

**RESULTATS DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DES
FRACTURES DIAPHYSAIRES DES DEUX OS DE L'AVANT-BRAS
SHAFT FRACTURES OF BOTH FOREARM BONES: SURGICAL TREATMENT
RESULTS**

**GOUKODADJA O., CHIGBLO P., AMOSSOU F., BARAKA P., PADONOU A.,
FLATIN C., MADOUGOU S., HANS-MOEVI A.**

Clinique Universitaire de Traumatologie-Orthopédie et de Chirurgie Réparatrice
Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga,
(Cotonou-Bénin)

Auteur Correspondant : Dr Goukodadja Oswald
Adresse Postale : 01 BP 1455 Cotonou (Bénin) Tél : (00229) 66752929
Email : goukodadja@yahoo.fr

RESUME

But : Evaluer les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement chirurgical des fractures diaphysaires des deux (02) os de l'avant-bras chez l'adulte dans un centre hospitalo-universitaire de Cotonou.

Patients et méthode : Selon une étude rétrospective, vingt-deux patients ont été opérés pour une fracture diaphysaire des deux (02) os de l'avant-bras entre mars 2006 et février 2016. L'âge moyen était de 37 ans avec 15 hommes et sept (07) femmes. L'accident de la voie publique a été la principale cause chez 18 patients. Selon la classification de l'AO, nous avons objectivé 16 fractures simples, trois (03) fractures à coin et trois (03) fractures complexes. La majorité des patients avait bénéficié d'une ostéosynthèse par double plaque vissée. Les résultats anatomiques ont été évalués sur la base des critères de Mseddi et al. Les résultats fonctionnels ont été évalués au moyen des critères de Grace Eversmann et le score DASH au recul moyen de 50,4 mois. **Résultats :** La réduction chirurgicale était satisfaisante dans près de 99% des cas. Les patients ont consolidé dans un délai moyen de 127,3 jours. Au plan fonctionnel, 13 patients présentaient des résultats excellents et bons. Le DASH moyen était de 52,85.

Conclusion : L'ostéosynthèse par double plaque vissée à ciel ouvert des fractures diaphysaires des deux (02) os de l'avant-

bras nous a permis d'obtenir des résultats excellents et bons à un recul moyen de 50,4 mois.

Mots clés : Avant-bras ; Fracture diaphysaire ; Plaque vissée

ABSTRACT

Purpose: to evaluate the anatomical and functional results of shaft fractures of both forearm bones in adults treated surgically at Cotonou teaching Hospital. **Patients and methods:** According to a retrospective study, twenty-two patients were operated surgically for shaft fractures of both forearm bones between march 2006 and february 2016. The average age was 37 with 15 men and seven women. According to AO classification, there were 16 simple fractures, three wedge fractures and three complex fractures. The majority of patients had been treated by screwed plate. Anatomic results were evaluated with criteria of Mseddi and al. Functional results were evaluated with criteria of Grace Eversmann and DASH score at mean follow-up of 50.4 months. **Results:** Surgical reduction was satisfactory in almost 99% of cases. Lesions were healed within an average of 127.3 days. Functionally, 13 patients presented excellent and good results. The average DASH was 52.85.

Conclusion: Osteosynthesis with double screwed plates for shaft fractures of both

forearm bones gives us excellent and good results at mean follow-up of 50.4 months.

Keywords: forearm, screwed plate, shaft fracture.

INTRODUCTION

Les fractures diaphysaires des deux (02) os de l'avant-bras représentent 1 à 2% de l'ensemble des fractures des membres. Chez l'adulte, elles nécessitent un traitement chirurgical. Ce dernier vise la restitution des rapports anatomiques entre le radius et l'ulna qui sont indispensables à la pronosupination [1,2]. L'ostéosynthèse par plaque vissée est l'option thérapeutique la plus utilisée car elle offre une bonne stabilité et des résultats fonctionnels satisfaisants [3,4]. L'objectif de ce travail était d'évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement chirurgical des fractures diaphysaires des deux (02) os de l'avant-bras chez l'adulte au Centre National

Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga de Cotonou.

PATIENTS ET METHODES

Patients

Vingt-deux patients ont été opérés entre mars 2006 et février 2016. Il s'agissait d'une revue documentaire. Le recul minimal était de 10 mois. L'âge moyen était de 37 ans avec des extrêmes de 18 et 64 ans. Il y avait quinze (15) hommes et sept (07) femmes. Le côté dominant était atteint chez 12 patients. Les accidents de la voie publique ont été incriminés chez 18 patients. Les lésions ont été réparties selon la classification de l'AO (**Fig.1**) [5].

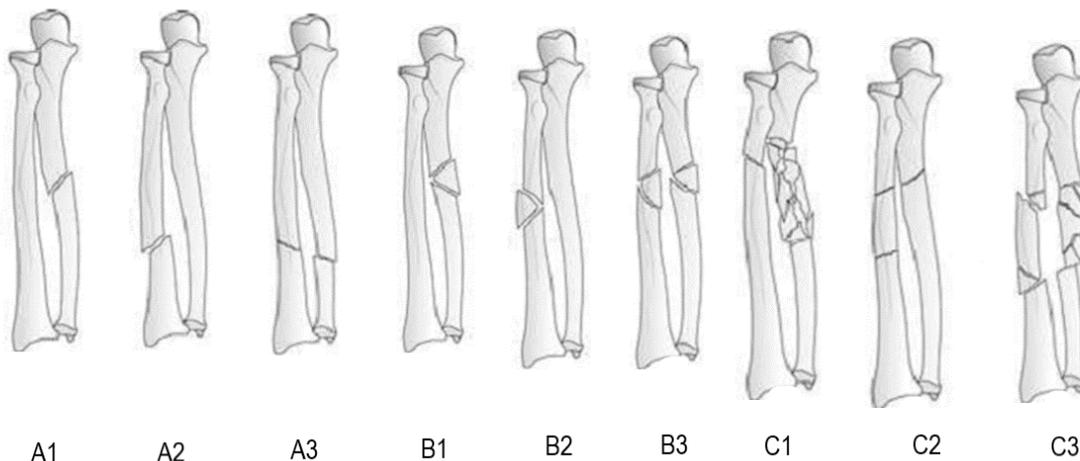


Figure 1 : Classification de l'AO des fractures des deux os de l'avant-bras [5].

Nous avons objectivé 16 fractures simples (**Fig.2A**), 3 fractures à coin et 3 fractures complexes. Nous avons enregistré 10 fractures ouvertes dont 4 de type 1 selon Gustilo et Anderson [6], 2 de type 2, trois (03) de type 3A et une (01) fracture de type 3b. Le polytraumatisme a été retenu chez quatre (04) patients. Il y avait une (01) fracture homolatérale de l'humérus distal et six (06) lésions osseuses controlatérales se répartissant en deux (02) fractures de la diaphyse humérale, deux (02) fractures du radius distal, une (01) fracture de l'olécrâne et une (01) fracture de la diaphyse ulnaire.

Protocole thérapeutique

Le délai opératoire moyen était de 25,8 jours avec des extrêmes de 15 jours et 44 jours. Les patients ont été opérés par un chirurgien senior ou un médecin en 4^{ème} ou 5^{ème} année de spécialité. Quinze (15) ostéosynthèses par double plaque vissée ont été effectuées (**Fig.2B**).

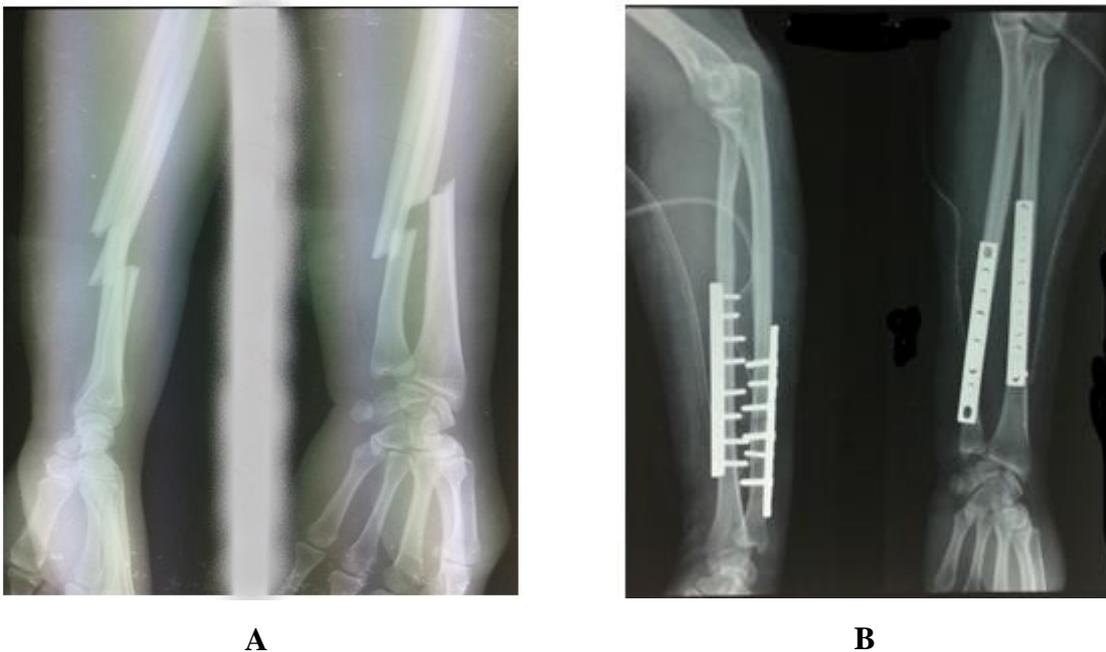


Figure 2 : (A) Radiographie de l'avant-bras droit de face et de profil présentant une fracture diaphysaire à trait oblique court des deux os de l'avant-bras (type A3) ; (B) : Radiographie post opératoire d'une ostéosynthèse par double plaque vissée montrant une réduction anatomique.

Pour des raisons financières, des indications de contrainte ont été retenues. Il s'agissait de deux (02) doubles brochages, trois (03) associations broche ulnaire-plaque vissée radiale, un (01) embrochage centromédullaire du radius complété par un plâtre brachioanté-brachio-palmaire, un (01) brochage ulnaire associé à un fixateur externe radio-radial pour la fracture ouverte de type 3b de Gustilo et Anderson.

Les fractures ouvertes de type 1 et 2 de Gustilo et Anderson ont été parées et suturées dans un premier temps. L'ostéosynthèse a été réalisée secondairement après cicatrisation cutanée complète et cinétique de CRP rassurante. Les broches étaient introduites de façon ascendante par la styloïde radiale ou la styloïde ulnaire selon le cas. Aucune contention complémentaire n'a été

nécessaire pour les ostéosynthèses par plaque vissée. La rééducation fonctionnelle par mobilisation passivo-active a été systématiquement débutée dès le 3^{ème} jour post-opératoire après l'ablation du drain aspiratif pour les ostéosynthèses par plaques vissées. Le renforcement musculaire n'a été possible qu'après consolidation. Le protocole de rééducation a été variable dans les autres cas en fonction du type de montage et de l'existence d'une contention complémentaire.

Méthode d'évaluation

Au plan anatomique, la réduction chirurgicale a été évaluée sur la base des critères radiologiques (face et profil) de Mseddi et al. (Tableau I) que sont l'écart inter fragmentaire et le défaut d'axe [7]. Tous les patients ont été revus à un recul moyen de 50,4 mois avec des extrêmes de 09 et 113 mois. Au plan fonctionnel, l'évaluation subjective a été effectuée avec le score DASH. Il varie de 0% pour les patients sans aucune limitation à 100% pour les patients complètement limités. L'évaluation objective, été faite selon les critères de Grace Eversmann [8].

Tableau I : Résultats anatomiques des patients opérés suivant les critères de Mseddi et al [7].

		N	%
Défaut d'axe	Inf 5°	22	100%
	5°-10°	00	00%
Distance inter fragmentaire	Inf 2mm	20	98,9
	2-4mm	2	9,1

RESULTATS

Résultats anatomiques

La réduction chirurgicale était satisfaisante dans près de 99% des cas (Tableau II).

Tableau II : Critères d'évaluation fonctionnelle de Grace Eversmann

	Consolidation	Comparaison du degré de pronosupination par rapport au côté sain
Excellent	+	90% -100%
Bon	+	80% - 89%
Acceptable	+	60% - 79%
Mauvais	-	< 60%

Le délai moyen de consolidation était de 127,3 jours avec des extrêmes de 90 et 180 jours.

Résultats fonctionnels

Au dernier recul, 13 patients présentaient des résultats excellents et bons. Chez neuf (09) patients, les résultats fonctionnels étaient acceptables. Le DASH moyen était de 52,85.

Complications

Une infection du site opératoire (ISO) a été constatée chez deux (02) patients. Il s'agissait d'un cas de double brochage sur une fracture ouverte de type 3a et d'une association broche ulnaire-plaque radiale sur une fracture fermée type B selon la classification de l'AO. *Staphylococcus aureus* a été le seul germe retrouvé après prélèvement au lit du malade. La guérison a été obtenue sous antibiothérapie spécifique et soins locaux. Un déplacement secondaire a été constaté chez deux (02) patients traités par double plaque vissée. Il s'agissait d'une fracture type A3 associée à une fracture comminutive de l'extrémité proximale des deux (02) os du même côté et d'une fracture type B3. La reprise chirurgicale a consisté respectivement en un double brochage pour le premier et une ostéosynthèse par double plaque vissée longue pour le second.

DISCUSSION

Selon Adeppalli et al, en Inde, le délai opératoire idéal pour l'ostéosynthèse des fractures des os de l'avant-bras se situe entre 07 et 14 jours [9]. En effet, au cours de cette période, il se produit la fonte de l'œdème péri fracturaire et la cicatrisation des lésions des parties molles. Bot et Duijvendode aux Pays-Bas en 2011 et 2012 ont rapporté un délai opératoire moyen de 24 heures [10, 11]. Dans les pays à ressources limitées, les délais sont plus longs comme c'est le cas dans la série de Abalo et al. au Togo qui ont constaté un

délai opératoire moyen de 24 jours pour les fractures fermées [12]. Ce long délai pourrait être en rapport avec le retard à la mobilisation par les patients des ressources financières nécessaires à la chirurgie.

Les fractures ouvertes nécessitent un lavage-débridement avec ostéosynthèse à foyer ouvert en urgence [12, 13, 14,15]. Dans notre série, pour les mêmes raisons que précédemment, cette attitude n'a été possible que pour les fractures ouvertes de type 3 ; l'ostéosynthèse étant différée pour les types 1 et 2.

S'agissant de la technique opératoire, la réduction suivie d'ostéosynthèse à foyer ouvert par plaque vissée constitue le meilleur choix selon bon nombre d'auteurs [4, 16, 17]. Ce type d'implant offre l'avantage d'une fixation stable et d'une mobilisation précoce de l'avant-bras. [1,18]. La prédominance de l'utilisation de la plaque vissée dans notre série reflète les tendances dans la littérature ainsi que les recommandations de l'AO [5,17]. Les broches de Kirschner permettent un abord à distance du foyer de fracture, un temps opératoire très réduit, la conservation de l'hématome fracturaire. Elles peuvent être utilisées lorsque l'état cutané est altéré. La nécessité d'une immobilisation complémentaire, le taux élevé de déplacements secondaires voire la pseudarthrose limitent les indications de ce type d'implant [3,18]. Il existe une controverse en ce qui concerne l'usage du fixateur externe. Selon qu'il s'agisse de fractures ouvertes comminutives avec perte de substance osseuse ou de fractures largement ouvertes, le fixateur externe reste un moyen de contention efficace malgré ses complications [2,7]. Dans notre série, son utilisation a été limitée à une fracture ouverte de type 3b. Des travaux sur les ostéosyntheses mixtes ont été publiés par plusieurs auteurs. Cette pratique récente associe plutôt l'enclouage centromédullaire et la plaque vissée [3, 18, 19].

Les délais de consolidation des fractures des os de l'avant-bras sont variables suivant la technique opératoire. En effet, Nadeem et al. ont obtenu un délai moyen de 12,8 semaines après enclouage centromédullaire [20]. Mseddi et al. ont obtenu des délais de trois (03) mois et demi pour le radius et quatre (04) mois pour l'ulna après double brochage [7]. Marcheix et al ont retrouvé un délai moyen de consolidation de quatre (04) mois et demi après ostéosynthèse par double plaque [1].

Les résultats fonctionnels objectifs et subjectifs de notre série (57% excellents et bons) sont inférieurs à ceux rencontrés dans la littérature, quels que soient les moyens d'ostéosyntheses utilisés [3, 13, 14,21, 23]. Ce qui pourrait être en rapport avec le long délai opératoire et les ostéosyntheses mixtes qui ont nécessité une immobilisation complémentaire.

Les complications après ostéosynthèse des fractures des deux (02) os de l'avant-bras sont dominées par les pseudarthroses, l'ISO et la synostose radio-ulnaire. En effet,

Abalo et al. ont obtenu 20% de complications dont 9% de pseudarthrose et 10% d'ISO après double brochage [12]. Il en est de même pour Marcheix et al. qui ont obtenu 6,9% de pseudarthrose, le taux d'ISO étant faible dans leur série (1 seul cas) malgré l'ostéosynthèse par double plaque vissée à foyer ouvert [1].

Notre étude comporte, tout de même, quelques insuffisances. En effet, il s'agit d'une courte série rétrospective ne permettant pas de faire des constatations approfondies. Cependant, nous avons utilisé une méthode d'évaluation basée sur des classifications et scores standards qui ont permis d'avoir des données fiables.

CONCLUSION

L'ostéosynthèse par double plaque vissée à ciel ouvert est la technique opératoire la plus utilisée à Cotonou dans le traitement chirurgical des fractures des deux (02) os de l'avant-bras. Elle offre des résultats anatomiques et fonctionnels satisfaisants avec peu de complications.

REFERENCES

- 1- Marcheix PS, Delclaux S, Ehlinger M, Scheibling B, Dalmay F, Hardy J et al.** Pré- and post-operative complications of adult forearm fractures treated with plate fixation. *Orth Traumatol Surg Res* 2016;102(6):781-4.
- 2- Weppe F, Guignand D.** Fracture diaphysaire des deux os de l'avant-bras de l'adulte. *EMC-appareil locomoteur* 2015;10(1):1-14 [article14-044-A-10].
- 3- 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 OrthopSurg* 2015;7(3):282
90.doi:10.4055/cios.2015.7.3.282
- 4- Jayakumar P, Jupiter JB.** Reconstruction of malunited diaphyseal fractures of the forearm. *Hand* 2014;9:265-73.doi : 10.1007/s11552-014-9635-9
- 5- Murphy WM, Ruedi TP.** *AO Principle of Fracture Management.* 2e ed. New York: Fackelman GE;2000.867p.
- 6- Shahid KM, Robati S.** The epidemiology and outcome of open distal radial fractures. *Journal of orthopaedics* 2013;10:49-53.
- 7- Mseddi MBE, Manicom O, Filippini P, Demoura A, Pidet O, Hernigou P.** Embrochage centromédullaire des fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras chez l'adulte. *Rev Chir Orthop* 2008;94:160-7.doi: 10.1016/j.rco.2007.11.006

- 8- **Köse A, Aydın A, Ezirmik N, Can CE, Topal M, Tipi T.** Alternative treatment of double fracture: new design intramedullary nail. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014;134:1387-96.
- 9- **Addepalli SR, Dasaraiah CV, Meeravali A.** A Study on Management of both bones forearm fractures with Dynamic compression plate. *IOSR-JDMS* 2015;14(6):21-5. doi:10.9790/0853-14612125
- 10- **Bot AGJ, Doornberg JN, Luidenhovius ALC, Ring D, Gosling JC, Dijk CN.** Long-term outcomes of fractures of both bones of the forearm. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:527-32. doi:10.2106/JBJS.J.00581
- 11- **Duijvenbode DC, Guitton TG, Raaymakers EL, Kloen P, Ring D.** Long-term outcome of isolated diaphyseal radius fractures with and without dislocation of the distal radioulnar joint. *J Hand Surg* 2012;37A:523-7. doi:10.1016/j.jhsa.2011.11.008
- 12- **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(3):319-22
- 13- **Iacobellis C, Biz C.** Plating in diaphyseal fractures of the forearm. *Acta Biomed* 2014;84(3):202-11.
- 14- **Hong G, Luo CG, Zhang CQ, Shi HP, Fan CY, Zen BF.** Internal fixation of diaphyseal fractures of the forearm by interlocking intramedullary nail: short-term results in eighteen patients. *J Orthop Trauma* 2005;19:384-91.
- 15- **Lee YH, Lee SK, Chung MS, Baek GH, Gong HS, Kim KH.** Interlocking contoured intramedullary nail fixation for selected diaphyseal fractures of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:1891-8
- 16- **Bartoníček J, Kozánek M, Jupiter JB.** History of operative treatment of forearm diaphyseal fractures. *J Hand Surg Am* 2014;39(2):335-42.
- 17- **Schulte LM, Meals CG, Neviasser RJ.** Management of adult diaphyseal both-bone forearm fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2014;22:437-46. doi:10.5435/JAAOS-22-07-437
- 18- **Zhang XF, Huang JW, Mao HX, Chen WB, Luo Y.** Adult diaphyseal both-bone forearm fractures: A clinical and biomechanical comparison of four different fixations. *Orth Traumatol Sug Res* 2016;102:319-25. doi : 10.1016/j.otsr.2015.11.019
- 19- **Nicole MKB, Hamid RR, Virginia TN, Daniel MZ.** Internal fixation of diaphyseal fractures of the forearm: A retrospective comparison of hybrid fixation versus dual plating. *J Orthop Trauma* 2012;26:611-6.
- 20- **Nadeem AL, Damandep SM, Aleem AA.** Results of closed intramedullary nailing using talwarkar square nail in adult forearm fractures. *Malays Orthop J* 2012; 6(3):7-12. doi:10.5704.MOJ.1207.013
- 21- **Droll KP, Perna P, Potter J, Harniman E, Schemitseh EH, McKee HD.** Outcomes following plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:2619-24. doi:10.2106/JBJS.F.01065
- 22- **Saka G, Saglama N, Kurtulmus T, Avci CC, Akpınar F, Kovaci H et al.** New interlocking intramedullary radius and ulna nails for treating forearm diaphyseal fractures in adults: A retrospective study. *Injury Int J Care Injured* 2014;45:16-23. doi.org/10.1016/j.injury.2013.10.040
- 23- **Weckbach A, Blattert TR, Weiber Ch.** Interlocking nailing of forearm fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2006;126:309–15. doi: 10.1007/s00402-006-0122-9