

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

safoonline.org



ISSN 2519-9560

J Afr Chir Orthop Traumatol 2017; 2(1):1-47

CONTENTS | SOMMAIRE

<b>Editorial   Editorial</b>	<i>par Jean-Baptiste SIE ESSOH</i>	<b>p iv</b>
<b>Review Article   Mise au point</b>		
❑ [FR] Chirurgie de reconstruction des infirmités de la main lépreuse Reconstructive surgery of hand deformities in leprosy ❧ Sica A. et al. (Adzopé - CÔTE D'IVOIRE)		<b>p1-6</b>
<b>Original Articles   Articles originaux</b>		
❑ [FR] Traitement des traumatismes du rachis cervical dans un pays en développement Management of cervical spine trauma in developing country ❧ Madougou S. et al (Cotonou - BENIN)		<b>p8-13</b>
❑ [FR] Fractures de l'humérus proximal de l'adulte dans un Centre Hospitalier Sub-Sahélien Proximal humerus fractures in adults in a subsaharian teaching hospital ❧ Kouamé KM et al. (Abidjan - CÔTE D'IVOIRE)		<b>p14-19</b>
❑ [FR] Résultats du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte Results of the surgical treatment of humeral shaft fractures in adults ❧ Traoré et al. (Abidjan - CÔTE D'IVOIRE)		<b>p20-25</b>
❑ [FR] Résultats préliminaires du traitement des fractures trochantériennes par le clou Gamma à Cotonou Preliminary results of trochanteric fractures treated with the Gamma nail in Cotonou, Benin ❧ Tidjani IF et al. (Cotonou - BENIN)		<b>p26-32</b>
❑ [FR] Résultats du traitement des fractures malléolaires au CHU de Bouaké Outcomes of malleolar fractures treated at Bouaké teaching hospital ❧ Yao LB et al. (Bouaké - CÔTE D'IVOIRE)		<b>p32-36</b>
❑ [FR] Résultats de la libération du genou selon Judet dans les raideurs sévères Outcomes of Judet quadricepsplasty in severe knee stiffness ❧ Sidibé S. et al. (Bamako - MALI)		<b>p37-43</b>
❑ [FR] Excision par voie trans-unguëale directe des tumeurs glomiques sous-unguëales de la main Direct transungueal excision for subungueal glomus tumors of the hand ❧ Kassé AN. et al. (Dakar - SENEGAL)		<b>p44-47</b>
<b>Case Report   Cas Clinique</b>		
❑ [FR] Double ostéotomie tibiale pour maladie de Blount négligée The Double-elevating tibial osteotomy procedure for A neglected Blount disease ❧ Kacou AD et al (Abidjan - CÔTE D'IVOIRE)		<b>p48-51</b>
<b>Congress   Congrès</b>		
❑ SAFO Cotonou 2017 Congress Report   Rapport du Congrès SAFO Cotonou 2017		<b>p52</b>
❑ Schedule for Scientific Societies Congresses   Calendrier Congrès de Sociétés Savantes		<b>p53</b>
<b>Instructions for authors   Recommandations aux auteurs</b>		<b>p54-57</b>



Editions Universitaires  
de Côte d'Ivoire



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



## Original Article [In French]

### Résultats du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte

Traoré M<sup>1\*</sup>, Kouamé M<sup>1</sup>, Gougou R<sup>1</sup>, Yepie A<sup>1</sup>, Anoumou NM<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Service d'Orthopédie Traumatologie - CHU de Treichville, Abidjan (Côte d'Ivoire)

#### Mots clés

Fracture

Humérus

Ostéosynthèse

Plaque vissée

Niveau de preuve

IV, Etude rétrospective

#### RESUMÉ

##### Introduction

Les fractures de la diaphyse humérale peuvent être traitées orthopédiquement ou chirurgicalement. Le but de cette étude était d'évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement chirurgical de ces fractures.

##### Patients et méthodes

Les dossiers de patients opérés pour une fracture récente de la diaphyse humérale entre mai 2014 et mai 2016 ont été analysés de manière rétrospective.

Il s'agissait de 13 hommes et 6 femmes avec un âge moyen était de 34 ans. Ils étaient admis après un délai moyen de 10 heures. Les indications opératoires étaient un échec du traitement orthopédique (n= 5), le terrain avec une obésité (n= 3), les polyfractures (n= 4), les polytraumatismes (n=2), les fractures ouvertes (n=2), le désir de reprise rapide de l'autonomie chez des sportifs (n= 2), et le type anatomique de la fracture (fracture C1) (n= 1). Les patients ont été opérés après un délai moyen de 9 jours après leur admission.

Nous avons réalisé 17 ostéosynthèses par plaque vissée et deux embrochages de type Hackethal. Les patients ont été évalués selon le score de Stewart et Hundley.

##### Résultats

Tous les patients ont été revus avec un recul moyen de 14 mois (extrêmes 6 et 23 mois). Le délai moyen de consolidation était de 15 semaines. Dix-huit fractures ont consolidé. Le score de Stewart et Hundley était très bon (n=17), bon (n=1), et mauvais (n=1). L'évolution a été marquée en postopératoire immédiate par une parésie radiale chez deux patients. Elles ont totalement récupéré. On notait une infection du site opératoire.

Cette infection a tari avec les soins locaux et une antibiothérapie adaptée. L'évolution ultérieure était une pseudarthrose.

##### Conclusion

Le traitement chirurgical essentiellement par plaque vissée à foyer ouvert des fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte donne de bons résultats anatomiques et cliniques.

\*Corresponding author: Moctar Traoré (traore\_moc@yahoo.fr) –  
 CHU de Treichville - BP V3 Abidjan 01 (Côte d'Ivoire)

*Results of the surgical treatment of humeral shaft fractures in adults***Keywords**

Fracture

Humeral shaft

ORIF

Plate fixation

**ABSTRACT****Introduction**

Surgery or conservative means can be used to treat humeral shaft fractures. The aim of this study was to assess the anatomical results and functional outcomes of humeral shaft fractures treated surgically.

**Material and methods**

The files of patients sustaining a diaphyseal fracture of the humerus and treated surgically between May 2014 and May 2016 were studied retrospectively. There were 12 men and 6 women with a mean age of 34 years. Delay before admission was 10 hours. Indications for surgery were a failure of conservative treatment (n=5), obese patient (n=3), multiply fractures (n=4), polytrauma (n=2), open fractures (n=2), a need for a rapid return to activities in sportsmen (n=2), the type of fracture (C1) (n=1). Surgery was carried out after a mean delay of 9 days after admission. Techniques performed were ORIF with Lecestre plate (n=8), DCP (n=9) Hackethal procedure (n=2). Patients were assessed as per criteria by Stewart and Hundley.

**Results**

The mean follow-up duration was 14 months. No patient was lost to follow-up. Fractures had healed after an average delay of 15 weeks. Bone union was achieved in 18 out of 19 fractures. Functional results were very good (n=17), good (n=1), and poor (n=1). Post operatively radial nerve palsy with total resolution was noticed in two patients.

Deep infection developed in one patient. Complete resolution ensued with local dressing and adapted antibiotics. Late evolution was fraught with non union.

**Conclusion**

Surgical treatment of humeral shaft fractures mainly by means of plates gives good anatomical and clinical results.

**Level of Evidence**

IV, Retrospective study.

**INTRODUCTION**

Les fractures de la diaphyse humérale représentent 1 à 3% de l'ensemble des fractures et 20% des fractures de l'humérus<sup>1-3</sup>. L'orthopédie a été pendant longtemps le traitement de choix des fractures isolées avec un taux de consolidation de 90%<sup>4,5</sup>. Des travaux récents notent un taux élevé de pseudarthrose avec le traitement conservatoire<sup>6</sup>. Ils démontrent par ailleurs que la chirurgie est associée à un faible risque de complications neurologiques iatrogènes<sup>6</sup>. Toutes les fractures de l'humérus ne peuvent donc être traitées orthopédiquement. Le traitement chirurgical a des indications relatives et absolues<sup>7-9</sup>.

Les techniques chirurgicales classiques sont l'ostéosynthèse par plaque, l'ostéosynthèse endomédullaire par clou ou broches, et l'ostéosynthèse par fixateur externe<sup>10-13</sup>.

Le choix de la technique tient compte du type de fracture, du patient, et de l'expérience du chirurgien<sup>7</sup>. Cependant l'ostéosynthèse par plaque vissée demeure la méthode chirurgicale de base<sup>14-17</sup>. Avec cet implant

la mobilisation précoce du coude et de l'épaule est précoce. Mais l'usage de la plaque surtout son implantation par abord classique est de plus en plus controversé depuis l'essor des clous verrouillés modernes et d'autres implants posés par voie mini-invasives<sup>18,19</sup>. Avec cette amélioration technologique, les résultats après chirurgie deviennent de plus en plus satisfaisants et prévisibles<sup>20-23</sup>. Cette étude avait pour but d'évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse humérale.

**PATIENTS AND METHODS****PATIENTS**

Les dossiers de patients opérés pour une fracture de la diaphyse humérale entre mai 2014 et mai 2016 ont été analysés de manière rétrospective. Il s'agissait de patients adultes (>15ans) admis dans le service pour une fracture non opérée datant de moins de 21 jours.

La limite supérieure de la diaphyse est une ligne passant à 5 cm sous le col chirurgical et la limite inférieure une ligne passant à 5 cm au-dessus de la fossette olécranienne<sup>24</sup>.

Nous avons exclu de l'étude les fractures pathologiques, les fractures ouvertes type 2 et 3, les fractures avec extension metaphyso-epiphysaire proximales ou distales. Cette étude a concerné 19 patients tous suivis en postopératoire avec un dossier d'hospitalisation et de consultation bien renseigné. Le délai moyen d'admission des patients était de 10 heures après le traumatisme (extrêmes 1 à 48 heures). L'âge moyen était de 34 ans (extrêmes de 21 et 67 ans). On notait 13 hommes et 6 femmes. Le **tableau 1** résume les causes, le siège, le type de fracture selon AO. Deux fractures étaient ouvertes type 1 selon Cauchoix et Duparc. Un de ces patients avait une paralysie radiale à l'admission (patient 19). Les lésions associées étaient des polyfractures (n=4), polytraumatismes (n=2).

### PROTOCOLE THÉRAPEUTIQUE

Les indications opératoires étaient représentées par l'échec du traitement orthopédique avec une insuffisance de réduction (n= 5), le terrain avec une obésité rendant difficile la réalisation du traitement orthopédique (n= 3), les polyfractures (n= 4), les polytraumatismes (n=2), les fractures ouvertes (n=2), le désir de reprise rapide de l'autonomie chez des sportifs (n= 2), le type anatomique de la fracture ( fracture C1) ( n= 1). Les patients ont été opérés après un délai moyen de 9 jours (extrêmes de 1 et 17 jours). Nous avons réalisé une ostéosynthèse par plaque vissée (n=17) (**Fig.1**) et un embrochage de type Hackethal (n=2). L'embrochage a été indiqué dans les fractures ouvertes (**Tableau 1**). Les plaques ont été posées par voie latérale avec un minimum de six corticales de part et d'autre du foyer de fracture. La technique d' Hackethal a été réalisée après le parage. Quatre broches ont été insérées par voie rétrograde.

La fenêtre osseuse était faite au-dessus de la fossette olécranienne. Le membre opéré était immobilisé dans une attelle d'épaule pendant six semaines. La rééducation fonctionnelle était entreprise.

### MÉTHODE D'ÉVALUATION

Tous nos patients ont été évalués selon le score de Stewart et Hundley<sup>25</sup> modifié (**Tableau 2**). Il était basé sur l'existence d'une douleur résiduelle, la mobilité de l'épaule et du coude, et l'alignement des fragments. La limitation des activités quotidiennes était le plus souvent due à une limitation des amplitudes ou une douleur résiduelle.

La fonction nerveuse n'y était pas prise en compte mais un défaut de récupération de la fonction du nerf radial devrait faire coter le patient en mauvais résultat, quel que soit le résultat fonctionnel. Les complications ont été mentionnées.

### RESULTATS ( Tableau 1)

Le recul moyen était de 14 mois (extrêmes 6 et 23 mois). Tous les patients ont été évalués. Le délai moyen de consolidation était de 15 semaines (extrêmes 8 et 24 semaines). Dix-huit fractures ont consolidé. Le score de Stewart et Hundley était très bon (n=17) ; bon (n=1) et mauvais (n=1). Une parésie radiale a été observée en postopératoire immédiate chez deux patients. La récupération était complète (patients 4 et 7). Une infection du site opératoire a été objectivée (Patient 19). Cette infection a tari avec les soins locaux et une antibiothérapie adaptée. L'évolution ultérieure était une pseudarthrose.

### DISCUSSION

Cette étude rétrospective a évalué les résultats du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse humérale de l'adulte chez 19 patients. La consolidation a été obtenue chez 18 patients avec des résultats globaux qui étaient très bons et bons. L'ostéosynthèse par plaque était la technique couramment réalisée. Plusieurs auteurs dans des études comparant la plaque aux implants endomédullaires ont rapporté de bons résultats avec l'usage de la plaque. Singiseti et al<sup>26</sup> notaient 14 bons résultats sur un effectif de 15 patients opérés par plaque vissée avec un seul cas de pseudarthrose. Ils recommandaient la plaque vissée quand une indication chirurgicale était retenue. La consolidation osseuse serait plus précoce avec cet implant<sup>26</sup>. McCormack et al<sup>24</sup> ont opéré 23 patients par plaque.

Les résultats étaient bons avec un seul cas de pseudarthrose. Ils préconisaient la plaque pour les fractures instables de l'humérus. Dans la série de Kumar et al<sup>27</sup>, 15 patients ont été traités par plaque. La consolidation a été obtenue chez 14 avec de bons résultats. Denies et al<sup>18</sup> ont obtenu 40 bons résultats sur 42 patients opérés par plaque. Pour eux la plaque devrait être l'implant de premier choix même pour des fractures complexes. Dans la série de Meekers et al<sup>28</sup> comprenant 80 patients opérés par plaque, aucune pseudarthrose n'a été notée. Les résultats étaient bons chez 76 patients. Paris et al<sup>29</sup> ont utilisé la plaque de manière systématique chez 156 patients.

**Tableau 1:** Caractéristiques des patients

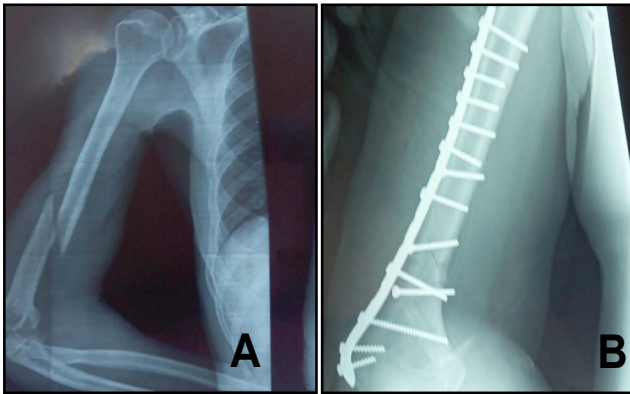
Patient	Age (ans)	Sexe	Causes	Type AO	Siège	Traitement	Recul (mois)	Résultats
1	45	F	AVP	A1	Moyen	Plaque DCP	12	Très bon
2	27	M	AVP	B2	Moyen	Plaque DCP	18	Très bon
3	38	M	AVP	B1	distal	Plaque Lecestre	15	Très bon
4	67	M	AVP	B2	distal	Plaque Lecestre	17	Bon
5	29	F	AVP	A1	Super	Plaque DCP	11	Très bon
6	34	F	AVP	A1	Super	Plaque DCP	12	Très bon
7	42	M	AVP	B1	distal	Plaque Lecestre	23	Très bon
8	44	M	AVP	B2	Super	Plaque DCP	09	Très bon
9	38	M	AVP	B2	Moyen	Plaque DCP	20	Très bon
10	35	M	A D	A1	Moyen	Plaque DCP	11	Très bon
11	23	M	AVP	B1	Distal	Plaque Lecestre	14	Très bon
12	22	F	A S	B1	Distal	Plaque Lecestre	16	Très bon
13	21	M	A S	B1	Distal	Plaque Lecestre	10	Très bon
14	29	M	AVP	B2	Moyen	Plaque DCP	18	Très bon
15	33	F	AVP	B2	Moyen	Plaque DCP	22	Très bon
16	32	M	AVP	B1	Moyen	Hackethal	06	Très bon
17	32	M	AVP	A1	Distal	Plaque Lecestre	15	Très bon
18	28	M	AVP	B2	Distal	Plaque Lecestre	07	Très bon
19	27	F	AVP	C1	Moyen	Hackethal	10	Mauvais

*Légende : AVP= accident de la voie publique AD : accident domestique, AS : accident de sport*

**Tableau 2:** Évaluation fonctionnelle selon la classification de Stewart et Hundley<sup>25</sup>

	Très bon	Bon	Assez bon	Mauvais
<b>douleur</b>	absence de douleur	douleur climatique	douleur peu importante	douleur persistante
<b>Mobilité</b>	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°
<b>Alignement</b>	bon alignement radiologique	cal vicieux < 20°	cal vicieux > 20°	pseudarthrose





**Fig.1A:** Radiographie standard de l'humérus gauche montrant une fracture du 1/3 inférieur de la diaphyse humérale

**Fig.1B:** Radiographie de contrôle post-opératoire (réduction et ostéosynthèse par plaque vissée).

Sur 138 revus, huit pseudarthroses ont été notées. Pour eux la plaque pourrait constituer la méthode de choix mais le risque de paralysie radiale toujours présent en fait une technique difficile et redoutée. En effet, ils avaient enregistré huit cas de paralysies radiales post opératoires dans une population de 128 patients qui n'en souffraient pas en préopératoire. Dans la série de Wang *et al*<sup>30</sup>, 707 fractures de l'humérus ont été opérées dans deux hôpitaux pendant 10 ans. Trente patients ont présenté une paralysie radiale. Denard *et al*<sup>31</sup> ont noté quatre cas de paralysie sur 150 patients opérés par plaque. Deux cas de paralysies post opératoires après plaque vissée ont été notés dans la série de Kumar *et al*<sup>27</sup> similaire à la nôtre par son effectif. Un seul cas de paralysie radiale a été enregistré dans la série de Changulari *et al*<sup>32</sup> composée de 24 patients opérés par plaque. Ces paralysies post opératoires récupèrent<sup>33</sup>. Dans la série de McCormack *et al*<sup>24</sup> aucune paralysie post-opératoire n'a été notée. L'infection est également un argument des adversaires de la plaque vissée. Son taux était de 5,1% fractures ouvertes y compris dans la série de Paris *et al*<sup>29</sup>. Denard *et al*<sup>31</sup> ont enregistré 7(4,7%) cas d'infection sur 150 patients opérés par plaque vissée. Dans notre série le seul cas d'infection était observé chez un patient avec une fracture ouverte traitée par broche. Changulari *et al*<sup>33</sup> ont noté trois infections profondes dans une population de 20 patients opérés par plaque. Quelque que soit la méthode utilisée, seule une technique rigoureuse peut réduire l'incidence des complications infectieuses et neurologiques postopératoires<sup>9</sup>.

Notre travail a des limites. Il s'agit d'une étude rétrospective comportant des biais dans la collecte des données. L'effectif est réduit. Une étude prospective avec un large effectif pourrait nous conforter dans nos résultats. Les critères d'évaluation des fractures de l'humérus sont diverses. Ceci rend difficile la comparaison des résultats. Nous avons utilisé comme Paris *et*

*al*<sup>29</sup> le score de Stewart et Hundley modifié<sup>24</sup>. C'est un score composite clinique et radiologique qui adapté à la pratique quotidienne. Notre série paraît homogène car la plaque vissée était l'implant le plus utilisé. Ceci augmente la puissance de ce travail qui ne comporte aucun perdu de vue.

## CONCLUSION

Le traitement chirurgical par plaque vissée à foyer ouvert des fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte donne de bons résultats anatomiques et cliniques. Dix-huit fractures sur 19 ont consolidé avec des résultats globaux satisfaisants. Deux cas de paralysies post-opératoires tous réversibles ont été notés. ■

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

## REFERENCES

1. Mahabier KC, Vogels LM, Punt BJ, et al. Humeral shaft fractures: retrospective results of non-operative and operative treatment of 186 patients. *Injury* 2013; 44:427-30.
2. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B:249-53.
3. Ekholm R, Adami J, Tidermark J, et al. Fractures of the shaft of the humerus an epidemiological study of 401 fractures. *J Bone Joint Surg* 2006; 88B:1469-73.
4. Sarmiento A, Waddell JP, Latta LL. Diaphyseal humeral fractures: treatment option. *J Bone Joint Surg* 2001; 83A:1565-79.
5. Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, et al. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg* 2000; 82A:478-86.
6. Westrick E, Hamilton B, Toogood P, Henley B, Firoozabadi R. Humeral shaft fractures: results of operative and non-operative treatment *Int Orthop* 2017; 41:385-95.
7. Steffner RJ, Lee MA. Emerging concepts in upper extremity trauma humeral shaft fractures. *Orthop Clin North Am* 2013; 44 21-33.
8. Modabber NR, Jupiter JB. Operative management of diaphyseal fractures of the humerus. Plate versus nail. *Clin Orthop* 1998; 347:93-104.
9. Carroll EA, Schweppe M, Langfitt M, Miller AN, Halvorson JJ. Management of humeral shaft fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2012; 20:423-33.
10. Sié EJB, Kacou AD, Traoré A et al. Closed retrograde multiple intramedullary Kirschner wires fixation for humeral shaft fractures with the limb flexed over an articulated support. *J Clin Orthop Trauma* 2014; 5:45-9.

11. **Qidwai SA.** Treatment of humeral shaft fractures by closed fixation using multiple intramedullary Kirschner wires. *J Trauma* 2000; 49:81-85.
12. **Oh CW, Byun YS, Oh JK, et al.** Plating of humeral shaft fractures: comparison of standard conventional plating versus minimally invasive plating. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012; 98:54-60.
13. **Cole PA, Wijdicks CA.** The operative treatment of diaphyseal humeral shaft fractures. *Hand Clin* 2007; 23:437-48.
14. **Bhandari M, Devereaux PJ, McKee MD, Schemitsch EH.** Compression plating versus intramedullary nailing of humeral shaft fractures: a meta-analysis. *Acta Orthop* 2006; 77:279-84.
15. **Walker M, Palumbo B, Badman B, et al.** Humeral shaft fractures: a review. *J Shoulder Elb Surg.* 2011; 20:833-44.
16. **Firat A, Devec A, Guler F, et al.** Evaluation of shoulder and elbow functions after treatment of humeral shaft fractures: a 20-132-month follow-up study. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2012; 46:229-36.
17. **Dykes DC, Kyle RF, Schmidt AH.** Operative treatment of humeral shaft fractures: plates versus nails. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2001; 2:194-209.
18. **Denies E, Nijs S, Sermon A, Broos P.** Operative treatment of humeral shaft fractures. Comparison of plating and intramedullary nailing. *Acta Orthop Belg* 2010; 76:735-42.
19. **Hohmann E, Glatt V, Tetsworth K.** Minimally invasive plating versus either open reduction and plate fixation or intramedullary nailing of humeral shaft fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Shoulder Elbow Surg* 2016; 25:1634-42.
20. **Wang C, Li J, Li Y, Dai G, Wang M.** Is minimally invasive plating osteosynthesis for humeral shaft fracture advantageous compared with the conventional open technique? *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 24:1741-8.
21. **Putti AB, Uppin RB, Putti BB.** Locked intramedullary nailing versus dynamic compression plating for humeral shaft fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2009; 17: 139-41.
22. **Ouyang H, Xiong J, Xiang P et al.** Plate versus intramedullary nail fixation in the treatment of humeral shaft fractures: an updated meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22:387-95.
23. **Wali MGR, Baba AN, Latoo IA et al.** Internal fixation of shaft humerus fractures by dynamic compression plate or interlocking intramedullary nail: a prospective, randomised study. *Strat Traum Limb Recon* 2014; 9:133-40.
24. **McCormack RG, Brien D, Buckley RE, et al.** Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail. A prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg* 2000; 82B:336-9.
25. **Stewart MJ, Hundley JM.** Fractures of the humerus; a comparative study in methods of treatment. *J Bone Joint Surg* 1955; 37A:681-92.
26. **Singiseti K, Ambedkar M.** Nailing versus plating in humerus shaft fractures: A prospective comparative study. *Int Orthop* 2010; 34:571-6.
27. **Kumar R, Singh P, Chaudhary LJ, Singh S.** Humeral shaft fracture management. A prospective study; nailing or plating. *J Clin Orthop Trauma* 2012; 3:37-42.
28. **Meekers FS, Broos PL.** Operative treatment of humeral shaft fractures. The Leuven experience. *Acta Orthop Belg* 2002; 68:462-70.
29. **Paris H, Tropiano P, Clouet D'Orval B, Chaudet H, Poitout DG.** Fractures diaphysaires de l'humérus: ostéosynthèse systématique par plaque: résultats anatomiques et fonctionnels d'une série de 156 cas et revue de la littérature. *Rev Chir Orthop* 2000; 86:346-59.
30. **Wang JP, Shen WJ, Chen WM, et al.** Iatrogenic radial nerve palsy after operative management of humeral shaft fractures. *J Trauma* 2009; 66:800-3.
31. **Denard A Jr, Richards JE, Obremskey WT, et al.** Outcome of nonoperative vs operative treatment of humeral shaft fractures: a retrospective study of 213 patients. *Orthopedics* 2010; 33:33-8.
32. **Gouse M, Albert S, Inja DA, Nithyananth M.** Incidence and predictors of radial nerve palsy with the anterolateral brachialis splitting approach to the humeral shaft. *Chin J Traumatol* 2016; 19: 217-20.
33. **Changulani M, Jain UK, Keswani T.** Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomized controlled study. *Int Orthop* 2007; 31:391-5.