans un délai de six mois signait la consolidation<sup>20,21</sup>.

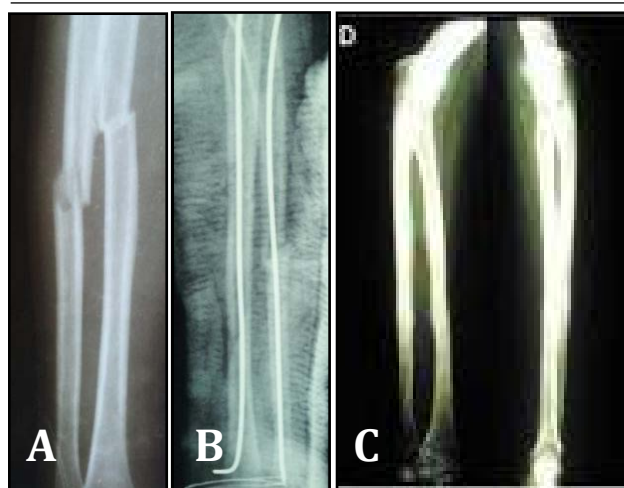
La mobilité du poignet et du coude a été appréciée. La réduction postopératoire était satisfaisante pour un espace interfragmentaire <4 mm et un défaut d'axe < 10°. Ailleurs, elle n'était pas bonne pour un espace interfragmentaire >4 mm et/ou un défaut d'axe >10°<sup>22</sup>. Les difficultés rencontrées pendant les opérations et complications objectivées durant le suivi des patients (déplacements secondaires, bursites, cals vicieux, pseudarthroses, les reprises chirurgicales) ont été notifiées. Au recul final les résultats fonctionnels ont été appréciés selon les critères d'Anderson<sup>21</sup> qui prenaient en compte la consolidation osseuse, du degré de l'extension / flexion du poignet et également de celui de la pronosupination, de l'existence d'une pseudarthrose ou d'un cal vicieux (Tableau I). Ces résultats étaient classés en excellents, bons, moyens, et mauvais.

**Tableau I:** Résultats fonctionnels selon la classification d'Anderson<sup>21</sup>

<b>Excellent</b>	Consolidation Perte flexion /extension poignet ou coude < 10° Perte pronosupination < 25%
<b>Bon</b>	Consolidation Perte flexion /extension poignet ou coude < 20° Perte pronosupination < 50%
<b>Moyen</b>	Consolidation Perte flexion /extension poignet ou coude >20° Perte Pronosupination >50%
<b>Mauvais</b>	Pseudarthrose Infection

## RESULTATS

La réduction postopératoire était satisfaisante chez 43 patients. Chez deux patients elle n'était pas bonne car il existait une perte de substance osseuse initiale. La cicatrisation a été obtenue chez tous les patients dans un délai moyen de deux semaines. La consolidation osseuse a été obtenue chez 43 (95%) patients (Fig.1). Le délai moyen de consolidation était de 90 jours (70 et 120 jours).



**Fig.1:** Fracture des 2 os de l'avant-bras  
(a) Cliché préopératoire  
(b) Cliché post opératoire  
(c) Cliché après consolidation et ablation du matériel

Au recul moyen de 24 mois (16 mois et 7 ans) 32 patients ont été revus (Fig.2). Les résultats finaux étaient excellents (n=18) bons (n=5), moyens (n=5), et mauvais (n=3). Le matériel avait été déposé sous anesthésie locale chez un patient après consolidation osseuse.



**Fig.2:** Résultats cliniques du même patient  
(a) pronation,  
(b) supination

Les difficultés peropératoires étaient l'introduction de la broche radiale au début de notre expérience, et la réduction de la fracture à foyer fermé. Nous avons observé deux cas d'hématome favorisés par une insuffisance du drainage. Ces hématomes ont favorablement évolué avec les soins locaux. Une infection des parties molles sur une fracture ouverte a été notée (2%). Elle a été jugulée par les soins locaux et une antibiothérapie basée sur un antibiogramme. Nous avons noté deux cas de paralysie radiale due au garrot. Ces paralysies ont régressé progressivement en quatre semaines. Deux cals vicieux des deux os en légère baïonnette étaient observés. Ils ne gênaient pas la pronosupination.

Deux pseudarthroses du radius chez deux patients sur une perte de substance osseuse étaient enregistrées. Une pseudarthrose a été opérée par plaque vissée et greffe osseuse avec une évolution satisfaisante. L'autre cas de pseudarthrose n'a pas été opéré. Un cas de synostose radio-cubitale a été observé chez un patient, sans retentissement fonctionnel. Nous n'avons observé ni raccourcissement ni angulation.

## DISCUSSION

Nous présentons notre expérience du traitement des fractures diaphysaires des os de l'avant bras chez l'adulte par embrochage centromédullaire. Les fractures étaient fermées (n=25) ou ouvertes (n=20). Les broches sont accessibles. Une broche ne coûte que US\$ 10. Cette intervention est rapide. Elle a duré 45 mn en moyenne de l'incision à la fermeture dans notre série. La durée était de 63 mn dans la série d'Abalo et al<sup>23</sup>. Elle est peu traumatisante. Une incision de 5 cm centrée sur le foyer a permis l'accès à la fracture et à sa réduction. L'incision était de 6 cm dans l'étude de Abalo et al<sup>23</sup>. L'ablation des broches est possible sous anesthésie locale en chirurgie ambulatoire. Cette technique peut être appliquée à différentes fractures diaphysaires qu'elles soient fermées ou ouvertes, intéressant l'un ou les deux os<sup>22-24</sup>. Certains auteurs étendent les indications aux fractures de Monteggia ou de Galeazzi<sup>25,26</sup>. Nous avons exclu ces deux lésions. Lorsque la réduction de l'articulation luxée n'est pas stable, un brochage s'avère nécessaire. Ce brochage nécessite un contrôle de la réduction sous amplificateur de brillance souvent indisponible. La fixation de la fracture doit être anatomique et solide. Plusieurs broches ou mieux une plaque vissée s'avèrent alors nécessaires. Les résultats finaux ne dépendront plus d'une mais de deux lésions. Dans les fractures ouvertes majeures surtout avec perte de substance osseuse, l'embrochage permet d'obtenir la cicatrisation des parties molles et le maintien de la différence de longueur relative des deux os<sup>27</sup>. Cette stratégie prépare la reconstruction secondaire. Les fractures du 1/3 inférieur de la diaphyse radiale posent par contre des problèmes. L'extrémité distale du radius s'évase et la stabilisation par la broche est moins efficace qu'au troisième et quatrième sixième où les corticales sont parallèles<sup>22</sup>.

Dans la série de Mseddi et al<sup>22</sup> cette localisation était l'un des facteurs péjoratifs du pronostic. Ils ont observé un déplacement secondaire au 15ème jour post opératoire sur deux fractures siégeant au 1/3 inférieur du radius qui ont nécessité une reprise avec plaque vissée.

Dans notre série il y avait deux cals vicieux des deux os en légère baïonnette pour des fractures du 1/3 inférieur. Pour éviter ces déplacements une deuxième broche a été nécessaire chez les trois derniers patients. Avec cet artifice ces déplacements secondaires ont été évités. L'embrochage peut s'effectuer avec une broche<sup>22,24</sup> ou plusieurs par foyer<sup>19,23</sup>.

L'utilisation d'un amplificateur de brillance permet une intervention à foyer fermé qui lui confère une grande innocuité sur le plan septique<sup>19,20</sup>. Dans les pays développés l'embrochage à foyer ouvert se fait par nécessité<sup>18,22</sup>. Dans l'étude de Souna et al<sup>18</sup>, les patients ont été opérés à foyer fermé. Douze patients ont été opérés à foyer ouvert dont trois pour une fracture ouverte et neuf pour des difficultés de réduction de la fracture à foyer fermée<sup>18</sup>. Dans celle de Mseddi et al<sup>22</sup>, l'embrochage a été réalisé à foyer fermé chez 27 patients alors qu'une ouverture du foyer a été nécessaire au passage des broches chez 19 patients. L'amplificateur n'est souvent pas disponible dans les pays à ressources limitées<sup>23</sup>. Le foyer ouvert est réalisé de principe. Dans notre étude une patiente a été opérée à foyer fermé dans un centre privé disposant d'un amplificateur de brillance. La réduction a été laborieuse. L'ostéosynthèse a été faite à foyer ouvert chez les autres patients. Un plâtre brachio-palmaire a été mis en place pour huit semaines. Mais la mobilisation active des doigts débutait tôt. L'usage de cette immobilisation complémentaire est discuté. Il a été systématique pour Moerman et al<sup>20</sup> et Abalo et al<sup>23</sup> jusqu'à la consolidation osseuse. Par contre la contention plâtrée n'était pas faite dans les séries de Mseddi et al<sup>22</sup> et Labbé et al<sup>24</sup>. L'immobilisation plâtrée évite des troubles rotationnels<sup>23</sup>. Ces troubles n'ont été observés ni dans notre série ni dans celle de Abalo et al<sup>23</sup>. Dans la série de Souna et al<sup>18</sup> le manque d'immobilisation complémentaire était à l'origine d'un retard de consolidation. Dans la majorité des cas, nous avons utilisé une broche par foyer de fracture. Classiquement cette méthode s'apparente à la technique de Boelher décrite par Labbe et al<sup>24</sup>. L'usage de plusieurs broches pour remplir le canal médullaire fait référence à la technique dite multifasciculée d'Hackenthal dont Holmenschlager et al<sup>19</sup> s'étaient inspirés dans leur série. Cette technique dite multifasciculée est basée sur les principes de blocage élastique en quatre points<sup>19</sup>. Un minimum de 2 à 3 broches ayant un diamètre de 2 mm doivent passer le foyer de fractures et au moins une broche est nécessaire pour réaliser le blocage entre la fenêtre osseuse et le fut diaphysaire. Les broches sont réparties en éventail dans l'os spongieux du fragment osseux en aval du foyer de fracture et du point d'entrée osseux. Le montage est stable permettant une mobilisation immédiate<sup>19</sup>. Dans la série par Holmenschlager et al<sup>19</sup> comportant 94 patients, l'immobilisation secondaire n'a été

nécessaire que chez deux patients. Il s'agissait d'une erreur technique (n=1) et d'un embrochage d'un seul os sur une fracture diaphysaire concernant les 2 os (n=1). Abalo *et al*<sup>23</sup> utilisaient deux à trois broches par foyer de fracture. Généralement nous avons utilisé une broche 2,5 mm une broche par foyer de fracture. Dans la série de Mseddi *et al*<sup>22</sup> une broche de 2mm ou 2,5mm était insérée par foyer de fracture. Ils ont noté des mauvais résultats dans le groupe de patients ayant une broche < 2mm<sup>22</sup>. Au début de notre expérience, l'introduction de la broche à partir de la pointe de la styloïde radiale rendait difficile sa progression dans le canal médullaire (la styloïde radiale étant excentrée par rapport au canal médullaire). Pour contourner cette difficulté nous avons pris l'habitude de décaler le point d'entrée d'environ 1,2 cm en dedans de la styloïde. Ceci a facilité l'introduction et la progression de la broche sans que celle-ci fût recourbée auparavant. Un taux d'infection de 0 à 10% est noté dans les séries d'embrochage à foyer ouvert<sup>22,23</sup>. Nous avons observé un cas d'infection (2%) survenue dans le cadre d'une fracture ouverte. Par contre, dans les séries de Mseddi *et al*<sup>22</sup>, et Souna *et al*<sup>18</sup> comportant des fractures opérées à foyer ouvert, aucun cas d'infection n'a été relevé. Le taux de déplacement secondaire dans notre série (2/45) est similaire à celui observé dans l'étude de Mseddi *et al*<sup>22</sup> (3/46). La taille des broches utilisées dans les deux séries avaient un diamètre minimum de 2mm. Dans la série de Mseddi *et al*<sup>22</sup>, l'utilisation de broches de diamètre inférieur à 2mm était une source de complications. Nous avons obtenu des consolidations en 90 jours. Ce délai est superposable à celui de Abalo *et al*<sup>23</sup> qui notaient un délai de 13 semaines pour les fractures fermées et 15 semaines pour les fractures ouvertes. Notre taux de résultats satisfaisants (excellents et bons) de 75% concorde avec celui de Abalo *et al*<sup>23</sup> qui était de 72%. Ils ont également évalué leurs résultats selon les critères d'Anderson *et al*<sup>21</sup>. Les techniques d'embrochage donnent 72% à 98% des résultats satisfaisants quelque soit les méthodes d'évaluations utilisées<sup>18-20</sup>.

Cette étude a des limites. Elle est rétrospective. Il existe peu d'études d'embrochage à foyer ouvert permettant de faire des comparaisons.

## CONCLUSION

Nous avons réalisé l'embrochage centromédullaire à foyer ouvert avec un taux d'infection de 2%. Le taux de consolidation osseuse était de 95%. Des résultats satisfaisants ont été obtenus dans 75% des cas. Cette méthode est simple, rapide, et peu onéreuse. Cette technique doit être effectuée avec des broches dont le diamètre > 2mm. Plusieurs broches par foyer de fracture peuvent être utilisées surtout pour les fractures du 1/3 distal du radius. Cette étude suggère que l'embrochage centromédullaire peut constituer une alternative dans le traitement des fractures diaphysaires des os de l'avant bras chez l'adulte. ■

**CONFLITS D'INTÉRÊTS:** Aucun déclaré.

## RÉFÉRENCES

1. **Bergeron S, Desy N, Bernstein M, Harvey E.** Management of posttraumatic radioulnar synostosis. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20: 450-8.
2. **Markolf KL, Lamey D, Yang S, Meals R, Hotchkiss R.** Radioulnar load-sharing in the forearm. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg* 1998; 80A:879-88.
3. **Schulte LM, Meals CG, Neviaser RJ.** Management of adult diaphyseal both-bone forearm fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2014; 22:437-46.
4. **Lacobellis C, Biz C.** Plating in diaphyseal fractures of the forearm. *Acta Biomed* 2013; 84: 202-11.
5. **Moss JP, Bynum DK.** Diaphyseal fractures of the radius and ulna in adults. *Hand Clin* 2007; 23:143-51.
6. **Marcheix PS, Delclaux S, Ehlinger M, et al.** Complications pré- et postopératoires des fractures des deux os de l'avant-bras de l'adulte traitées par plaque. *Rev Chir Orthop* 2016; 102:575-8.
7. **Stern PJ, Drury WJ.** Complications of plate fixation of forearm fractures. *Clin Orthop* 1983;175:25-9.
8. **Miao J, Luo Y, Zhou H.** Comparison of intramedullary nailing versus plating fixation in the treatment of adult diaphyseal both-bone forearm fractures: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 2017;10:11360-70.
9. **Köse A, Aydın A, Ezirmik N, Yıldırım OS.** A comparison of the treatment results of open reduction internal fixation and intramedullary nailing in adult forearm diaphyseal fractures. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2017; 23:235-44.
10. **Kim SB, Heo YM, Yi JW, Lee JB, Lim BG.** Shaft fractures of both forearm bones: the outcomes of surgical treatment with plating only and combined plating and intramedullary nailing. *Clin Orthop Surg* 2015;7:282-90.
11. **Lee SK, Kim KJ, Lee JW, Choy WS.** Plate osteosynthesis versus intramedullary nailing for both forearm bones fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014; 24:769-76.
12. **Bartoníček J, Kozánek M, Jupiter JB.** History of operative treatment of forearm diaphyseal fractures. *J Hand Surg* 2014; 39A:335-42.
13. **Sage FP.** A study of the medullary canal of the radius and a report of fifty fractures of the radius treated with a prebent triangular nail. *J Bone Joint Surg* 1959; 41 A:1489-516.
14. **Dhariwal Q, Inamdar P, Arora P, Shyam A.** Stacked flexible nailing for radius ulna fractures: revival of a lost technique. *J Orthop Case Rep* 2017; 7:106-8.
15. **Sandhu KS, Sahni G.** Role of rush nail in fracture forearm bones with or without bone graft. *Int J Sc and Res* 2015; 4:678-82.
16. **Ghosh S, Chowdhury A, Chaudhuri A, et al.** Rush nail and management of fracture both bone forearm. *J Sci Soc* 2014; 41:167-72..
17. **Lil NA, Makkar DS, Adatia AA.** Results of closed intramedullary nailing using Talwarkar square nail in adult forearm fractures. *Malays Orthop J* 2012; 6:7-12.



18. **Souna BS, Soumana A, Lambotte JC, Langlais F.** Traitement chirurgical par embrochage centro-médullaire dans les fractures de l'avant-bras chez l'adulte. À propos de 34 cas. *Mali Med* 2004;19:34-6.
19. **Holmenschlager F, Winckler S, Brug E.** Embrochage centromédullaire des fractures diaphysaires des 2 os de l'avant bras chez l'adulte. *Rev Chir Orthop* 1995; 81:229-39.
20. **Moerman J, Leneart A, Deconinck D, et al.** Intramedullary fixation of forearm fractures in adults. *Acta Orthop Belg* 1996; 62:34-40.
21. **Anderson LD, Sisk D, Tooms RE, Park WI 3rd.** Compression-plate fixation in acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg* 1975;57A:287-97.
22. **Mseddi MBE, Manicom O, Filippini P, et al.** Embrochage centro-médullaire des fractures diaphysaires de l'avant-bras chez l'adulte. *Rev Chir Orthop* 2008; 94:160-7
23. **Abalo A, Dossim A, Assiobo A, Walla A, Ouderaogo A.** Intramedullary fixation using multiple Kirschner wires for forearm fractures: a developing country perspective. *J Orthop Surg* 2007;15:319-22.
24. **Labbe JL, Saint Lanne S.** La fracture isolée de la diaphyse ulnaire, de l'ostéosynthèse par plaque à l'embrochage centromédullaire. *Rev Chir Orthop* 1999; 84:515-22.
25. **Dansokho AV, Tekpa BJD, Sané AD.** Embrochage centromédullaire du radius dans les fractures récentes de Galeazzi chez l'adulte : À propos de 23 cas. *Chir Main* 2011;30 :327-32.
26. **Reddy GR, Prasad PN.** A study to assess epidemiological, clinical profile and outcome of Monteggia fracture dislocation in adults: a retrospective study. *Int J Res Orthop* 2017;3:472-5.
27. **Kodo M, Bamba I, Kacou AD et al.** Fractures diaphysaires des 2 os de l'avant bras de l'adulte. Aspect anatomopathologiques et resultats thérapeutiques. *Rev Afr Chir* 1999 ; 2:145-7.