



RESULTATS PRELIMINAIRES DE L'ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE VERROUILLE DES FRACTURES DIAPHYSAIRES DU FEMUR DE L'ADULTE AU CNHU-HKM, COTONOU

Chigblo P¹, Padonou A¹, Dalatou MH¹, Amossou LF², Goukodadja O¹, Lawson E¹, Hounyè P¹, Madougou S¹, Hans-Moévi AA¹.

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

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

Auteur Correspondant : S. Pascal CHIGBLO 10 BP 423 Cotonou Bénin Téléphone : 97411745 chispaer@yahoo.fr

RESUME

Introduction : Les fractures diaphysaires du fémur sont fréquentes. Le traitement de choix chez l'adulte est l'enclouage verrouillé. Le but de ce travail était d'évaluer les résultats préliminaires de ce mode d'ostéosynthèse au CNHU-HKM de Cotonou. **Matériel et méthodes** : Cette étude rétrospective sur la période de Janvier 2013 - avril 2017, a concerné 47 patients avec 48 enclouages centromédullaires verrouillés. Le délai opératoire moyen était de 23,1 jours. L'âge moyen des patients était de 31,9 ans (17-64 ans). Il y avait 34 hommes et 13 femmes. L'ensemble des patients était autonome avant la fracture. Selon la classification de l'AO, les fractures étaient de type A (27cas), de type B (5cas) ou de type C (16cas). L'évolution après traitement et les résultats anatomiques et fonctionnels ont été évalués avec un recul moyen 23,8 mois. **Résultats** : La réduction de la fracture était anatomique (33cas), acceptable (11cas) et mauvaise (04 cas). Le verrouillage du clou était statique (35cas) ou dynamique (13cas). Le délai moyen de marche sans appui était de 2,2 jours. La consolidation osseuse était acquise après un délai moyen de 91 ± 24,1 jours. Les résultats fonctionnels étaient excellents et bons dans 79.16% selon les critères de Kalström et Olerud. Des complications secondaires étaient dominées par l'anémie post opératoire (08cas) et les complications tardives par le retard de consolidation (12cas). **Conclusion** : Cette étude suggère que l'enclouage centromédullaire verrouillé des fractures diaphysaires du fémur chez l'adulte, donne de bons résultats cliniques, radiologiques, et fonctionnels malgré les limites.

Mots clés : clou verrouillé - fracture diaphysaire - fémur, résultats.

ABSTRACT

Preliminary results of locking intramedullary nailing of femoral shaft fractures in adults at the CNHU-HKM, Cotonou

Introduction: femoral shaft fractures are frequent. The treatment of choice in adults is Interlocking nailing. The aim of this work was to evaluate the preliminary results of this method of osteosynthesis at the CNHU-HKM in Cotonou. **Material and methods**: This descriptive study over the period from January 2013 to April 2017, concerned 47 patients with 48 locking intramedullary nailing. The mean operating time was 23.1 days. The mean age of the patients was 31.9 years (17-64 years). There were 34 men and 13 women. All of the patients were independent before the fracture. According to the AO classification, the fractures were type A (27cases), type B (5cases) or type C (16cases). The anatomical and functional results were assessed with a mean follow-up of 23.8 months. **Results**: The reduction of the fracture was considered anatomical (33 cases), acceptable (11 cases) and poor (04 cases). Locking of the nail was static (35 cases) or dynamic (13 cases). The mean time to walk without support was 2.2 days. Bone union was acquired after a mean delay of 91 ± 24.1 days. Functional results were excellent and good in 79.16% according to the criteria of Kalström et Olerud. Secondary complications were dominated by postoperative anemia (08 cases) and late complications by delayed union (12 cases). **Conclusion**: This study suggests that locked intramedullary nailing of femoral shaft fractures in adults provides good clinical, radiological, and functional results despite limitations.

Key words: Locking nail - shaft fracture - femur - results.

INTRODUCTION

Les fractures de la diaphyse fémorale constituent un grand classique de la traumatologie [1]. Il s'agit de fractures qui posent des problèmes de type vital, fonctionnel et socio-économique [2,3,4]. Le traitement de ces fractures chez l'adulte est chirurgical [5]. Le traitement par excellence est l'enclouage centromédullaire verrouillé. Cette technique a été mise au point il y a plus de 60 ans par Gerhard Küntscher. Sa popularité à travers le monde tient beaucoup aux possibilités de verrouillage développées à

Strasbourg par Arsène Grosse et Ivan Kempf en 1978 [1]. Dans le contexte africain, sa réalisation est limitée par l'absence de l'amplificateur de brillance dans les blocs opératoires [6], de la table orthopédique et des difficultés d'acquisition des implants. En dépit de ces limites, l'utilisation du clou centromédullaire verrouillé du fémur a été introduite au Bénin en 2013. Le but de cette étude était d'évaluer les résultats préliminaires de l'ostéosynthèse par clou verrouillé des fractures diaphysaires du fémur chez l'adulte.

MATERIELS ET METHODES

Patients : cette étude rétrospective, descriptive et analytique sur la période de Janvier 2013 à Avril 2017, a inclus 47 patients, avec 48 fractures diaphysaires du fémur, traités par enclouage centromédullaire verrouillé avec un suivi minimal de six mois. L'âge moyen des patients était de 31,95 ans (17- 64ans). Il s'agissait de 34 hommes et de 13 femmes, soit une sex- ratio de 2,62. La plupart des patients étaient fonctionnaires (15cas). Le délai moyen d'admission était de 15,56 heures (30minutes - 11jours). L'étiologie des fractures était : un accident de la voie publique (42cas), un accident domestique (02cas), un accident de travail (02cas) et un accident de sport (1cas). L'ensemble des patients était tout à fait autonome avant la fracture.

Les fractures étaient fermées dans 44cas (91,67%) et ouvertes dans 04cas (8,33%). Selon la classification de l'Association Suisse pour l'ostéosynthèse (AO) [7], on notait 27 fractures de type A (A1=5cas, A2=5cas, A3=17cas), 05 fractures de type B (B2= 5cas) et 16 fractures de type C (C1=9cas, C2=2cas, C3=5cas). Des lésions associées étaient retrouvées dans 36 cas ; il s'agissait, d'entorse du genou homolatéral (02cas), de fracture au membre pelvien homolatéral (10cas), de fracture au membre pelvien controlatéral (05cas), de fracture de l'anneau pelvien (01cas), de fracture au membre thoracique (06cas), de fracture de côtes (04cas)

et enfin de traumatisme crânio-facial ou encéphalique (08cas). On notait en outre 07 cas de choc hypovolémique.

Protocole thérapeutique : une seule fracture a été opérée en urgence, les 47 autres étaient opérées en programme réglé. Ces dernières avaient bénéficié d'un traitement d'attente fait de traction trans-osseuse (43cas), de botte anti-rotatoire (03cas) et de plâtre fémoropédieux (01cas).

Les opérateurs étaient soit un chirurgien sénior ou un médecin en spécialisation, supervisé par un chirurgien sénior. Le délai opératoire moyen était de 23,08 jours (2-148jours). L'intervention était réalisée majoritairement sous rachianesthésie (41cas) et quelque fois sous anesthésie générale (07cas). Les patients étaient installés dans 38cas en décubitus dorsal sur table orthopédique, et dans 10 cas en décubitus latéral sur table ordinaire sans fluoroscopie. L'intervention était réalisée à foyer fermé (16cas) ou à foyer ouvert (32cas). Les motifs obligeant à l'ouverture du foyer de fracture étaient : un cal irréductible (9cas), la complexité du trait de fracture (8cas), une interposition musculaire (5cas), l'absence d'amplificateur de brillance (10cas). L'alésage du canal médullaire a été nécessaire dans 45 cas. La longueur moyenne de clou utilisée était de 394,17 millimètres (300-440 mm) avec un diamètre moyen de 10,33 millimètres (9 - 12 mm). Le verrouillage du clou était statique dans 35 cas (figure 1) et dynamique dans 13 cas.



Figure 1 : Fracture complexe d'un fémur gauche traitée par Clou verrouillé a foyer fermé
A : J1 Post-opératoire B : Fracture consolidée à 3mois C- Ablation du matériel à 24 mois

Dans les clous à verrouillage dynamique, le verrouillage était unipolaire, distal (09cas) ou proximal (04cas) ; et était réalisé avec une seule vis (10cas) ou avec 02 vis (03cas). Dans les clous à verrouillage statique, le verrouillage était réalisé avec deux vis (18cas), trois vis (16cas) ou quatre vis (01cas).

La longueur des vis de verrouillage varie de 45 à 60 millimètres. Un drainage aspiratif était réalisé dans tous les cas. Son ablation était faite en 48 heures (39 cas) ou après 48 heures (09 cas). Une antibioprophyllaxie à base de Céfuroxime était faite, 30 minutes avant l'incision et pendant 48 heures. Un traitement anticoagulant était instauré dès l'admission et poursuivi en post-opératoire, jusqu'à la mise en charge complète du patient. Une auto-rééducation était débutée en post-opératoire immédiat et la rééducation démarrée dès l'ablation du drain.

Résultats péri-opératoires : la qualité de l'ostéosynthèse était jugée sur la base du point d'entrée du clou sur les clichés radiographiques de face et de profil ainsi que la qualité de la réduction appréciée sur l'écart inter-fragmentaire ; elle était anatomique (0-2mm), acceptable (3-5mm) ou mauvaise (supérieur à 5mm) [8]. La quantité de liquide ramenée par les drains aspiratifs, le délai de la marche (avec ou sans appui) ont été appréciés. Le délai de cicatrisation de la plaie opératoire, la durée d'hospitalisation en post-opératoire et la destination du patient à la sortie ont été précisés.

Résultats secondaires et tardifs : les patients ont été évalués au 45ème, au 90ème jours et au dernier recul. Le recul moyen était de 23,76mois (7-44mois) Les résultats anatomique, fonctionnel et les complications ont été précisés. Au plan fonctionnel, les résultats étaient jugés sur les critères de Kalströmet et Olerud (tableau 1) [9].

Tableau 1. – Score fonctionnel selon les critères de de Karlström et Olerud [9].

Critères	Excellent	Bon	Moyen	Mauvais
Douleurs (syndrome subjectif)	0	Occasionnel	Retentissement régulier sur la fonction	Retentissement majeur sur la fonction Douleur de repos
Marche	illimitée	Limitation occasionnelle	Limitation permanente	Aides nécessaires
Travail et sport	Idem avant accident	Limitation sport, travail idem	Niveau inférieur d'activité au travail	Invalidité permanente
Troubles angulaires membre Inferieur	0	< 10°	10°-20°	> 20°
Raccourcissement	0	< 1cm	1-3 cm	> 3 cm
Mobilité hanche, genou, cheville	0	< 10° cheville < 20° hanche, genou	10°-20° cheville 20°-40° hanche, genou	> 20° cheville > 40° hanche, genou

RESULTATS

Résultats péri - opératoires : le point d'entrée du clou était bon de face (41cas) et de profil (46cas). Il était trop médial (07cas), trop antérieur (01cas) ou trop postérieur (01cas) La réduction de la fracture était jugée anatomique (33cas), acceptable (11cas) et mauvaise (04cas). La quantité moyenne de liquide ramenée par les drains aspiratifs était de 271,95 millilitres (50 et 650 ml). Le délai moyen de marche sans appui était de 2,17 jours (1-10 jours). La durée moyenne du séjour hospitalier postopératoire était de 17,27 jours (4-85jours). La rééducation fonctionnelle a démarré après un délai postopératoire moyen de 12,64 jours (3-42jours). Les patients regagnaient tous leur domicile. La cicatrisation de la plaie opératoire était obtenue après un délai moyen de 25,02 jours (16-40jours).

Résultats secondaires et tardifs : la marche en appui partiel a été autorisée après un délai moyen de 33,85 jours (4-90jours). La marche en appui total a été autorisée après un délai moyen de 97,43 jours (30-190jours). La consolidation osseuse était acquise dans 46 cas, après un délai moyen de 91 jours (60-150jours). Le recul moyen était de 23,76 mois (7- 44 mois). Les résultats fonctionnels selon les critères de Kalströmet Olerud étaient excellents (23cas), bons (15 cas), acceptables (8cas) ou mauvais (2cas).

Complications : des complications secondaires étaient notées dans 14 cas. Il s'agissait de 08 cas d'anémie post opératoire ayant nécessité une transfusion sanguine, 04 cas de télescopage et 02 cas d'infection de site opératoire.

toire précoce dont un cas a dû nécessiter un lavage chirurgical et l'autre des soins locaux. Quant aux complications tardives, elles étaient retrouvées dans 17 cas, dont 12 cas de retard de consolidation (les fractures ayant consolidé à terme), un cas de raideur de la hanche et 04 cas de cal vicieux à type de raccourcissement n'excédant pas 3cm.

DISCUSSION

Nous rapportons les résultats préliminaires de l'ostéosynthèse des fractures diaphysaires du fémur de l'adulte par enclouage centromédullaire verrouillé. Le délai moyen de consolidation était de 91 jours soit 13 semaines. Ce délai est semblable à celui des séries de Mobjot et al. [10], et Bekmezci et al. [11]. Cependant, ces délais sont diversement appréciés dans la littérature. Des auteurs comme Lambuis et al. [12] ou encore Chen et al. [13] avaient rapporté des délais moyens de consolidation beaucoup plus longue. Les délais relativement courts observés dans notre contexte étudierait être liés à la jeunesse de notre population d'étude contrairement à celle des pays occidentaux où la population est vieillissante, sujette à l'ostéoporose.

L'ostéosynthèse dans notre contexte était réalisée dans la majorité des cas à foyer ouvert (32 cas). Ceci concorde avec les résultats de la série de Guifo et al. [14] et celle de Mathers et al. [15]. Par contre, Wang YC et al. [16] ont opéré tous leurs cas à foyer fermé. Le taux élevé d'ouverture du foyer de fracture est lié à l'existence de cals irréductibles lors des interventions chirurgicales en rapport avec le long délai opératoire qui était en moyenne de 23,08 jours (2-148 jours), les difficultés de réduction du foyer de fracture, la complexité des traits de fractures ainsi que les interpositions musculaires. L'indisponibilité de l'amplificateur de brillance amène aussi le chirurgien à ouvrir d'emblée le foyer de fracture.

L'implantation du clou est faite après un alésage systématique selon certains auteurs [17,18]. Pour d'autres auteurs, cet alésage n'a pas été réalisé de façon systématique [19,20]. En effet, le but de l'alésage est de calibrer du canal médullaire en vue de favoriser la mise en place d'un clou de gros diamètre, permettant ainsi un enclavement longitudinal plus important et une augmentation significative de la résistance mécanique du clou [1]. Il a été réalisé chez la quasi-totalité des patients de notre série.

Le verrouillage du clou était de type statique dans 35 cas et dynamique dans le reste des

cas. Nos résultats sont comparables à ceux retrouvés dans la littérature où l'enclouage centromédullaire verrouillé statique est préféré pour la stabilité qu'il procure au foyer de fracture [21,22]. Le verrouillage de type dynamique dans notre série a été utilisé pour les fractures simples. Le nombre de vis de verrouillage utilisé dans notre contexte pour un verrouillage statique est plus souvent deux, dont une en proximale et une en distale pour éviter un allongement du temps opératoire. Cette attitude est contraire à celle de nombreux auteurs en occident [16,17] qui ont tous verrouillés leurs clous à l'aide de trois vis dont une en proximal et deux en distal. En effet les montages actuels réalisent une fixation du clou systématiquement en statique, c'est-à-dire verrouillé en proximal et en distal. Ce montage statique évite le télescopage en cas de fracture instable et par conséquent, le raccourcissement. Il contrôle également les pertes de corrections secondaires et notamment en rotation [23]. Certains clous présentent des trous oblongs permettant un verrouillage bipolaire mais effet dynamique autorisant une certaine compression du foyer de fracture, tout en contrôlant la rotation et le raccourcissement [23]. La réalisation du verrouillage distal présente classiquement d'énorme difficulté. Il est réalisé selon la littérature, à « main levée » à l'aide d'une mèche qui est introduite sous contrôle scopique, d'abord au marteau puis au moteur [23]. Cependant, le danger essentiel est l'irradiation nécessaire à la visée. Dans notre étude le verrouillage distal avait été largement réalisé à main levée et sans amplificateur de brillance. Le verrouillage sans amplificateur de brillance nécessite une courbe d'apprentissage. Cette méthode allonge le plus souvent le temps opératoire mais évite l'exposition aux irradiations.

Un drainage aspiratif était systématique dans notre série comme dans la série de Wang ZG et al. [24] et de Kovar et al. [25]. Dans nos conditions de travail, le drainage aspiratif protège mieux contre la formation d'hématomes et la survenue des infections en postopératoire [26]. Aussi, la perte sanguine a été appréciée sur la base de la quantité moyenne de sang ramenée par le dispositif de drainage. Cette quantité dans notre série est sensiblement égale à celle rapportée par Wang ZG et al. [24]. La perte sanguine est surtout importante dans le cas des cal vicieux.

La qualité de la réduction a été appréciée en post opératoire notamment par rapport au point d'entrée du clou de face comme de profil. C'est ainsi que dans notre série, ce point d'entrée était bon dans la majorité des cas comme dans la

série rapportée par Guifo et al. [14]. Un mauvais point d'entrée du clou ferait courir le risque de fracture iatrogène avec refend cortical médial ou latéral. Nous n'avons pas observé cette complication dans notre étude. La qualité de la réduction obtenue dans les enclouages verrouillés du fémur dépend d'une série à une autre. Dans notre série, la qualité de la réduction était anatomique dans plus de la moitié des cas, en accord avec les résultats rapportés par de Mohamad et al. [27]. Cette réduction est par contre moins bonne dans la série de Alho et al [28]. Elle dépend fortement de la complexité de la fracture. Aussi, l'abord du foyer, facilite l'obtention d'une réduction anatomique, ce qui n'est pas toujours le cas a foyer fermé.

La mobilisation en post opératoire immédiat doit être précoce, dans les 24 à 48 heures après l'intervention, poursuivi par une prise en charge chez le kinésithérapeute [29]. Cette mobilisation se fait à l'aide de deux cannes, d'une tierce personne ou d'un déambulateur. Elle facilite la récupération fonctionnelle ultérieure [30] et évite les complications liées à l'alitement. L'appui en post opératoire dans notre étude était guidé par la stabilité du foyer de fracture et faisait craindre un démontage précoce pour les fractures instables. Le délai moyen de marche sans appui des patients était de 2,17 jours. La marche en appui partiel a été autorisée dans un délai de 33,85 jours. La marche en appui totale est obtenue dans notre série dans un délai moyen de 97,43 jours. Nos résultats sont comparables à ceux de Mbiot et al. [10] qui ont autorisé l'appui total dans un délai moyen de 84 jours. Ce délai est cependant long comparativement au délai de 70 jours rapporté par Gouin et al. [31] et largement meilleur par rapport à celui de 155,4 jours chez Wang H et al. [32]. Ces variations s'expliquent par la proportion des fractures instables qui diffèrent entre ces études.

Aucune complication per opératoire n'a été noté dans notre série comme dans les séries de Mbiot et al. [10] et Wang ZG et al. [24]. Par contre, d'autres auteurs ont rapporté dans leurs séries diverses complications allant d'une anémie sévère transfusée en per opératoire [32] aux difficultés du verrouillage distal [33] ou encore de difficultés liées au matériel, au foyer de fracture et à l'ancillaire [31]. Les complications per opératoire pour la plupart, peuvent être évitées par une bonne planification pré opératoire et l'application rigoureuse de la technique chirurgicale. Les complications à long terme dans notre série étaient essentiellement un cas de raideur articulaire de la hanche, 04 cas de cals vicieux. Ces dernières sont diversement rapportées par plusieurs auteurs [14,31,34].

Le recul des patients dans notre série est suffisant car la plupart des séries ont un recul minimal de 6 mois. Les résultats fonctionnels de nos patients étaient excellents et bons dans 79,16% des cas, Ils sont superposables à ceux rapportés par Erturer et al. [35] et Karapinar et al. [36]. Les résultats fonctionnels sont généralement bons dans les enclouages qui autorisent une mobilisation précoce.

CONCLUSION

Les fractures diaphysaires du fémur sont donc fréquentes. Elles touchent au Bénin préférentiellement le sujet jeune et actif, de sexe masculin. L'enclouage verrouillé du fémur semble être actuellement le meilleur moyen d'ostéosynthèse de ces fractures. Malgré les limites, cette étude suggère que l'enclouage centromédullaire verrouillé des fractures diaphysaires du fémur donne de bons résultats cliniques, radiologiques, et fonctionnels. Nos résultats seront confirmés par des effectifs de patients plus étoffés et des études multicentriques comparatives.

REFERENCES

1. Bonnomet F, Clavert P, Cognet JM. Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte. EMC (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur. 2006;14-078-A-10
2. Enninghorst N, McDougall D, Evans JA, Sisak K, Balogh ZJ. Population-based epidemiology of femur shaft fractures. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013; 74(6): 1516-20
3. Lopez AD, Begg S, Bos E. Demographic and epidemiological characteristics of major regions, 1990-2001. In : Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL, eds. Global burden of disease and risk factors. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, DC ; Oxford University Press, New York, 1:17-44
4. Gosselin RA, Heitto M, Zirkle L. Cost-effectiveness of replacing skeletal traction by interlocked intramedullary nailing for femoral shaft fractures in a provincial trauma hospital in Cambodia. *Int Orthop.* 2009 ; 33(5) : 1445-8
5. David C. The Cambridge Encyclopedia. Cambridge University Press, 2000 ; 4th Ed.
6. Guifoa ML, Muluemb OK, Farikoua I, Ngongangc FO, Tekpad B, Ndumbée A. Enclouage centromédullaire verrouillé sans amplificateur de brillance au CHU de Yaoundé : à propos de 34 cas. *Rev chir orthop.* 2016 ;102 :101-6
7. Müller ME, Nazarian S, Koch P. Classification AO des fractures. Tome I. Les os longs. 1st Ed. Berlin : Springer-Verlag; 1987.
- 8- Kempf I, Grosse A, Taglang G, Favreul E. Le clou gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes : résultats et indications à propos d'une série de 121cas. *Rev Chir Orthop* 1993; 79, 29-40
- 9- Kalstrom G, Olerud S. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59(2):240-3

10. Mobiot AC, Traoré A, Kacou AD, Soumaro KD, Boka ER, Yapo AR. Verrouillage distal sans amplificateur de brillance sur table ordinaire des fractures diaphysaires du fémur: analyse des résultats préliminaires. *Rev int sci méd-RISM*. 2016; 18,4: 286-91
11. Bekmezci T, Baca E, Kaynak H, Kocabas R. Early results of treatment with expandable intramedullary nails in femur shaft fractures. *Acta Orthop Trauma Turc*. 2006; 40(1): 1-5
12. Lambuis E, Grannikas D, Galanopoulos G, Tyllianakis M. A new classification and treatment protocol for combined fractures of the femoral shaft with the proximal or distal femur with closed locked intramedullary nailing: clinical experience of 63 fractures. *Othopedics*. 2003; 26(3): 305-8
13. Chen W, Zhang T. Minimally treatment of displaced femoral shaft fractures with a rapid reductor and intramedullary nail fixation. *Int Orthop*, 2016 ; 40(1) : 167-72
14. Guifo M, Muluem O, Farikoua I, Ngongang F, Tekpa B, Ndoumbe A. Enclouage centromédullaire verrouillé sans amplificateur de brillance au CHU de Yaoundé à propos de 34 cas. *Rev Chir Orthop* 2016; 102: 101-6
15. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*. 2006 ; 3 : 442
16. Wang YC, Hu YC, Xu ZM, Zao YM. An intramedullary nail with multifunctional interlocking for all types of fractures in both femur. *Orthop Surg*. 2009 ; 1(2) : 121-6
17. Borel JC, Dujardin F, Thomine JM, Biga N. Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte à propos de 68 cas. CHU de Rouen. *Clin Chirg Orthop et Trauma*. 1993 ; 79 (7) : 553-64
18. Ikpeme I, Ngim N, Udosen A, Onuba O, Enembe O, Bello S. External jig-aided intramedullary interlocking nailing of diaphyseal fractures : experience from a tropical developing centre. *Int Orthop*. 2011 ; 35(1) : 107-111
19. Teissier V, Diviné P, Mebtouche N, Auregan JC, Bégue T. Enclouage centromédullaire à verrouillage automatique Centronaily - Etude préliminaire de faisabilité et d'utilité. *Rev Chir Orthop et Trauma*. 2015 ; 101(7) : 163
20. Mainard D, Terver S, Miazzolo N, Herry JY. Étude prospective et rétrospective sur les complications après enclouage centro-medullaire des os porteurs (Étude CECOP). *Rev Chir Orthop*. 2005 ; 91 : 2S155-82
21. Pintore E, Mafhlli N, Petricciuolo F. Interlocking nailing for fractures of the femur and tibia. Centre Hospitalier d'Annecy. Services de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, France et Department of Orthopaedics. Newham General Hospital, London, UK. 1992, 23 : 381-7
22. Wiss DA, Fleming CH, Matta JM, Clark D. Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop Relat Res*. 1986 ; 212 : 35-47
23. Ehlinger M, Adam P, Taglang G, Lefevre C, Bonomet F. Techniques chirurgicales de l'enclouage centromédullaire des os longs. *EMC - Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie* 2012 ;7(4):1-12
24. Wang ZG, Zhang K. Closed femoral nailing with the technique of using a new femoral distractor : a preliminary report ; *J Biol Regul Homeost Agents*. 2015 ; 29 (3) : 683-7
25. Kovar FM, Jamdi M, Schuster R, Endler G. Incidence and analysis of open fractures of the mid-shaft an distal femur. *Wien Clin Wocheschr*. 2013 ; 125(13-14) : 396-401
26. Hans-Moévi AA, Lawson M, Johnson RC, Kakpo A, Padonou JL. Intérêt du drainage aspiratif postopératoire en traumatologie en milieu hospitalier à Cotonou (Bénin). *Rev Chir Orthop* 2009; 95 :764-7.
27. Mohamad I, Sawat A, Ahmed A, Saboot A. Outcomes in closed reamed interlocking nail in fractures of shaft of femur. *J Ayub Med Coll Abbotabad*. 2015 ; 27(4) : 811-16
28. Alho A, Ekeland A, Groggaard B, Dokke JR. A locked hip screw-intramedullary nail for the treatment of fractures of the proximal part of the femur combined with fractures of the femoral shaft. *J Trauma*. 1996 ; 40(1) : 10-6
29. Manouk B, Alloh AD, Nandjui BM. Conséquences fonctionnelles et socio-professionnelles vues en médecine médecine physique et de réadaptation d'Abidjan. *J Readap Med*. 2004 ; 24(12) : 32-4
30. Alagnidé E, Hans-Moevi A, Kpadonou T, Niama Natta D, Azanmasso H, Nindorerera F. Fracture diaphysaire du fémur, traitée par ostéosynthèse : place de la kinésithérapie dans la récupération fonctionnelle. *J Réadap Méd*. 2015 ; 35(2) : 75-82
31. Gouin F, Tesson A. Complications des enclouages centro-médullaires des os longs porteurs à propos de 397cas (Étude CECOP). Faculté de médecine de Nantes. *Chir Orthop*. 2004 ; 124 : 1-94
32. Wang H, Zonggou XF, Chong JW, Ke ZZ. Femoral shaft fracture treated with closed reduction and intramedullary nailing. 2008 ; 22(6) : 700-2
33. Ikpeme I, Ngim N, Udosen A, Onuba O, Enembe O, Bello S. External jig-aided intramedullary interlocking nailing of diaphyseal fractures: experience from a tropical developing centre. *Int Orthop*. 2011; 35(1) : 107-111
34. Okcu G, Aktuglu K. Antegrade nailing of femoral shaft fractures combined with neck or distal femur fractures: a retrospective review of 25 cases, with a follow-up of 36-150 months. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003; 123(10): 544-50
35. Erturer E, Ozturk I, Dirik Y, Uzun M, Acsoy B. Radiographic and functional results of osteosynthesis with locked unreamed intramedullary nailing of femoral shaft fractures in adults. *Acta Orthop Trauma Turc*. 2005; 39(5): 381-6
36. Karapinar L, Kaya A, Ozturk H, Altay T, Kayali C. Leg length discrepancies in adult femoral shaft fractures treated with intramedullary nailing. *Ulus Trauma Acil Cerrahi Derg*. 2009; 15(3): 256-61