

LES COMPLICATIONS OSTEO-ARTICULAIRES DES HEMOGLOBINOSES S ET C CHEZ LES ENFANTS EN AGE PEDIATRIQUE AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE BOBO-DIOULASSO.

Osteo-Articular Complications Of Hemoglobinosis S And C In Children Of Pediatric Age At The University Hospital Of Bobo-Dioulasso

Gandéma S¹, Sougué Y¹, Tiaho Z², Traoré H³, Nikiéma Z⁴, Dakouré PWH⁵.

1. Service de Médecine physique et de réadaptation, CHU Sourô Sanou, Bobo-Dioulasso ; 2. Service de Médecine physique et de réadaptation, CHU de Bogodogo, Ouagadougou. 3. Département de pédiatrie, CHU Sourô Sanou, Bobo-Dioulasso ; Département d'imagerie médicale, CHU Sourô Sanou, Bobo-Dioulasso ; Service d'orthopédie-Traumatologie, CHU Sourô Sanou, Bobo-Dioulasso.

RESUME

Introduction : La drépanocytose est l'hémoglobinopathie la plus fréquente dans le monde. Grave dans sa forme majeure (SS), elle expose le sujet drépanocytaire à des complications ostéo-articulaires qui peuvent être précoces et invalidantes. **Objectif** : L'objectif de cette étude était de contribuer à une meilleure connaissance des complications ostéo-articulaires des hémoglobinoses S et C en milieu pédiatrique. **Matériel et méthode** : Il s'est agi d'une étude transversale, descriptive et rétrospective, conduite sur une période de 3 ans, allant du 1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2019. Ont été inclus, les enfants âgés de 0 à 15 ans porteurs d'une hémoglobine Sou C confirmée par l'électrophorèse et ayant une complication ostéo-articulaire. **Résultats** : L'analyse a porté sur 42 cas dont 24 garçons et 18 filles. L'âge moyen était de 7,5 ans. L'impotence fonctionnelle et la fièvre étaient les principaux signes cliniques observés. L'ostéomyélite était le diagnostic majoritaire (59,6%). L'électrophorèse de l'hémoglobine retrouvait 33,3% de phénotypes SS et 21,4% phénotypes SC. Le staphylocoque doré a été le principal germe isolé dans les prélèvements. Les lésions radiologiques étaient multiformes et dominées par la réaction périostée. La prise en charge basée principalement sur le traitement orthopédique a permis une évolution favorable dans 69% des cas. La durée moyenne d'hospitalisation était de 23,78 jours. **Conclusion** : Les complications ostéo-articulaires des hémoglobinoses S et C ne sont pas exceptionnelles. D'évolution chronique et parfois invalidante, leur prise en charge passe par une approche préventive de type primaire et secondaire de la drépanocytose. **Mots-clés** : drépanocytose, infection, ostéomyélite, enfant.

ABSTRACT

Introduction: Sickle cell disease is the most common hemoglobinopathy in the world. Serious in its major form (SS), it exposes the sickle cell subject to osteoarticular complications that can be early and disabling. **Objective**: The objective of this study was to contribute to a better understanding of the osteoarticular complications of hemoglobinopathy S and C in pediatric settings. **Material and method**: It was a retrospective cross-sectional study, conducted over a period of 3 years, from January 1, 2017 to December 31, 2019. Were included, children aged 0 to 15 years with hemoglobin S or C confirmed by electrophoresis and having an osteo-articular complication. **Results**: The analysis focused on 42 cases including 24 boys and 18 girls. The median age was 7.5 years. Functional impotence and fever were the main clinical signs observed. Osteomyelitis was the majority diagnosis (59.6%). Hemoglobin electrophoresis found 33.3% SS hemoglobin and 21.4% SC hemoglobin. *Staphylococcus aureus* was the main germ isolated from the samples. Radiological lesions were multifaceted and dominated by the periosteal reaction. Management based mainly on orthopedic treatment allowed a favorable evolution in 69% of cases. The average length of hospitalization was 23.78 days. **Conclusion**: Osteoarticular complications of hemoglobinopathies S and C are not exceptional. Of chronic and sometimes disabling course, their management requires a preventive approach of primary and secondary type of sickle cell disease. **Keywords**: sickle cell disease, infection, osteomyelitis, child.

INTRODUCTION

Maladie génétique à transmission autosomique récessive, la drépanocytose est l'hémoglobinopathie la plus fréquente dans le monde. Elle concernerait plus de 50 millions de personnes et environ 300 000 enfants naissent tous les ans avec cette pathologie [1-2]. Bien qu'intéressant tous les continents, c'est l'Afrique qui reste la zone géographique la plus atteinte. Sa fréquence maximale se situe entre le 15^{ème} degré parallèle nord et le 20^{ème} degré parallèle sud appelé « ceinture

sicklémique de Lehmann » où plus de 25% de la population est atteinte [1-2]. Situé en plein dans cette ceinture sicklémique, le Burkina Faso est un pays où la prévalence du trait drépanocytaire atteint 30% [3-4]. Au Centre Hospitalier Universitaire Sourô Sanou de Bobo-Dioulasso, elle serait responsable chaque année, d'environ 6% des décès des enfants de moins de 5 ans [5]. De traduction clinique polymorphe, son évolution est le plus souvent marquée par des complications ostéo-articulaires multiformes plus ou moins graves

frappant surtout les enfants [6-7]. Malgré ces données alarmantes, peu de travaux sur les complications ostéo-articulaires de cette pathologie existent au Burkina Faso. L'objectif de cette étude était de contribuer à une meilleure connaissance des complications ostéo-articulaires des hémoglobinopathies S et C en milieu pédiatrique.

PATIENTS ET METHODES

Il s'est agi d'une étude transversale, descriptive et rétrospective, conduite du 1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2019, soit une période de 3 ans. Les patients ont été recrutés dans les services de pédiatrie, de médecine physique et de chirurgie pédiatrique du Centre Hospitalier universitaire Sourô Sanou (CHUSS) de Bobo-Dioulasso. Ont été inclus, les enfants de 0 à 15 ans reçus en consultation externe et/ou hospitalisés dans l'un des services suscités et présentant : une hémoglobinopathie S ou C confirmée par l'électrophorèse de l'hémoglobine et ayant une complication ostéo-articulaire. La technique de laboratoire utilisée pour le diagnostic de l'hémoglobinopathie a été l'électrophorèse quantitative. Les traits drépanocytaires et les syndromes drépanocytaires majeurs ont été inclus dans l'étude. Seules les complications ostéo-articulaires non traumatiques ont été considérées. Le support de collecte des données a été une fiche d'enquête. Les variables socio-démographiques, diagnostiques et thérapeutiques ont été renseignées. Les patients à dossiers incomplets ou perdus de vue n'ont pas été inclus dans l'étude. Quatre patients figurant sur le registre d'admission mais dont les dossiers physiques n'ont pas été retrouvés ont été écartés de l'étude.

RESULTATS

Données épidémiologiques : Cette étude a permis de recruter sur une durée de trois ans, 42 patients dont 57,1% (n = 24) de garçons contre 42,9% (n = 18) de filles, soit un sex-ratio de 1,3. L'âge moyen était de 7,5 ± 4,4 ans. Le plus jeune patient inclus était âgé d'un (1) an. La répartition des patients par tranche d'âge rapportée au tableau I montre que 64,3% (n = 27) des complications ostéo-articulaires survenaient avant l'âge de 10 ans. Par rapport au lieu de résidence, 52,4% (n = 22) des patients résidaient dans la ville de Bobo-Dioulasso. Sur l'ensemble de l'échantillon, 27 enfants (64,3%) étaient scolarisés.

Tableau I : Répartition des patients selon les tranches d'âge

Tranches d'âge (années)	Effectif	Pourcentage(%)
[0 – 5[11	26,2
[5 – 10[16	38,1
[10 – 15[15	35,7
Total	42	100

Aspects cliniques : La fièvre et l'impotence fonctionnelle ont été les signes les plus retrouvés chez les patients avec une fréquence de 81% chacun comme rapporté dans le tableau II.

Tableau II : Répartition des patients selon les symptômes les plus fréquents

Signes	Effectif	Pourcentage(%)
Fièvre	34	81
Douleur	26	61,9
Boiterie	30	71,4
Fistule	16	38,1
Impotence fonctionnelle	34	81

Pour 57,1% des patients (n = 24), l'atteinte concernait le côté gauche du corps. Dans 9,6% des cas (n = 4), cette atteinte était bilatérale (Figure 1).

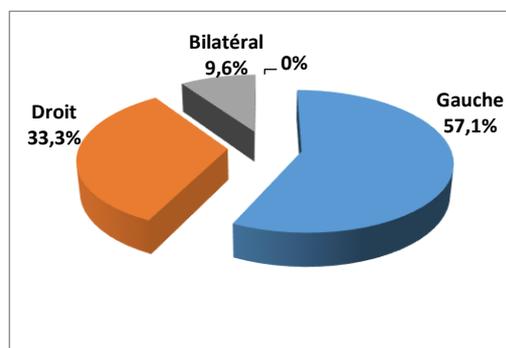


Figure 1 : Répartition des patients selon le côté atteint

Le tableau III donne la répartition des patients selon le sexe et le type de complication ostéoarticulaire. Ces complications se distribuent principalement entre les ostéomyélites chroniques (OMC), les arthrites et les ostéomyélites aiguës (OMA).

Tableau III : Répartition des patients selon le sexe et le type de complication ostéoarticulaire

Diagnostic	Masculin n	Féminin n	Total n	%
Ostéomyélite chronique	10	8	18	42,9
Arthrite	5	3	8	19
Ostéomyélite aiguë	4	3	7	16,6
Ostéonécrose	2	3	5	11,9
Ostéoarthrite	3	1	4	9,5
Total	24	18	42	100

Khi 2 = 1,23 ; p = 0,87

La répartition des complications ostéo-articulaires en fonction du type d'hémoglobine est rapportée au tableau IV.

Tableau IV : Répartition des patients selon la complication et le type d'hémoglobine

Diagnostic	Trait drépanocytaire		Syndrome majeur		Total
	AS	AC	SS	SC	
Ostéomyélite chronique	5	3	5	5	18
Arthrite	3	5	0	0	8
Ostéomyélite aiguë	0	2	3	2	7
Ostéonécrose	1	0	3	1	5
Ostéoarthrite	0	0	3	1	4
Total	9	10	14	9	42

Khi 2 = 19,71 ; p = 0,07

Aspects paracliniques : Dans cette étude, l'atteinte osseuse a concerné exclusivement les os longs avec un total de 37 os. Il a été mis en évidence une atteinte du fémur dans 43,5% des cas (n = 16), le tibia dans 21,6% des cas (n=8) et l'humérus dans 13,5% des cas (n=5). Les anomalies radiologiques étaient dominées par la réaction périostée : 38,7% des cas (n=24). Un séquestre était présent sur 21% des radiographies (n=13). Au plan articulaire, la hanche était porteuse de lésion dans 47% des cas, suivie du genou avec 35,3% des cas. L'examen cytot bactériologique réalisé chez 14 patients (33,33%) a permis d'isoler un germe dans 57,2% des prélèvements (n = 8). Les principaux germes retrouvés étaient Staphylococcus aureus (75%) et Klebsiella pneumoniae (12,5%). Aucun cas de salmonella n'a été isolé. Le taux moyen de l'hémoglobine de notre échantillon était de 7,9 g/dl avec des extrêmes de 3,5 et 11,6 g/dl. Les globules blancs étaient élevés dans les cas d'arthrite avec une moyenne de 18201 globules blancs/ml de sang.

Aspects thérapeutiques : La prise en charge des complications ostéo-articulaires de la drépanocytaire n'est pas univoque. Elle peut combiner plusieurs moyens thérapeutiques comme rapporté au tableau V.

Tableau V : Répartition des patients selon le type de traitement effectué

Traitement	Effectif	(%)
Médical	8	19
Orthopédique	2	4,8
Médical et Orthopédique	20	47,6
Médico-chirurgical	3	7,1
Médical, Orthopédique et Chirurgical	9	21,4
Total	42	100

L'évolution a été favorable pour 69% des patients (n=29). Des séquelles ont été relevées dans 13,8% des cas (n=4). Elles étaient dominées par les déviations axiales de membre et la nécrose du fémur proximal, toutes deux responsables au plan fonctionnel d'une inégalité de longueur des membres pelviens. La durée moyenne d'hospitalisation était de 24 jours avec des extrêmes de 5 et 105 jours. La figure 2 illustre la distribution des patients en fonction de la durée d'hospitalisation en jours.

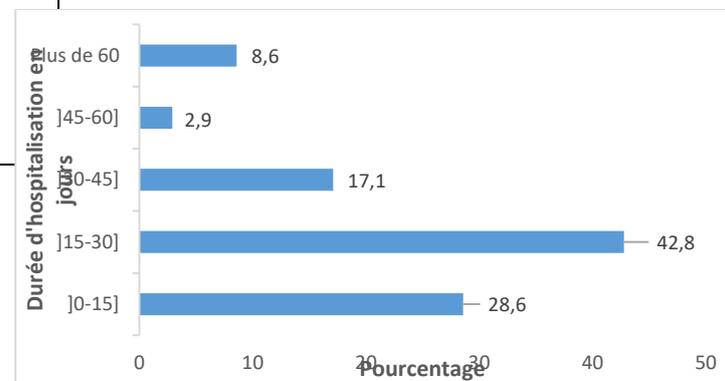


Figure 2 : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation en jours.

DISCUSSION

La complication ostéoarticulaire des hémoglobinoopathies S et C, avec une fréquence de 42 cas sur 3 ans de collecte occupe une place modeste en termes de morbidité dans la pathologie pédiatrique. Cependant, elle tire toute son importance non seulement du coût de sa prise en charge mais aussi de son potentiel évolutif qui peut se faire vers une situation de déficience et de limitation d'activités si une thérapeutique adéquate ne lui est pas opposée. Cette faible fréquence pourrait s'expliquer par le bas niveau économique de nos populations qui préfèrent se tourner en première intention vers les

traitements traditionnels [5]. L'absence de centres de référence de traitement de la drépanocytose en Afrique subsaharienne comme l'a déjà souligné Kafando [6] pourrait également limiter le recrutement de ces patients.

L'âge moyen de nos patients était de 7,5 ans. Ce résultat vient corroborer les données de la littérature [7-9] qui rapportent une moyenne se situant entre 6 et 9 ans. Ainsi, les infections ostéo-articulaires qui constituent la principale complication dans notre série sont une maladie de la croissance. Si classiquement, les complications ostéoarticulaires sont décrites chez le garçon avec une grosse articulation chaude et douloureuse à l'image de Dakouré [5] au Burkina Faso et de Boiro [10] au Sénégal, la répartition des cas selon le sexe est homogène dans notre série. A contrario, Diakitè [7] au Mali et Banza [9] au Congo, décrivent une prédominance féminine avec des proportions respectives de 54,1% et de 51,4%. De toutes ces observations, il apparaît que le sexe masculin n'est pas un facteur déterminant la survenue de complications ostéoarticulaires dans les hémoglobinopathies S et C. En effet, la transmission de ces hémoglobinopathies se fait selon un mode autosomal récessif [1], donc non associée au sexe.

Dans notre série, le principal diagnostic était l'ostéomyélite. En l'absence de dépistage systématique, la fréquence des différentes complications ostéo-articulaires des hémoglobinopathies S et C est diversement appréciée dans le monde [5, 11-13]. Ainsi, aux Etats-Unis d'Amérique, Vanderhave [14] trouvait que les ostéonécroses étaient les principales manifestations orthopédiques chez les drépanocytaires tandis que l'ostéomyélite était l'apanage des sujets non drépanocytaires. Les différences observées pourraient être rapportées à la diversité des approches méthodologiques en particulier au mode d'inclusion qui varie d'une étude à l'autre. Ces disparités pourraient également s'expliquer en partie par le bon suivi longitudinal des enfants drépanocytaires dans les centres spécialisés des pays du nord, lesquels centres sont insuffisants et sous-équipés au Burkina Faso. L'électrophorèse de l'hémoglobine a retrouvé 54,7% de syndrome drépanocytairé majeur. Ces résultats sont superposables à ceux de la plupart des études sur le sujet. Tous s'accordent à dire que les ostéopathies drépanocytaires sont fréquentes au cours des syndromes drépanocytaires majeurs, principalement la forme SS [13, 15-17]. Les crises vaso-occlusives fréquentes chez ces patients entraîneraient une anoxie responsable d'une ischémie et d'un infarctus osseux. Cet infarctus favoriserait ainsi la greffe bactérienne, surtout au niveau de l'os spongieux, donc des métaphyses. Les os longs

ont été les plus concernés par les lésions ostéo-articulaires avec par ordre décroissant le fémur, le tibia et l'humérus. Les os courts sont rarement touchés par cette complication des hémoglobinopathies. Cette observation se rapproche des données générales de la littérature et s'expliquerait par le fait que dans la diaphyse d'un os long se trouve le canal médullaire contenant la moelle jaune, laquelle moelle chez le drépanocytairé reste insuffisante en raison de l'anémie d'où la présence des séquestres des os longs. Les os courts sont donc généralement épargnés [5, 7, 9]. Au niveau articulaire, la hanche a été l'articulation la plus atteinte (47%), suivie du genou (35,3%). Ces résultats sont comparables à ceux de Diakitè [7] au Mali et de Banza [9] au Congo. Les crises vaso-occlusives et partant les thromboses des vaisseaux irriguant les épiphyses des os longs en seraient la cause. Le fémur est particulièrement exposé à la nécrose céphalique et aux arthrites septiques à cause de sa spécificité vasculaire et de la situation intracapsulaire de sa métaphyse [12-14].

La mise en évidence de l'agent causal dans les infections ostéo-articulaires chez nos patients n'était pas toujours possible. Seulement un tiers des cas a bénéficié d'un examen bactériologique. A l'image de plusieurs études antérieures [8-9, 18], le staphylocoque doré a été le germe le plus fréquemment retrouvé. Aucune salmonelle n'a été isolée dans les prélèvements contrairement à Diakitè [7] au Mali qui en fait le premier agent infectieux des complications ostéo-articulaires du drépanocytairé. Le faible taux de réalisation (33,33%) de cet examen bactériologique dans notre environnement professionnel est sans doute lié au coût relativement élevé de cet examen pour nos populations quand on sait que la majorité des burkinabés vivent en dessous du seuil de pauvreté et est dépourvue d'une couverture sociale.

La prise en charge des complications ostéo-articulaires de la drépanocytose n'est pas univoque. Elle associe plusieurs modalités thérapeutiques allant du traitement médical à la cure chirurgicale en passant par le traitement orthopédique. Le choix des moyens thérapeutiques est dicté par le niveau du plateau technique, le profil de l'équipe soignante, l'état clinique du patient et dans notre environnement, les capacités financières du patient. Ainsi, dans notre étude, le traitement a été majoritairement médico-orthopédique (47,6%). Banza au Congo [9] a rapporté un traitement purement médical tandis que pour Diakitè [7] au Mali, la préférence était à l'association traitement médical et traitement orthopédique pour la majorité de ses patients (91,9%). Le point commun à toutes ces séries en milieu africain est le retard à la prise en charge observée. En effet, les pesanteurs socio-culturelles associées

à la rareté des ressources financières conduisent la majorité des patients à passer par la case traitement traditionnel avant la première consultation médicale, rallongeant de ce fait les délais de prise en charge en milieu hospitalier.

Malgré les difficultés observées dans la prise en charge, l'évolution pour la majorité de nos patients (69%) s'est faite vers la guérison. Cependant, cette guérison est quelque fois grevée de séquelles. Ceci a été le cas pour 13,8% de nos patients. Même dans des univers plus favorables, ces séquelles sont habituelles. Hernigou [19] en France par exemple, dans un suivi longitudinal des coxarthroses drépanocytaires n'avait obtenu que 21% de guérison sans séquelles, traduisant toute la gravité des complications ostéo-articulaires drépanocytaires. Les séquelles habituelles sont entre autres, les douleurs, les raideurs articulaires, les amyotrophies de sous-utilisation et les inégalités de longueur des membres. Une prise en charge précoce permet de minimiser l'importance de ces séquelles [20].

Les ostéopathies survenant chez les sujets porteurs d'une hémoglobinopathie S ou C sont une cause fréquente d'hospitalisation. La durée moyenne du séjour hospitalier au Burkina Faso pour complications ostéo-articulaires est de quatre semaines et peut se prolonger à plus de trois mois[5]. La majorité des enfants de notre étude étant scolarisée, les hospitalisations itératives et longues posent le problème de l'absentéisme scolaire avec un impact négatif non seulement sur les résultats scolaires de l'enfant mais aussi sur la qualité de vie de la famille.

CONCLUSION

Les complications ostéo-articulaires des hémoglobinoses S et C du fait de leur prévalence et de leur potentiel invalidant sont un problème de santé publique. Responsables de complications invalidantes, leur prise en charge onéreuse est rendue difficile en milieu africain par les limites des plateaux techniques et la rareté des ressources. Il convient donc d'axer les efforts sur les mesures préventives des complications ostéo-articulaires et de manière générale la réduction de la prévalence de la drépanocytose par le conseil génétique.

Conflit d'intérêt : néant

REFERENCES

1. World Health Organisation (WHO). Rapport du secrétariat. Prévalence de la drépanocytose. 2006 ; [apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA59/A59_9-fr.pdf].
2. Piel FB, Patil AP, Howes RE, Nyangiri OA et al. Global epidemiology of sickle haemoglobin in neonates: a contemporary geostatistical model-based map and population estimates. *Lancet Lond Engl*. 2013 ; 12 ; 381(9861) : 142-51.
3. Kafando E, Nacoulma E, Ouattara Y, Ayéroué J et al. Neonatal haemoglobinopathy screening in Burkina Faso. *Clin Pathol*. 2009; 62 (1): 39-41
4. Ouédraogo-Yugbaré SO, Tiendrebeogo J, Koueta F, et al. Syndromes drépanocytaires majeurs chez les enfants de 0 à 15 ans à Ouagadougou : marqueurs génétiques et caractéristiques cliniques. *Pan Afr Med J* 2014 ; 19 (215) : 1-5.
5. Dakouré PWH, Coulibaly S, Nikiema Z, Cessouma R, Sanon BG, Nacro B. Ostéomyélites de l'enfant au CHU Sourô Sanou de Bobo-dioulasso : A propos de 73 cas. *Annales de l'université de Ouagadougou*. 2010 ; Série D (008) : 23-38.

6. Kafando E, N'diaye A, Rakoto alson O, Diallo DA, Adehossi E, Diagne I et al. La drépanocytose en Afrique. In : Tchernia G, éditeur. Guide de prise en charge. Sénégal ; 2018. 64p.
7. Diakitè A, Dembélé A, Cissé ME, Kanté M, Coulibaly Y, Maïga B, et al. Complications Ostéo-articulaires de la Drépanocytose au Département de Pédiatrie du CHU Gabriel Touré. *Health Sci. Dis*. 2019 ; 20 (4) : 76-81.
8. Barry IK, Camara E, Diallo ML, Ondima LHM, Dia H. Les Complications Infectieuses de la Drépanocytose Majeure au Service de Pédiatrie de l'Hôpital National Donka à Conakry (Guinée) : à Propos de 34 Cas. *Health Sci. Dis*: 2019 ; 20 (4) : 13-15.
9. Banza MI et al. Les infections ostéo-articulaires chez les drépanocytaires à Lubumbashi : étude épidémiologique, étiologie et prise en charge. *PAMJ*. 2021 ; 38 (77) : 1-15.
10. Boiro D, Gueye M, Thiongane A, Ndongo A.A. et al. Drépanocytose chez l'enfant : profils clinique et évolutif à propos de 138 cas suivis au Service de Pédiatrie de l'Hôpital Abass Ndao de Dakar. *Médecine d'Afrique Noire* ; 2016 ; 63(6) : 326-32.
11. Dème-Ly I, Diagne I, Tamouza R and al. HLA-E et susceptibilité aux infections bactériennes sévères chez les enfants et adolescents drépanocytaires homozygotes sénégalais. *Dakar Med*. 2011 ; 56 (2) : 286-94.
12. Ngo Sack F, Seck M, Faye B, Diop S. Morbidité et aspects évolutifs de la drépanocytose SC : Une étude de 129 patients au Service d'Hématologie Clinique de Dakar. *Health Sciences And Disease* ; 2016 ; 17(4) : 57-61.
13. Zomahèto Z, Baglo T, Gounongbé M, Dossou-yovo H. Lésions ostéo-articulaires de la drépanocytose au Centre National Hospitalo-Universitaire de Cotonou (Bénin). *Rev Mar Rhum* 2018 ; 44 : 54-57.
14. Vanderhave KL, Perkins CA, Scannell B, Brighton BK. Orthopaedic Manifestations of Sickle Cell Disease. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018 ; 26 (3) : 94-101.
15. Traoré C, Kyelem CG, Semdé A, Koulidiati J, Sanou AF, Bokoum S, et al. Prévalence des complications chroniques de la drépanocytose au CHU de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Bull Soc Pathol Exot*. 2020 ; (113) :5-11.
16. Douamba S, Nagalo K, Tamini L, Traoré I et al. Syndromes drépanocytaires majeurs et infections associées chez l'enfant au Burkina Faso. *Pan Afr Med J* 2017 ; 26 :7.
17. Dème/ly I, Ba ID, Thiongane A et al. Profil épidémiologique et clinique des enfants et adolescents atteints de syndromes drépanocytaires majeurs admis en situation d'urgence en consultation drépanocytose à Dakar. *J Afr Pediatr* 2017 ;3 :44-49.
18. Ouédraogo AS, Dakouré PWH, Coulibaly S et al. Aspects bactériologiques des infections ostéo-articulaires non tuberculeuses de l'enfant au Centre Hospitalier universitaire Sourô Sanou de Bobo-Dioulasso. *MAN*. 2011 ; 58 (1) : 36-40.
19. Hernigou P, Daltro G, Sobrinho U. B, Sberge F. Manifestations osteoarticulaires de la drépanocytose. *Gaz. méd. Bahia* 2010 ; 80 (3) : 74-79
20. Habibi A, Arlet J-B, Stankovic K et al. Recommandations françaises de prise en charge de la drépanocytose de l'adulte : actualisation 2015 ; *Rev Med Interne*. 2015 ; 11 (36) : 553-84.