



## Article Original

## Aspects Épidémiologiques et Lésionnels des Fractures Supracondyliennes de l'Enfant à Douala

### *Epidemiology and Lesions of Childhood Supra condylar Elbow Fractures in Douala*

Mantho Fopa P<sup>1,3</sup>, Engbang Ndamba<sup>1,3</sup>, Nyanit Bob D<sup>2</sup>, Bombah F<sup>1,3</sup>, Bikena B<sup>1</sup>, Bitchoka E<sup>3</sup>, Ngowe Ngowe<sup>1</sup>

## RÉSUMÉ

**Introduction.** La fracture supra condylienne de l'humérus (FSCH) est une fracture métaphysaire extra articulaire de l'extrémité inférieure de l'humérus. Le but est d'étudier les aspects épidémiologiques et lésionnels des fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant à l'Hôpital Laquintinie de Douala. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive, menée sur une période de 05 ans allant du 1er janvier 2018 au 31 décembre 2022 à l'Hôpital Laquintinie (HLD) de Douala portant sur les dossiers des patients âgés entre 0 à 15 ans diagnostiqués d'une fracture du coude. **Résultats.** Notre échantillon comprenait 103 cas soit une fréquence hospitalière de 63,1% des fractures de la palette humérale. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 5 à 10 ans avec un sex ratio de 1,7. L'étiologie principale était Les accidents ludiques (58,5%) et Les chocs directs représentaient 90,8% du mécanisme lésionnel dans notre série. Une impotence fonctionnelle totale était présente chez 73,8% des patients. Une attitude de DESSAULT était retrouvée chez 87,7% des patients. Le côté gauche était le coté le plus atteint dans 58,5% des cas. Dans notre série, 95,4% des patients présentaient une tuméfaction du bras. L'œdème était constant dans 67,6% des cas. La radiographie du coude avec des incidences de face et de profil étaient l'unique moyen diagnostique. Selon Lagrange et Rigault, les types IV (34 cas) et III (15 cas) étaient les plus fréquents. **Conclusion.** La FSCH est fréquente dans la ville de Douala. Elle touche majoritairement les enfants en âge scolaire de sexe masculin. Les fractures de type IV selon Rigault et Lagrange sont les formes cliniques prédominantes.

## ABSTRACT

**Introduction.** The supracondylar humerus fracture (SCHF) is an extra-articular metaphyseal fracture of the distal end of the humerus. The aim of this study is to analyze the epidemiological and injury features of supracondylar humerus fractures in children at Laquintinie Hospital in Douala. **Methodology.** This was a retrospective descriptive study conducted over a period of 5 years from January 1, 2018, to December 31, 2022, at Laquintinie Hospital in Douala, focusing on patient records of children aged between 0 and 15 years diagnosed with an elbow fracture. **Results.** Our sample included 103 cases, representing a hospital frequency of 63.1% of humeral condyle fractures. The most represented age group was 5 to 10 years, with a sex ratio of 1.7. The main etiology was recreational accidents (58.5%), and direct impacts accounted for 90.8% of the injury mechanism in our series. Total functional impairment was present in 73.8% of patients. A DESSAULT position was found in 87.7% of patients. The left side was the most affected side in 58.5% of cases. In our series, 95.4% of patients presented with arm swelling. Edema was constant in 67.6% of cases. Elbow radiography with anteroposterior and lateral views was the only diagnostic method. According to Lagrange and Rigault, type IV (34 cases) and type III (15 cases) fractures were the most frequent. **Conclusion.** SCHF is common in the city of Douala. It predominantly affects male school-age children. Type IV fractures according to Rigault and Lagrange are the predominant clinical forms.

## Affiliations

1. Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques de l'université de Douala ;
2. Faculté des Médecine et des Sciences Biomédicales de l'université de Yaoundé ;
3. Hôpital Laquintinie de Douala ;

## Auteur correspondant

Pauline Mantho Fopa ; Université de Douala

Tel: (+237) 690687823

Email: [mapaulefr2002@yahoo.fr](mailto:mapaulefr2002@yahoo.fr)

**Mots clés :** Fracture supra condylienne, enfant, classification de Lagrange et Rigault, Douala

**Key words:** Supracondylar fracture, child, Lagrange and Rigault classification, Douala.

## INTRODUCTION

La fracture supra condylienne de l'humérus (FSCH) est une lésion métaphysaire extra articulaire de l'extrémité inférieure de l'humérus dont le trait de fracture passe au-dessus de la ligne joignant l'épicondyle médial à l'épicondyle latéral [1]. Les FSCH en croissance sont particulières de par leur fréquence, leur variété anatomique, leur localisation, leur rapidité à la

consolidation et leur complication. Les FSCH sont les fractures du coude les plus fréquentes chez l'enfant (60%) [2].

**POUR LES LECTEURS PRESSÉS****Ce qui est connu du sujet**

La fracture supra condylienne de l'humérus (FSCH) est une fracture métaphysaire extra articulaire de l'extrémité inférieure de l'humérus.

**La question abordée dans cette étude**

Aspects épidémiologiques et lésionnels des fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant à l'Hôpital Laquintinie de Douala.

**Ce que cette étude apporte de nouveau**

1. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 5 à 10 ans avec un sex ratio de 1,7.
2. L'étiologie principale était Les accidents ludiques (58,5%).
3. Selon Lagrange et Rigault, les types IV (34 cas) et III (15 cas) étaient les plus fréquents.

**Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.**

Sensibilisation des parents sur la surveillance du jeune garçon afin d'éviter l'exposition aux accidents de jeux et de la voie publique.

Dans la littérature, des études comparables aux USA, en France et au Maroc montrent que les FSCH représentent respectivement 55 à 75%, 45 à 75% et 58,16% des fractures du coude chez l'enfant [3,4,5]. Les circonstances de survenue les plus rencontrées sont les accidents de sport et de jeu, les accidents de la voie publique et enfin les accidents domestiques [3]. Elle se produit généralement après chute sur le bras tendu (indirect) ou directement sur le coude (direct). L'âge de survenue est compris entre 2ans et 8ans. Le pic de fréquence se situe entre 5 et 7 ans. Il s'agit le plus souvent d'une FSCH indirecte avec coude en extension [5]. Le diagnostic clinique des FSCH se pose devant une tuméfaction du bras au-dessus du coude couplé à la palpation de point(s) douloureux exquis en regard de la métaphyse distale de l'humérus. Une attitude de DESSAULT est quasi constante [4]. Les clichés de radiographie du coude, incidence de face et de profil constituent le diagnostic de certitude. Quelque fois le recours au scanner peut être requis en cas d'interprétation difficile d'un cliché de radiographie [5]. La classification des fractures supra condyliennes est faite en quatre stades selon Lagrange et Rigault pour la littérature française [7]. Par ailleurs, selon la littérature anglo-saxonne, on note une classification décrite par Gardland et classée en trois stades [6]. Le traitement des fractures supra-condyliennes de l'humérus (FSCH) chez l'enfant est bien codifié, il peut être orthopédique suivant la méthode de BLOUNT, les poses de plâtre, ou encore les tractions ; Il peut également être chirurgical à savoir l'embrochage à foyer ouvert ou fermé. Si les formes non ou peu déplacées posent moins de problème thérapeutique, le traitement des formes très déplacées, n'est pas toujours simple [3,4,5]. L'évolution de ces lésions peut engager le pronostic fonctionnel du membre supérieur atteint. A court et moyen termes, on note un syndrome des loges ; à long terme on relève les enraidissements du coude et des cals vicieux avec pour principale conséquence la butée antérieure, ce qui justifie une prise en charge précoce et adéquate [1,6]. Au Cameroun, une étude réalisée sur le traitement des

fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant par Mouafo et al a montré que les fractures de type III et IV étaient les plus représentées et que 77,78% des cas de leur série ont bénéficié d'un traitement chirurgical par réduction sanglante parmi lesquels 62,96% étaient l'embrochage en « X » [8]. Le but de notre travail était d'étudier les aspects épidémiologiques et lésionnels des fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant dans la ville de Douala.

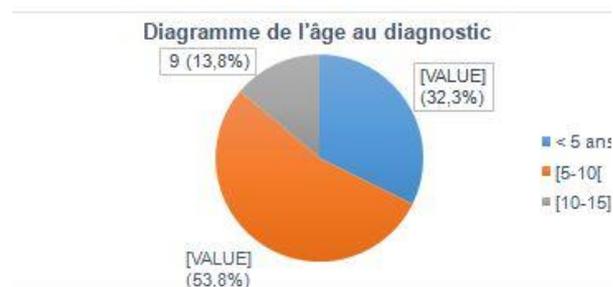
**PATIENTS ET MÉTHODES**

Nous avons réalisé une étude rétrospective et descriptive, avec un volet analytique, dans un hôpital tertiaire de la ville de Douala, en l'occurrence l'hôpital Laquintinie. Les services concernés par notre étude sont la chirurgie pédiatrique, l'urgence pédiatrique, et le bloc opératoire. Notre étude s'est déroulée sur une période de cinq (05) ans, allant du 1er Janvier 2018 au 31 Décembre 2022.

Notre population d'étude était représentée par des enfants ayant été diagnostiqués d'une fracture supra condylienne de l'humérus distal. Lesquels âgés de 01 mois à 15 ans, sans distinction de sexe. Tout dossier ne contenant pas les éléments anamnestiques et cliniques était exclu de notre étude. Nous avons réalisé un recrutement exhaustif des patients correspondant à nos critères d'inclusion pendant 05 années. Les variables étudiées étaient : l'âge, le sexe, le mécanisme et les circonstances de survenue du traumatisme ; le coté du coude atteint et les lésions associées à la fracture ; la classification radiologique de Lagrange et Rigault était utilisée. Notre analyse statistique des données a été faite avec le logiciel Statistical package for social science (SPSS), Microsoft Office Excel 2021. Une analyse statistique a été employée pour quelques variables et une valeur seuil significative était conditionnée par une P value <0,05.

**RÉSULTATS**

Nous avons étudié un total de 348 dossiers de fractures du membre supérieur chez l'enfant . Parmi ces derniers, 103 dossiers de fractures du coude ont été sélectionnés avec 76 dossiers de fracture supra condylienne de l'humérus retenus ; mais seuls 65 dossiers étaient exploitables. La prévalence des FSCH représentait 63,1% des fractures du coude chez l'enfant. L'âge au diagnostic était défini en tranches de 05 années (**Figure 1**).



**Figure 1. Répartition des cas selon l'âge au diagnostic.**

La tranche d'âge la plus représentée était comprise entre 5 et 10 ans avec 53,8% (n=35) des cas. Selon le genre, le sexe masculin était prédominant dans 63% (n=41) des cas avec un sex-ratio de 1,7 (**Tableau I**).

**Tableau I. Répartition des cas selon l'âge et le sexe**

Tranches d'âge	Sexe		N	%
	Féminin	Masculin		
<5 ans	8	13	21	32,3
5-10 ans	13	22	35	53,9
10- 15 ans	3	6	9	13,9
Total	24	41	65	100

Selon les données anamnestiques, les circonstances de survenue et les différents mécanismes lésionnels ont été relevés au cours de notre étude (Tableaux II et III). Les accidents ludiques étaient la circonstance majeure avec 58,5% (n=38) des cas.

**Tableau II. Répartition des cas selon les circonstances de survenue**

Circonstances de survenue	N	%
Accident ludique	38	58,5
Accident domestique	18	27,7
Accident de sport	6	9,2
Accident de la voie publique	2	3,1
Séances corporels	1	1,5
Total	65	100

Dans 90,8% (n=59) des cas était le choc était direct avec réception sur le coude. En cas de choc indirect, le coude était en extension 5 fois sur 6 (Tableau III).

**Tableau III. Répartition des cas selon le mécanisme lésionnel**

Mécanisme de choc	N	%
Choc direct sur le coude	59	90,8
Choc indirect avec réception sur la main		
Coude en extension	5	7,7
Coude en flexion	1	1,5
Total	65	100

La douleur du membre était le maître symptôme, suivie de l'impotence fonctionnelle (Tableau IV). La majorité des cas (95,4% ; n=62) présentait une douleur franche dont diffuse pour la plupart avec 70,8% (n=46) contre 4,6% (n=3) qui présentaient une douleur discrète. Le tout pour une impotence fonctionnelle totale dans 73,8% (n=48) des cas.

**Tableau IV. Répartition des cas selon les signes fonctionnels**

Signes fonctionnels	N	%
<b>Douleur du membre</b>		
Localisée	16	24,6
Diffuse	46	70,8
Discrète	3	4,6
<b>Impotence fonctionnelle du membre</b>		
Totale	48	73,8
Partielle	17	26,2
Total	65	100

Le côté gauche était atteint dans 58,5% (n=38) des cas. Il n'y avait aucune atteinte bilatérale des coudes. Les patients présentaient une attitude de Dessault dans 87,7% des cas. La tuméfaction du coude était globale dans la

moitié des cas. Les troubles vasculonerveux étaient exceptionnels contrairement à l'œdème qui était quasi constant dans 94 % des cas 5 (Tableau V).

**Tableau V. Répartition des patients selon les signes physiques à l'inspection**

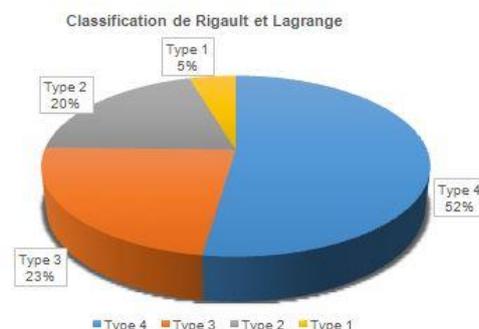
Signes physiques à l'inspection	N	%
<b>Attitude membre</b>		
DESSAULT	57	87,7
Attèle de fortune	8	12,3
<b>Tuméfaction</b>		
Localisé	28	43
Globale	34	52,4
Absente	3	4,6
<b>Lésions vasculo-nerveuses</b>		
Oui	1	1,5
Non	64	98,5
<b>Lésions cutanées</b>		
Œdème + hématome du coude	61	94
Phlyctène	2	3
Dermabrasion	2	3

Au décours de l'examen physique, quelques lésions associées mineures ont été répertoriées (Tableau VI). Dans 7,5% des cas, nous avons rencontré des lésions associées.

**Tableau VI. IRépartition des cas selon les lésions associées.**

Lésions associées	N	%
Fracture des 2 os jambe gauche	1	1,5
Luxation du coude gauche + contusion hémorragique Multiples avec trauma crânien léger + hématome supraorbitaire gauche	1	1,5
Plaie avec un syndrome de Volkman membre supérieur gauche	1	1,5
Syndrome de loges avant-bras gauche	1	1,5
Dermabrasions cuisse homolatérale droite	1	1,5
Aucune lésion	60	92,5
Total	65	100

La classification de Rigault et Lagrange a été utilisée dans notre étude (Figure 2).



**Figure 2. Distribution des cas selon la Classification de Rigault et Lagrange**

Le diagnostic de certitude de la fracture supra condylienne de l'humérus a reposé essentiellement sur la radiographie du membre supérieur centrée sur le coude. Deux incidences dont la face et le profil nous ont permis

d'étayer un diagnostic définitif. Un seul cas de Scanner en 3D du coude a été demandé chez un adolescent de 14 ans devant un doute diagnostique à la radiographie soit 1,5% des cas. La fracture de type IV selon la classification radiologique de Lagrange et Rigault était la fracture la plus représentée avec 52,3% (n=34) des cas.

Une analyse statistique nous a permis de comparer la forme anatomoclinique à la tranche d'âge de nos patients (**Tableau VII**).

**Tableau VII : Tableau croisé de l'âge des patients en fonction du type de fracture selon Lagrange et Rigault.**

Age du patient	Classification Lagrange et Rigault				N	%
	T1	T2	T3	T4		
<5 ans	1	3	1	4	9	13,8
5-10 ans	0	4	4	13	21	32,3
10- 15 ans	2	6	10	17	35	53,9
Total	3	13	15	34	65	100

Dans notre série, indépendamment de l'âge, le type 4 selon la classification radiologique de Lagrange et Rigault était le plus retrouvé ; également, la tranche d'âge de [5-10] ans était la plus représentée indépendamment du type.

## DISCUSSION

La fréquence des FSCH était de 63,1% des cas de l'ensemble des fractures du coude chez l'enfant. Elles occupent la 2<sup>ème</sup> place après les fractures du membre inférieur dans la ville de Douala de par leur fréquence. La prédominance masculine peut s'expliquer par la forte turbulence des garçons à l'âge scolaire avec la découverte d'activités ludiques et sportives. Ce résultat est comparable à celui de Egdiden et al ; de Hajji et Namodo qui ont respectivement obtenu un sex-ratio de 2,25 ; 3,5 ; et 2,57 [9,10,11]. Le pic de fréquence d'âge était compris entre 5-10 ans avec une moyenne de 7,2 ans dans notre série. Ce pic s'explique par deux caractéristiques du coude de l'enfant selon Metaizeau et Dimeglio [12]. Il s'agit de la laxité ligamentaire au coude responsable de l'hyperextension et de la fragilité de la région supra condylienne entre 5-10ans à cause de l'important remodelage qu'elle subit sous l'effet de la croissance. Ce qui correspond aux résultats de Hajji et al ; de Laïla et Moh-el-lo [13, 14,11]. En guise de méthode diagnostique, les étiologies (mécanismes de survenu) sont dominées par les accidents ludiques avec un effectif de 38 soit 58,5% des cas ; suivi des accidents domestiques avec un effectif de 18 soit 27,7% des cas. Ce résultat est comparable à celui de Namodo et al ; de Boudana et Moh-el-lo [5, 13,10]. Ils expliquent que la forte turbulence des garçons en âge de lycée peut en être la cause. Dans notre étude, 90,8% des cas étaient des chocs directs. Néanmoins, selon la littérature, le principal type de choc est indirect avec réception sur la main en extension [15,16]. Nous pouvons expliquer ce résultat par le fait que le parent n'étant pas présent au moment de la chute, le report de la nature du mécanisme n'est pas précis. Tous

nos patients présentaient une impotence fonctionnelle et 95,4% d'entre eux avaient une douleur franche dont 70,76% étaient diffuses. Ce résultat peut s'expliquer par l'interprétation difficile de la douleur en pédiatrie qui est reste très subjective. La tuméfaction peut s'expliquer par le massage systématique devant une douleur traumatique de membre dans notre contexte africain. Nous remarquerons que la douleur n'a pas été classifiée en fonction de l'intensité mais plutôt en fonction du siège dans notre série. L'attitude de Dessault était objectivée chez 87,7% de nos patients. Aucune lésion associée grave n'a été objectivée dans notre série. Dans les autres séries de la littérature, Moh-el-lo et al [14] rapporte lui aussi un seul cas de paralysie radiale, alors que Bronfen et al [17] ont retrouvé 18 cas de lésion nerveuse (10 %) dont 10 lésions du nerf médian, 2 lésions du nerf interosseux antérieur, 2 lésions du nerf Radial et 3 lésions du nerf cubital. Dans notre étude, 1,5% des patients ont présenté une lésion vasculaire bénigne à savoir une contusion de l'artère brachiale antérieure. Néanmoins, elles ont été retrouvées 14 fois dans la série de Bronfen et al [17] soit 5 % des enfants traumatisés. Dans la série de Lechevalier et al, nous avons relevé 34 cas de contusion vasculaire réversible [18]. Les complications vasculaires immédiates des FSC chez l'enfant surviennent surtout pour les fractures stade IV. Leur pronostic est généralement bon. Selon Damsin et al [2], plus de 90 % des cas de fracture supra condylienne sont isolées. Ils l'expliquent par le caractère non violent du traumatisme. S'agissant du coté atteint, la localisation des fractures au niveau du coude gauche est plus élevée avec un effectif de 38 soit 58,5% des cas dans notre série. Ceci s'explique par le fait que le membre dominant est occupé lors de la chute et n'intervient pas pour la réception de l'enfant ; L'autre explication convient d'une balance musculaire moins efficace ne permettant pas un verrouillage suffisant du coude impliquant une résistance moindre [5,13 ; 11]. L'utilité et la faisabilité de l'échographie du coude dans l'évaluation de l'anatomie du coude normal est connue [19], en effet elle permet l'identification des surfaces articulaires et des noyaux d'ossification mieux que la radiographie standard. Mais, étant donné que 100% des patients ont réalisé une radiographie de face et profil, on peut dire que la radiographie reste le gold standard pour le diagnostic des FSCH. Néanmoins, le scanner peut être utile si la radiographie est non concluante. Selon la classification de Lagrange et Rigault, les fractures supra - condyliennes de type IV étaient les lésions les plus fréquentes, représentant 34 cas (52,3 %), suivies de celles de type III constituant (15 cas, soit 23,1%). Ce qui correspond aux résultats de quelques séries de la littérature pour lesquelles les lésions de type IV étaient les plus fréquentes [13,20]. Le faible taux des fractures à faible déplacement dans notre série peut être expliqué par la benignité clinique qu'elles présentent offrant une chance de traitement par la médecine traditionnelle. Le recours à la médecine moderne ne paraît donc pas nécessaire et bon nombre de ces cas étaient sous diagnostiqués.

## CONCLUSION

Les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant sont très fréquentes dans la ville de Douala. Le jeune garçon est la cible, de par son exposition aux accidents de jeux et de la voie publique plus fréquemment que la jeune fille. La douleur étant le maître symptôme, le diagnostic est retardé du fait de la place prépondérante accordée au massage traditionnel. Le diagnostic est précoce car il se limite à une radiologie standard du coude. La FSCH de l'enfant reste une affection bénigne à Douala.

## RÉFÉRENCES

1. Bracq H, Chapuis M. Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. *Appareil locomoteur*. 2000 ; 14 :10-12.
2. Dasmin JP, Langlais J. Les fractures supra condyliennes. Rapport à la 61e réunion annuelle de la SOCOT, Symposium sur les fractures du coude sous la direction de JC. Pouliquen. *Rev Chir Orth* 1987 ;73 :417-490.
3. Beatty JH, Kasser JR. The elbow region: General concepts in the pediatric patient. In: Kasser JR, editor. *Rockwood and Wilkins' fractures in children*. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins 2006; 529-541.
4. Hamel Antoine. Les fractures récentes de l'humérus distal de l'enfant. *Rev Ch Orth*. Nov 2007 : 93 (7), 22.
5. Safaa Boudana. Les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant à l'hôpital provincial de Khemisset à propos de 260 cas. Thèse médecine, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabbat, Maroc 2009.
6. DE Boeck H, Van I. Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. *Appareil locomoteur* 2007 ; 14 :10-11.
7. Lagrange J, Rigault P. Les Fractures supra-condyliennes. *Rev Chir Orth* 1962 ; 48 : 337-414.
8. Yamben M, Guifo ML, Ibrahima F, Ebang MAO, Noutakdie JT, Mouafo TFF. Traitement des fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant à Yaoundé. A propos de 27 cas. *Rev. Afr Chir spé* 2018 ; 12(1) : 27-32.
9. Gadgil A, Hayhurst C, Maffulli N, Dwyer JS. Straight-arm traction for supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg*, 2005 ;87 :82-87.
10. Beatty JH. Elbow fractures in children and adolescents. *Instr Course Lect* 2003; 52: 661-665.
11. Rbha Haji. Les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant à l'hôpital provincial de Tétouan (à propos de 94 cas). Thèse médecine, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabbat, Maroc 2020.
12. Shifrin P, Gehring H, Iglesias L. Open reduction and internal fixation of displaced supracondylar fracture of the humerus in children. *Orth Clin North Am* 1967 ; 7 (3) : 573-581
13. De Boeck H. Flexion-type supracondylar elbow fractures in children. *J Ped Orth* 2001; 21:460-463.
14. Moh-Ello N, Ouattara O, Odehoury TH, Aguehoude C, Roux C. Prise en charge des fractures supra condyliennes de l'humérus de l'enfant : Analyse rétrospective de 152 cas. *Méd Afri Noire* : 2000 ; 46-47.
15. Metaizeau PH, Dimeglio A. Fractures Supra condyliennes du coude de l'enfant. In : Dimeglio A, Herisson C, Simon L. *Le coude traumatique de l'enfant*. Paris : Masson 2001 ; 53-64.
16. Gaudeville A, Douzima PM., Makolati B, Mandaba JL. Epidémiologie des FSC à Bangui, Centrafrique. *Méd trop* 1997 ; 57 : 68-70.
17. Bronfen C. Les fractures supra-condyliennes du coude de l'enfant. *Supra condylar elbow fractures in children*. *Ann Orth* 2000 ; 32 : 231-259.
18. Lechevalier J, Lefort J. Complications vasculo-nerveuses des fractures du coude. Symposium sur les fractures du coude de l'enfant sous la direction de JC Pouliquen. *Rev Chir Orth* 1987 ; 73 : 483-486.
19. Witcomb JP, Kenneth J, Faber G, Athwal S. Distal humerus fractures. *Orthopedic clinics of North America*, 2008; 39 (2): 187-200.
20. Kasser KR, Beatty JH. Fractures of the distal humerus. *Rockwood and green. Fractures in children*. Ed Philadelphia : Lippincott 2001 ; 35 : 563-624.