

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]

Traitement par plaque vissée des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale: Résultats au recul de 50 mois.

Amossou F^{1*}, Lawson E², Padonou A¹, Chigblo P², Tidjani I F², Hans-Moevi Akué A².

1 Service de Chirurgie, CHUD-OP, Porto-Novo (Bénin).

2 Clinique Universitaire de Traumatologie-Orthopédie et de Chirurgie Réparatrice, CNHU-HKM Cotonou (Bénin)

Mots-Clés

Décortication ostéomusculaire
Greffe osseuse iliaque
Humérus
Pseudarthrose aseptique
Résection osseuse.

Niveau de Preuve

IV, Retrospectif

*Corresponding Author

Dr. Franck AMOSSOU
amfranc2005@yahoo.fr
BP 199 Pobè
(Bénin)

R E S U M E

Objectif - Le traitement de la pseudarthrose diaphysaire aseptique de l'humérus fait appel à plusieurs méthodes. Le but de cette étude était d'évaluer les résultats du traitement avec une plaque vissée.

Patients et méthodes - Il s'agissait d'une étude rétrospective concernant 19 cas de pseudarthrose aseptique de la diaphyse humérale traités par une plaque DCP de tibia entre janvier 2005 et décembre 2014. L'ostéosynthèse était réalisée sous anesthésie générale par voie antérolatérale. La synthèse était associée à un greffon osseux iliaque, une décortication ostéomusculaire, ou une résection osseuse. Nous avons apprécié la consolidation, les résultats fonctionnels (critères de Stewart et Hundley), et les complications.

Résultats - Quatre patients ont été perdus de vue. Après la cure de la pseudarthrose 12 pseudarthroses (12 patients) ont consolidé avec un délai moyen de 3,8 mois. Au recul moyen de 50 mois, les résultats fonctionnels étaient très bons (n=6), bons (n=4), moyen (n=2), et mauvais (n=3). Trois patients avaient une récurrence de la pseudarthrose. Deux ont consolidé après reprise par plaque vissée et greffe osseuse. Une paralysie post-opératoire du nerf radial a évolué favorablement. Nous avons noté une infection du site opératoire qui a tari sous antibiothérapie et soins locaux. La morbidité au site de prise de greffe était minime, avec une douleur légère et une cicatrice inesthétique.

Conclusion - L'ostéosynthèse des pseudarthroses aseptiques de l'humérus avec une plaque vissée DCP de type tibial donne de bons résultats. Cette technique peut être associée à une greffe iliaque, une décortication, ou une résection osseuse.

Internal fixation with plate of aseptic nonunion of humeral shaft nonunion: Results at 50 months follow-up

Keywords

Aseptic nonunion
Humerus
Iliac crest graft
Osteomuscular decortication

A B S T R A C T

Objective - Several techniques can be used in the treatment of aseptic humeral nonunion. The aim of this study was to evaluate the results achieved using plate fixation while handling with such lesions.

Patients and methods - This was a retrospective study of 19 cases of humeral shaft nonunion treated with a tibial DCP plate between January 2005 and December 2014. Anterolateral approach was used in all cases. The associated procedure was an iliac crest graft, an osteomuscular decortication, or a shortening osteotomy. We were concerned about bone union, functional results according to the criteria by Stewart and Hundley, and complications.

Level of evidence**Conclusion** - Our study suggests that this method, when early carried, leads to an excellent morphological and functional result and allows normal footwear.**IV, Retrospective study****INTRODUCTION**

Le traitement des fractures de la diaphyse humérale est orthopédique ou chirurgical^{1,2}.

La pseudarthrose est la principale complication tardive majeure³. Son taux peut atteindre 13%⁴⁻⁶. Plusieurs implants servent à l'ostéosynthèse d'une pseudarthrose de la diaphyse humérale^{4,7-10}. Généralement la pseudarthrose aseptique de l'humérus est traitée à foyer ouvert¹¹⁻¹⁵. L'abord du site de pseudarthrose permet l'ablation d'un éventuel implant, la reperméabilisation des canaux médullaires, et la réalisation de prélèvements bactériologiques¹⁶. Par ailleurs, il facilite l'excision de la fibrose intra-focale et la correction des déformations qui surviennent particulièrement après un traitement traditionnel^{17,18}.

La plaque vissée est l'implant de choix^{19,20}. Elle offre la possibilité d'un traitement à foyer ouvert. L'ostéosynthèse par plaque permet, en plus d'une fixation rigide, une mise en compression du foyer de pseudarthrose¹⁶. La plaque vissée associée à la greffe osseuse est la méthode thérapeutique standard^{4,9,21-23}. L'ostéosynthèse par plaque vissée est la seule technique permettant lors du même geste d'assurer une bonne stabilisation du foyer de pseudarthrose, tout en apportant un complément ostéogénique indispensable à la consolidation²⁴. Elle peut donner des taux de consolidation de 100% avec de très bons résultats fonctionnels^{9,16,25,26}.

Le but de cette étude était d'évaluer les résultats du traitement des pseudarthroses aseptiques de l'humérus traitées par plaque vissée.

MATERIEL ET METHODES**PATIENTS**

Il s'agissait d'une étude rétrospective de patients opérés entre janvier 2005 et décembre 2014 pour une pseudarthrose aseptique sans perte de substance osseuse (<1cm)²⁷ de la diaphyse humérale. Ces patients ont été opérés à la clinique universitaire de traumatologie orthopédie et de chirurgie réparatrice (CUTO-CR) du centre national hospitalier et universitaire Hubert Koutoukou MAGA de Cotonou (CNHU-HKM).

Nous avons considéré comme pseudarthrose toutes les fractures qui n'avaient pas consolidé après un délai de 6 mois¹⁸. La diaphyse humérale est la portion de l'humérus comprise entre le bord inférieur de l'insertion du grand pectoral en haut et l'insertion du brachial antérieur en bas. Le critère d'inclusion se référait à l'existence d'une pseudarthrose aseptique de la diaphyse humérale de l'adulte traitée par plaque vissée. Nous avons exclu de cette étude les pseudarthroses septiques, les localisa-

tions métaphyso-épiphysaires, les pseudarthroses sur fracture pathologique, et les pseudarthroses fixées par un autre implant. Sur un effectif de 25 patients, six ont été exclus. Cette étude était basée sur 19 patients totalisant 19 lésions. Au moment du traumatisme initial, l'âge moyen était de 44 ans (24 ans et de 76 ans). Il y avait 14 hommes et cinq femmes. Le **tableau I** précise les caractéristiques des patients.

PROTOCOLE THÉRAPEUTIQUE

Le délai moyen du traitement était de 51 semaines (24 semaines et 70 semaines).

Sous anesthésie générale, le traitement a consisté en une ostéosynthèse par plaque vissée DCP de tibia par abord antérolatéral. Le traitement associé selon les cas était une greffe osseuse iliaque, une décortication ostéomusculaire, ou une résection osseuse. La neurolyse du nerf radial dépendait des habitudes des opérateurs. Elle a été effectuée chez 14 patients. Après l'ablation d'un éventuel implant la fibrose était excisée. Les canaux médullaires furent reperméabilisés. Il était parfois réalisé une résection osseuse de 1cm selon la vitalité osseuse. Après la réduction la plaque était posée sur la face antérolatérale de la diaphyse.

Le montage en compression comportait quatre vis 4,5mm bicorticales de part et d'autre du foyer. De l'os spongieux a été prélevé sur la partie antérieure de la crête iliaque ipsilatérale et disposé en regard du foyer de pseudarthrose chez 10 patients. La fermeture a été faite sur un drain aspiratif. Le membre supérieur était immobilisé dans un bandage, coude au corps, pour 45 jours. La rééducation fonctionnelle a été systématique.

MÉTHODE D'ÉVALUATION

Les patients ont été revus cliniquement avec une étude de la morbidité des sites opératoire et de prise de greffe osseuse, une évaluation des mobilités de l'épaule et du coude, évaluation de la douleur. Le bilan radiologique comportait une incidence de face et de profil de l'humérus. La consolidation était considérée comme acquise devant l'existence sur les deux incidences orthogonales de trois ou quatre ponts osseux entre les deux extrémités du foyer de pseudarthrose dans un délai de 5 mois^{9,16}. L'étude radiologique a permis également de chercher la présence ou non d'un cal vicieux et de mesurer son angulation dans les plans frontal et sagittal. Les résultats thérapeutiques ont été appréciés suivant les critères de Steward et Hurdley²⁸ (**Tableau II**) qui tenaient compte de l'existence de douleur, du degré de mobilité du coude et de la consolidation osseuse. Ces critères ont été appliqués initialement aux fractures de la diaphyse humérale et extrapolés aux pseudarthroses de l'humérus¹⁶.

Tableau I: Données des patients

| Patient | Sexe | Age (année) | Cause | Trait initial | Siège | FO/FF | Traitement initial | Type de pseudarthrose | Geste | Complications | Dé la consolidation (mois) | Stewart Hundley |
|---------|------|-------------|---------------------|---------------|------------------------|-------|--------------------|-----------------------|-----------|-------------------|----------------------------|-----------------|
| 1 | M | 48 | AVP | A2-3 | 1/3 distal | FF | Orthopédique | Hypertrophique | D + P | Non | 4,2 mois | Mauvais |
| 2 | M | 25 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen | FF | Orthopédique | Hypertrophique | R + P | Non | 3,3 mois | Très bon |
| 3 | M | 53 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen -1/3proximal | FF | Orthopédique | Hypertrophique | R + P + G | Perdu | Perdu | Perdu de vue |
| 4 | M | 42 | Accident balistique | B2-2 | 1/3 moyen -1/3distal | FO | Traditionnel | Hypertrophique | R + P + G | Non | 3,3 mois | Très bon |
| 5 | M | 34 | AVP | A2-2 | 1/3 moyen | FO | Clou de Küntscher | Hypertrophique | R + P + G | pseudarthrose | 3 mois* | Moyen |
| 6 | F | 76 | AD | A2-3 | 1/3 moyen | FF | Orthopédique | Hypertrophique | R + P + G | Non | 3,5 mois | Bon |
| 7 | M | 46 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen -1/3proximal | FF | Traditionnel | Hypertrophique | D + P | Paralysie radiale | Perdu | Perdu de vue |
| 8 | F | 63 | AVP | A2-2 | 1/3 moyen | FF | Orthopédique | Hypertrophique | R + P | Non | 5,1 mois | Moyen |
| 9 | M | 48 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen -1/3proximal | FF | traditionnel | Hypertrophique | R + P | pseudarthrose | Perdu | Perdu de vue |
| 10 | M | 25 | AVP | C3-2 | 1/3 moyen | FF | Plaque AO 3,5mm | Hypertrophique | R + P | Non | 4,7 mois | Très bon |
| 11 | F | 25 | AVP | B2-2 | 1/3 moyen -1/3distal | FO | Orthopédique | Hypertrophique | R + P + G | Perdu | Perdu | Perdu de vue |
| 12 | M | 40 | AVP | A2-3 | 1/3 distal | FF | Traditionnel | Hypertrophique | R + P + G | pseudarthrose | 3 mois* | Bon |
| 13 | M | 45 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen | FF | Traditionnel | Hypertrophique | R + P + G | Non | 3,6 mois | Très bon |
| 14 | F | 42 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen | FF | Orthopédique | Hypertrophique | D + P | Non | 3,5 mois | Très bon |
| 15 | F | 70 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen | FF | Orthopédique | Hypertrophique | R + P + G | Non | 6 mois | Mauvais |
| 16 | M | 30 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen | FF | Traditionnel | Hypertrophique | R + P | Non | 3,3 mois | Très bon |
| 17 | M | 40 | AVP | B2-2 | 1/3 moyen | FF | Orthopédique | Hypertrophique | R + P + G | Non | 3,7 mois | Bon |
| 18 | M | 55 | AVP | A2-3 | 1/3 moyen | FF | Orthopédique | Hypertrophique | R + P + G | ISO | 4,1 mois | Bon |
| 19 | M | 24 | AVP | A2-2 | 1/3 moyen -1/3 distal | FF | Plaque DCP 4,5mm | Hypertrophique | R + P | Non | 3,4 mois | Mauvais |

AVP : accident de la voie publique, AD : accident domestique, FF : fracture fermée, FO : fracture ouverte, P : plaque, R : résection G : greffe D : Décortication, * : après la reprise

Tableau II: Évaluation fonctionnelle selon la classification de Stewart et Hundley²⁸

| | Très bon | Bon | Assez bon | Mauvais |
|-------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
| douleur | absence de douleur | douleur climatique | douleur peu importante | douleur persistante |
| Mobilité | mobilité normale de l'épaule et du coude | raideur de l'épaule et du coude < 20° | raideur de l'épaule et du coude entre 20° et 40° | raideur de l'épaule et du coude > 40° |
| Alignement | bon alignement radiologique | cal vicieux < 20° | cal vicieux > 20° | pseudarthrose |

RESULTATS (Tableau I)

Quatre patients ont été perdus de vue. Après la cure de la pseudarthrose, 12 pseudarthroses (12 patients) ont consolidé dans un délai moyen de 3,8 mois (3 et 5,2 mois). Trois patients avaient une récurrence de la pseudarthrose. Deux de ces patients ont été réopérés (plaque vissée + greffe osseuse) et ont consolidé en trois mois. Un patient a refusé une nouvelle intervention et a été perdu de vue. Nous avons noté une infection du site opératoire qui a tari sous antibiothérapie et soins locaux. Une paralysie post-opératoire du nerf radial a évolué favorablement. La morbidité du site de prise de greffe était minime, avec une douleur légère et une cicatrice inesthétique. Au total 15 patients ont été revus pour l'évaluation fonctionnelle. Le recul moyen était de 50 mois (19 mois et 109 mois). Les résultats fonctionnels selon les critères de Stewart et Hundley étaient très bons (n=6), bons (n=4), moyen (n=2), et mauvais (n=3).

DISCUSSION

Les caractéristiques des patients dans cette série sont classiques. La fracture était transversale ou oblique courte et siégeait au 1/3 moyen de la diaphyse. Cette région est mal vascularisée avec un contact réduit entre les principaux fragments osseux. Le pouvoir ostéogénique est faible^{16,24}. Les pseudarthroses atrophiques étaient fréquentes. Cette donnée se retrouve dans plusieurs travaux^{9,11,15,16,18,29,30}. Le traitement traditionnel a été à l'origine de pseudarthrose dans notre étude. De telles lésions ont été décrites dans les pays en développement^{17,31}. Les manipulations des tradipraticiens ne permettent pas d'obtenir une réduction de la fracture. La méthode de contention n'est pas solide laissant persister la mobilité du foyer de fracture^{31,32}. Les résultats anatomiques de cette étude prouvent que les pseudarthroses aseptiques diaphysaires de l'humérus sont traitées efficacement avec de la plaque vissée^{25,26,33-35}. Au plan technique, l'abord était antéro-

latéral dans notre série. Marti *et al*⁴ et Te Velde *et al*³⁶ ont opéré leurs patients selon une voie antérolatérale. La neurolyse du nerf radial dépendait des chirurgiens dans notre série. Elle a été systématique pour certains auteurs^{25,33,35}. Par contre ceci n'était pas le cas dans la série de Hsu *et al*⁹. Le montage en compression a comporté huit vis bicorticales 4,5 mm. La littérature recommande un minimum de six ou de préférence huit vis bicorticales 4,5mm^{9,16,18,23,25,37}. La plaque DCP de type tibial nous a paru plus solide. Les méthodes additives étaient variées. Il s'agissait de la greffe osseuse et la résection osseuse. Elles étaient associées en fonction du type de pseudarthrose et de l'expérience des chirurgiens. Notre étude se singularise par deux aspects techniques. Chez seize patients, il a été réalisé une résection osseuse. La greffe osseuse iliaque a été systématique dans toutes les pseudarthroses hypotrophiques. La résection osseuse permet d'obtenir des fragments bien vascularisés et un contact osseux suffisant³⁸⁻⁴⁰. Elle est même préconisée dans les pseudarthroses atrophiques³⁸. La greffe osseuse est classique dans le traitement des pseudarthroses atrophiques^{25,36}. Elle apporte un tissu ostéogénique compétant capable d'assurer la consolidation sur une ostéosynthèse stable⁴⁶. Habituellement cette greffe est spongieuse pure, corticospongieuse d'origine iliaque⁴¹ ou issue d'une décortication^{3,9,34,42,43}. La morbidité du site de pseudarthrose (infection, paralysie radiale) et de celui du prélèvement des greffons est le principal grief de l'ostéosynthèse avec plaque et greffe iliaque. Elle était moindre dans notre série. Un seul cas d'infection du site opératoire et une paralysie radiale ont été enregistrés. Des résultats similaires en termes de morbidité ont été notés dans des études réalisées dans des contextes similaires aux nôtres^{18,29,33}. Par contre, dans la série de Al-Sayyad²⁵ il n'y avait pas d'infection. Il n'y avait ni complications vasculo-nerveuses, ni douleur des sites de prélèvement des greffons iliaques²⁵.

Notre étude a des limites. Elle est rétrospective avec un effectif réduit. La méthode chirurgicale n'était pas standardisée. Dans la littérature il existe des séries qui ont opté pour une technique chirurgicale uniforme pour tous les patients^{9,25,33}. Par contre, l'abord antérolatéral systématique chez tous les patients confère une originalité à notre série.

CONCLUSION

Dans cette étude les pseudarthroses de la diaphyse humérale ont été opérées avec une plaque vissée DCP de type tibial. Elle était diversement associée à une résection osseuse, une greffe osseuse iliaque, ou une décortication. Au dernier recul de 50 mois la consolidation osseuse a été obtenue chez tous les patients revus. Le résultat fonctionnel était satisfaisant. ■

CONFLITS D'INTÉRÊTS: Aucun déclaré.

RÉFÉRENCES

1. **Harkin FE, Large RJ.** Humeral shaft fractures: union outcomes in a large Cohort. *J Shoulder Elbow Surg* 2017;26, 1881-8.
2. **Mahabier KC, Vogels LMM, Punt BJ, et al.** Humeral shaft fractures: Retrospective results of non-operative and operative treatment of 186 patients. *Injury* 2013; 44: 427-30.
3. **Segonds JM, Alnot JY, Masmajeun E.** Pseudarthroses et retards de consolidation aseptiques de la diaphyse humérale. *Rev Chir Orthop* 2003;89:107-14.
4. **Marti RK, Verheyen CC, Besselaar PP.** Humeral shaft non-union: evaluation of uniform surgical repair in fifty-one patients. *J Orthop Trauma* 2002;16:108-15.
5. **Fouk DA, Szabo RM.** Diaphyseal humerus fractures: natural history and occurrence of nonunion. *Orthopedics* 1995; 18:333-5.
6. **Healy WL, White GM, Mick CA, Brooker AF Jr, Weiland AJ.** Nonunion of the humeral shaft. *Clin Orthop* 1987; 219:206-13.
7. **Martinez AA, Cuenca J, Herrera A.** Treatment of humeral shaft nonunions: nailing versus plating. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124: 92-5.
8. **Ilyas I, Younge DA.** Locked intramedullary nailing for difficult nonunions of the humeral diaphysis. *Int Orthop* 2003; 27:278-81.
9. **Hsu TL, Chiu FY, Chen CM, Chen TH.** Treatment of nonunion of humeral shaft fracture with dynamic compression plate and cancellous bone graft. *J Chin Med Assoc* 2005; 68:73-6.
10. **Kocaoglu M, Eralp L, Tomak Y.** Treatment of humeral shaft non-unions by the Ilizarov method. *Int Orthop* 2001; 25:396-400.
11. **Nwagbara IC.** Osseous union in cases of nonunion in long bones treated by osteosynthesis. *Niger J Clin Pract* 2010;13:436-40.
12. **Garberina MJ, Getz C, Beredjikian P, Ramsey M.** Open Reduction and Internal Fixation of Humeral Shaft Nonunions. *Tech Shoulder and Elbow Surg* 2006; 7:131-8.
13. **Olson S, Hahn D.** Surgical treatment of non-unions: A case for internal fixation. *Injury* 2006; 37:681-90.
14. **Babhulkar S, Pande K, Babhulkar S.** Nonunion of the diaphysis of long bones. *Clin Orthop* 2005; 431:50-6.
15. **Kumar A, Sadiq S.** Non-union of the humeral shaft treated by internal fixation. *Int Orthop*; 26:214-6.
16. **Dahmani O, Bouziane A, Shimi M, Elibrahimi A, Elmrini A.** Pseudarthrose aseptique de la diaphyse humérale traitée par plaque vissée et autogreffe osseuse (à propos de 20 cas). *Chir Main* 2013 ; 32 : 85-91
17. **Mensah E, Chigblo I, Ndeffo K et al.** Traitement des complications du traitement traditionnel des fractures dans un service de chirurgie générale. *Afr J Orthop trauma* 2016 ;1 :132-6.
18. **Devnani AS.** Simple approach to the management of aseptic non-union of the shaft of long bones. *Singapore Med J* 2001; 42:20-5.
19. **King AR, Moran SL, Steinmann SP.** Humeral nonunion. *Hand Clin* 2007; 23:449-56.
20. **Pugh DMW, Michael D, McKee MD.** Advances in the Management of Humeral Nonunion. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:48-59.
21. **Pollon T, Reina N, Delclaux S et al.** Persistent non-union of the humeral shaft treated by plating and autologous bone grafting. *Int Orthop* 2017; 41:367-73.
22. **Peters RM, Claessen FMAP, Doornberg JN, et al.** Union rate after operative treatment of humeral shaft nonunion. A systematic review. *Injury* 2015;46: 2314-24.
23. **Cadet ER, Yin B, Schulz B, Ahmad CS, Rosenwasser MP.** Proximal humerus and humeral shaft nonunions. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21: 538-47.
24. **Chantelot AB, Ferry AS, Lahoude AG, Prodomme A.** Etude rétrospective des résultats du traitement chirurgical de 21 cas de pseudarthroses de l'humérus. *Chir Main* 2005, 24 :84-91.
25. **Al-Sayyad MJ.** Functional outcome after surgical plating for humeral shaft nonunion. *Egypt Orthop J* 2014; 49:267-72.
26. **Celebi L, Dogan O, Muratli Hm, et al .** Treatment of humeral pseudarthroses by open reduction and internal fixation. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39:205-10.
27. **Calori GM, Colombo M, Mazza EL, et al .** Validation of the Non-Union Scoring System in 300 long bone non-unions. *Injury* 2014; 45S:937.
28. **Stewart MJ, Hundley JM.** Fractures of the humerus; a comparative study in methods of treatment. *J Bone Joint Surg* 1955; 37A:681-92.
29. **Ayotunde OA, Sunday OK, Oluwatoyin A, Dare OJ.** Results of surgical treatment of nonunion of humeral shaft fracture with dynamic compression plate and cancellous bone grafting. *Acta Ortop Bras* 2012; 20: 223-5.
30. **Kodo M, Sié EJB, Kacou AD, Traoré A, Lambin Y.** Humerus shaft nonunions treatment: An Ivorian experience. *Nig J Orthop Trauma* 2005; 4:61-6.
31. **Mensah E, Tidjani I.F, Chigblo P et al.** Aspects épidémiologiques et lésionnels des complications du traitement traditionnel des fractures de membres à Parakou (Bénin). *Rev Chir Orthop* 2017 ;103:330-4.
32. **Ekere AU, Echem RC.** Complications of fracture and dislocation treatment by traditional bone setters: a private practice experience. *Nig Health J* 2011;11:131-8.
33. **Abalo A, Dosseh ED, Adabra K, et al.** Open reduction and internal fixation of humeral non-unions: Radiological and functional results *Acta Orthop Belg* 2011;77: 299-303.
34. **Allagui M, Bannour S, Hamdi MF et al.** Traitement de pseudarthrose aseptique de la diaphyse humérale par plaque vissée auto-compressive. A propos de 17 cas. *Tunisie Orthop* 2011; 4: 47 51.
35. **Bernard de Domsure R, Peter R, Hoffmeyer P.** Uninfected nonunion of the humeral diaphyses: Review of 21 patients treated with shingling, compression plate, and autologous bone graft. *OrthopTraumatol Surg Res* 2010; 96, 139-46.
36. **Te Velde EA, van der Werken C.** Plate osteosynthesis for pseudoarthrosis of humeral shaft. *Injury* 2001; 32:621-4.

-
37. **Sitati FC, Kingori J.** Outcome of management of humerus diaphysis non-union. *East Cent Afr J Surg* 2009;14:13-6.
 38. **Babhulkar S, Babhulkar S, Vasudev A.** Recalcitrant aseptically atrophic non-union of the shaft of the humerus after failure of surgical treatment: management by excision of non-union, bone grafting and stabilization by LCP in different modes. *Injury* 2017; 48S :33-43.
 39. **Khan MS, Sahibzada AS, Khan MA, et al.** Outcome of plating, bone grafting and shortening of non-union humeral diaphyseal fracture. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2005; 17:44-6.
 40. **Brennan ML, Taitsman LA, Barei DP, Puttler E, Nork SE.** Shortening osteotomy and compression plating for atrophic humeral nonunions: surgical technique. *J Orthop Trauma* 2008; 22:643-7.
 41. **Parikh SN.** Bone graft substitutes in modern orthopedics. *Orthopedics* 2002;25: 1301-11.
 42. **Tall M, Bonkougou D, Sawadogo M, Da SC, Toe MF.** Traitement des pseudarthroses diaphysaires des os longs sur fracture négligée par décortication ostéo-musculaire. *Rev Chir Orthop* 2014 ;100S :145-50.
 43. **Guyver P, Wakeling C, Naik K, Norton M.** Judet osteoperiosteal decortication for treatment of non-union: The Cornwall experience. *Injury* 2012; 43:1187-92.
-