



## Article Original

## Influence du Groupe Sanguin sur la Fréquence des Crises Vasoocclusives chez le Drépanocytaire

### *Influence of the blood group on the frequency of vasoocclusive crisis in sickle cell patients*

Ngo Sack F F<sup>1,3</sup>, Chetcha Chemegni B<sup>1</sup>, Ngouadjeu Dongho E<sup>2,3</sup>, Eyenga Mba L<sup>3</sup>, Honba Honba A<sup>4</sup>, Mandengue S H<sup>3,5</sup>

## RÉSUMÉ

<sup>1</sup> Service d'hématologie de l'Hôpital Central de Yaoundé

<sup>2</sup> Service d'hématologie de l'Hôpital Général de Douala

<sup>3</sup> Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques de l'Université de Douala

<sup>4</sup> Directeur du Laboratoire Madiba de Yaoundé

<sup>5</sup> Faculté des Sciences de l'Université de Douala

Correspondance :

Dr Ngo Sack. Email : [fifisack@hotmail.fr](mailto:fifisack@hotmail.fr)

**Mots clés :** drépanocytose, groupe sanguin, crise vasoocclusive

**Keywords :** sickle cell, blood group, vasoocclusive crisis

**Introduction.** La drépanocytose est une hémoglobinopathie génétique héréditaire, caractérisée par la présence d'une hémoglobine anormale (S) dans le sang. Le rapport entre les groupes sanguins du système ABO et diverses maladies a été évoqué il y a plusieurs années. Peu d'études menées sur la relation entre la drépanocytose et les groupes sanguins ABO, ont montré que chez les hétérozygotes AS, ceux du groupe sanguin O étaient moins vulnérables au paludisme que ceux des autres groupes sanguins. Il nous a semblé utile d'étudier si il existe entre le groupe sanguin et la fréquence de crises vaso-occlusives chez le drépanocytaire. **Méthodologie.** Une étude transversale, prospective à été menée sur une période pendant 7 mois, au service d'hémo-oncologie de l'hôpital Central de Yaoundé, dans le centre de prise en charge de la drépanocytose de l'hôpital Laquintinie de Douala. Étaient inclus, tous les patients drépanocytaires suivis, ayant accepté de participer à l'étude et n'ayant pas reçu de transfusion sanguine dans les 3 mois précédant l'étude. Les analyses ont été réalisées dans le Laboratoire Madiba à Yaoundé. L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel XLStat 7.5.2. Les moyennes entre différents groupes ont été comparées à l'aide du test t-student.  $p < 0,05$  était significatif. **Résultats.** Un total de 184 participants a été retenu dans l'étude (95 hommes et 89 femmes). L'âge des patients variait de 1 à 56 ans, avec une moyenne de 16 ans  $\pm$  10 ans. Plus la moitié de nos patients (59,8%) avait eu moins de trois CVO de la période allant de Janvier à Décembre 2015. Le groupe sanguin O était le plus représenté 54,2% avec un rhésus positif (O+) à 51,6%. Dans l'étude des paramètres associés, l'âge était significativement lié aux crises vaso-occlusives ( $p=0,02$ ) ainsi que la chaleur ( $p = 0,032$ ). **Conclusion.** Bien que le groupe sanguin du système ABO ait déjà été identifié comme pouvant être associé à plusieurs pathologies dans le monde, nous n'avons trouvé dans notre étude aucun lien avec la fréquence des crises vaso-occlusives.

## ABSTRACT

**Introduction.** Sickle cell anemia is an inherited genetic hemoglobinopathy characterized by the presence of abnormal hemoglobin (S) in the blood. The relationship between the blood groups of the ABO system and various diseases was discussed several years ago. Few studies of the relationship between sickle cell anemia and ABO blood groups have shown that in AS heterozygotes, those in blood group O were less vulnerable to malaria than those in other blood groups. It seemed useful to study the possible link between the blood group and the frequency of vaso-occlusive crisis in the sickle cell. **Methods.** A prospective, cross-sectional study was carried out between December 2015 and June 2016 at the Hemato-Oncology Department of the Central Hospital of Yaoundé, at the Sickle Cell Disease Management Center at the Douala Laquintinie Hospital. Included were all sickle-cell patients followed, who agreed to participate in the study and who did not receive a blood transfusion in the 3 months prior to the study. The analyzes were carried out in the Madiba Laboratory in Yaoundé. Data analysis was performed using the XLStat 7.5.2 software. Averages between different groups were compared using the t-student test. The differences were considered significant for  $p < 0.05$ . **Results.** A total of 184 participants were included (95 men and 89 women). Patients' ages ranged from 1 to 56 years, with an average of 16 years  $\pm$  10 years. More than half of our patients (59.8%) had fewer than three CVOs in the period from January to December 2015. Blood group O was the most represented 54.2% with a rhesus positive (O+) at 51.6%. In the study of associated parameters, age was significantly related to vaso-occlusive crisis ( $p = 0.02$ ) as well as heat ( $p = 0.032$ ). **Conclusion.** Although the blood group of the ABO system had already been identified as potentially associated with several pathologies in the world, we found no link with the frequency of vaso-occlusive crisis in our study.

## INTRODUCTION

La drépanocytose ou sickle cell disease (SCD) est une hémoglobinoopathie génétique héréditaire également appelée anémie falciforme. Elle est caractérisée par la présence d'hémoglobine anormale (hémoglobine S) dans le sang et constitue par sa fréquence et sa gravité un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale [1, 2].

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), elle est la maladie génétique la plus répandue au monde. On estime qu'environ 50 millions d'individus portent le trait drépanocytaire et qu'il naît chaque année dans le monde au moins 100.000 enfants homozygotes SS [1, 2].

En Afrique, 300 000 enfants naissent chaque année avec une anomalie majeure de l'hémoglobine. La drépanocytose est responsable de 5% des décès d'enfants de moins de cinq ans sur le continent ; la pathologie est très fréquente notamment sur le pourtour méditerranéen et dans les régions tropicales (1 à 30 % de transmetteurs). En Afrique Centrale, la prévalence est de 1,65% ; avec un taux de prévalence au Cameroun de l'ordre de 1 – 2% [3-4].

Depuis quelques années, des progrès significatifs ont été réalisés dans la prise en charge de cette maladie, notamment des crises vaso-occlusives (CVO) qui en constituent la principale manifestation. Cette prise en charge consiste principalement à la prévention des complications liées à la chronicité de la maladie, ce qui passe par la l'identification et la maîtrise par les patients, des facteurs associés aux CVO [2].

Le rapport entre les groupes sanguins du système ABO et diverses maladies a été évoqué il y'a plus d'une cinquantaine d'années [5,6]. Le groupe sanguin a été retrouvé comme étant associé à plusieurs pathologies dont entre autres, le cancer de la peau, le cancer de l'œsophage, le carcinome hépatocellulaire, le cancer du pancréas, le diabète [7 - 11].

Très peu d'études ont été menées sur la relation entre la drépanocytose et les groupes sanguins. Une des rares études menées au Nigeria portant sur l'association du trait drépanocytaire et le groupe sanguin ABO avec une sévérité clinique du paludisme au sud-ouest du Nigeria a montré que le trait drépanocytaire et le groupe sanguin ABO modulaient le risque de paludisme grave chez l'enfant. Dans le même temps, il a été montré que chez les drépanocytaires hétérozygotes AS, les enfants du groupe sanguin O étaient moins vulnérables au paludisme que ceux des autres groupes sanguins [12].

Devant la rareté des études sur le lien qui pourrait exister entre le groupe sanguin et la fréquence de crises vaso-occlusives chez le drépanocytaire, il nous a semblé utile de nous intéresser à cette problématique

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons mené une étude transversale, prospective sur une période de 07 mois allant de décembre 2015 à Juin 2016. Elle a été conduite au sein du service d'hématologie de l'hôpital Central de Yaoundé, dans le centre de prise en charge de la drépanocytose Emmanuel Billong de l'hôpital Laquintinie de Douala, et dans le

Laboratoire Madiba où ont été réalisées les analyses biomédicales. Étaient concernés, tous les patients drépanocytaires suivis dans les deux structures hospitalières et nous avons inclus tous ceux n'ayant pas reçu de transfusion sanguine dans les 3 mois précédant l'étude et ayant accepté de participer à l'étude. Des informations sur le patient et sur les crises vaso-occlusives ont été recueillies durant l'entretien avec le malade. Un prélèvement sanguin d'environ 8 ml de sang sur tube avec anticoagulant EDTA été réalisé. Les analyses biologiques effectuées étaient, le groupage sanguin ABO Rhésus, la numération formule sanguine, pour caractériser le type d'anémie, déterminer le taux de plaquettes, les globules blancs ; l'électrophorèse d'hémoglobine pour déterminer le pourcentage d'hémoglobine fœtale. L'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel XLStat 7.5.2. Les moyennes entre différents groupes ont été comparées à l'aide du t-student test. Les différences ont été considérées significatives pour  $p < 0,05$

## RÉSULTATS

Nous avons obtenu dans le cadre de notre étude, 184 participants sur un total de 236 drépanocytaires interrogés, soit un taux de participation de 78%. Ils étaient répartis en 95 hommes et 89 femmes avec un sex-ratio de 1,07. L'âge des patients variait de 1 à 56 ans, avec une moyenne de 16 ans  $\pm$  10 ans, et les enfants de 6 à 10 ans représentaient 21,2 % des cas. (Figure 1). Plus de la moitié de nos patients étaient des élèves (65,8%) et avaient pour la plupart un niveau d'étude inférieur au secondaire (70%).

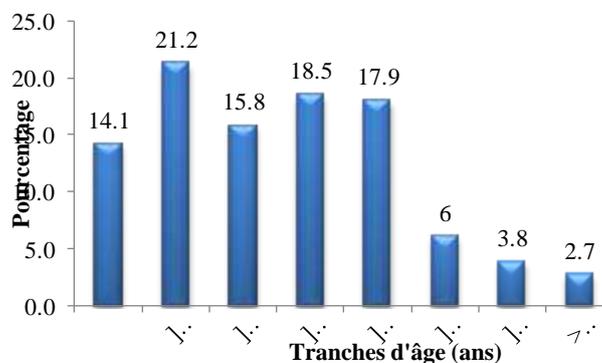


Figure 1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge

Plusieurs drépanocytaires (123 soit 66,8%) avaient bénéficié de transfusions sanguines au cours de leur vie, mais un tiers des malades (33,2%) n'en avaient reçu aucune. Plus la moitié de nos patients (59,8%) avait eu moins de trois CVO de la période allant de Janvier à Décembre 2015. Le groupe sanguin O était le plus représenté 54,2% avec un rhésus positif (O+) à 51,6%.

Le pourcentage d'hémoglobine fœtale variait de 0 à 34,2 avec une moyenne de  $7,3 \pm 6,9\%$ . Parmi les patients de notre étude, 133 présentaient un taux d' Hb F inférieur à 10 % soit 72,3% ; et 51 présentaient un taux d' Hb F supérieur à 10% soit 27,7%.

La majorité de nos patients présentaient une anémie microcytaire hypochrome (Hb  $7,1 \pm 1,5$  g/dL, le Volume Globulaire Moyen (VGM) moyen  $79,1 \mu\text{m}^3$  et la Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine TCMH moyen 26,3).

Dans l'étude des paramètres associés, l'âge était significativement lié aux crises vaso-occlusives avec p value égale à 0,02 pour ce qui est des paramètres socio-démographiques (Tableau I).

**Tableau I : Crises vaso-occlusives (CVO) en fonction du genre, des tranches d'âge, du niveau d'étude, de l'occupation**

Modalités	Variables	Pas de CV		CVO		Total		P
		N	%	N	%	N	%	
Genre	Féminin	11	36,7	78	50,6	89	48,4	0,23
	Masculin	19	63,3	76	49,4	95	51,6	
Tranches d'âge	[1-5]	4	13,3	22	14,3	26	14,1	<b>0,028</b>
	] 5-10]	5	16,7	34	22,1	39	21,2	
	] 10-15]	2	6,7	27	17,5	29	15,8	
	] 15-20]	7	23,3	27	17,5	34	18,5	
	] 20-25]	5	16,7	28	18,2	33	17,9	
	] 25-30]	1	3,3	10	6,5	11	6,0	
	] 30-35]	3	10,0	4	2,6	7	3,8	
	>35	3	10,0	5	1,3	3	2,7	
Niveau d'étude	Aucun	0	0,0	1	0,6	1	0,5	0,61
	Maternel	2	6,7	12	7,8	14	7,6	
	Primaire	9	30,0	58	37,7	67	36,4	
	Secondaire	10	33,3	56	36,4	66	35,9	
	Supérieur	9	30,0	27	17,5	36	19,6	
Occupation	Élève	15	50,0	106	68,8	121	65,8	0,07
	Étudiant	8	26,7	21	13,6	29	15,8	
	Aucun	2	6,7	12	7,8	14	11,9	
	Travailleur	3	10,0	8	5,2	11	6,0	
	Retraité	1	3,3	0	0,0	1	0,5	

Pour les facteurs environnementaux, la chaleur était significativement associée à la survenue d'une CVO (p value égale à 0,032) et 46,2% des drépanocytaires qui avaient eu au moins une CVO avaient évoqué la chaleur comme facteur favorisant. Nous n'avons pas noté d'association significative entre les groupes sanguins de nos patients et la survenue de leur CVO (Tableau II).

**Tableau III : Association entre groupes sanguins et CVO**

Modalités	Variables	0CVO		1-2CVO		$\geq 3$ CVO		Total		P
		N	%	N	%	N	%	N	%	
ABO	O	21	70,0	38	47,5	54	54,1	99	53,8	0,2
	A	5	16,7	19	23,8	12,2	12,2	33	17,9	
	B	3	10,0	18	22,5	27,0	27,0	41	22,3	
	AB	1	3,3	5	6,3	6,8	6,8	11	6,0	

**Tableau III (suite) : Association entre groupes sanguins et CVO**

Modalités	Variables	0CVO		1-2CVO		≥3 CVO		Total	P
ABO_Rh	O+	18	60,0	42	52,5	47,3	47,3	95	51,6
	O-	0	0,0	1	1,3	2,7	2,7	3	1,6
	A+	5	16,7	15	18,8	17,6	17,6	33	17,9
	B+	7	23,3	17	21,3	21,6	21,6	40	21,7
	B-	0	0	1	1,3	1,4	1,4	2	1,1
	AB+	0	0	4	5,0	8,1	8,1	10	5,4
	AB-	0	0	0	0,0	1,4	1,4	1	0,5
Rhésus	Négatif	0	0	2	2,5	6,8	6,8	7	3,8
	Positif	30	100	78	97,5	93,2	93,2	177	96,2

Aucune association significative n'a été trouvée entre les groupes sanguins et les complications liées à la drépanocytose (Tableau III).

**Tableau III : association groupes sanguins et complications**

	O		A		B		AB		Total		P
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Cardiaques	3	3	1	3	3	7,3	0	0	7	3,8	0,57
Rénales	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1,1	0,63
Hépatobiliaires	1	1	1	3	1	2,4	1	9,1	4	2,2	0,36
Ostéoarticulaires	9	9,1	3	9,1	6	14,6	1	9,1	19	10,3	0,79
Ophthalmologiques	2	2	1	3	1	2,4	0	0	4	2,2	0,94
Urogénitales	0	0	2	6,1	1	2,4	0	0	3	1,6	0,11

## DISCUSSION

Au total 184 patients ont été inclus dans notre étude ; ce résultat est supérieur à celui obtenu par Nacoulma et al. en 2006 au Burkina Faso qui ont enregistré 40 drépanocytaires en neuf mois ; Mandengue et al. en 2003 au Cameroun ont enregistré 20 drépanocytaires à l'hôpital Laquintinie de Douala [13,14]. Cette différence peut être expliquée par le fait que ces études aient été menées dans un seul centre, contrairement à la notre menée dans deux centres de deux villes différentes.

Les patients de notre série étaient répartis en 95 hommes et 89 femmes avec un sex-ratio de 1,07. Dans d'autres études, les résultats étaient variables. Si Diagne et al. à Dakar, Faustin et al. à Yaoundé et Ye Diarra et al. à Ouagadougou, avaient trouvé une prédominance masculine [15-17], Nacoulma et al. à Bobo-Dioulasso avaient retrouvé une prédominance féminine dans leur série (sex-ratio de 0,8) [13].

L'âge des patients variait de 1 à 56 ans ; la classe d'âge la plus représentée était celle de 5 à 10 ans ; 39 personnes soit 21,2% des cas. Ces résultats sont similaires à ceux retrouvés dans les études de Ye Diarra et al. et de Mbika et al [17, 18].

Parmi nos patients, 16,3 % n'avaient jamais eu de crises vaso-occlusives, 43,5% avaient peu de crises vaso-occlusives (entre une et deux), 40,2 % avaient des crises vaso-occlusives récurrentes (supérieures à trois). Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Anta Mbodji à Paris qui trouvait que 16 % des patientes n'avaient jamais eu de crises vaso-occlusives, 49% ont

très peu d'antécédents de crises vaso-occlusives, 30 % ont dans leurs antécédents des crises vaso-occlusives récurrentes [19].

La chaleur avait un lien significatif avec la survenue des crises vaso-occlusives, ceci s'explique par le fait qu'elle entraîne une déshydratation qui est un facteur déclenchant.

L'hémogramme du sujet drépanocytaire dans notre étude montrait une anémie constante, d'intensité variable (Hb 7,1±1,5 g/dl), microcytaire (VGM moyen 79,1  $\mu\text{m}^3$ ), hypochrome (TCMH moyen 26,3). Ces résultats sont différents de ceux obtenus par Shongo et al en République Démocratique du Congo, qui avaient plutôt retrouvé une anémie (Hb 8,33 ±1,35 g/dl), normocytaire (VGM moyen 83,86  $\mu\text{m}^3$ ) [20] comme retrouvé dans la littérature. La question ici est de savoir si dans notre population il y avait un facteur associé tel une bêta thalassémie associée expliquant la microcytose [21].

Nos résultats ont montré une prédominance du groupe O (54,1%), suivi des groupes B (22,4%), A (17,5%) et AB (6,0%). Pour ce qui est du rhésus, 96,8% de sujets de l'étude étaient de rhésus positif et 3,2% de rhésus négatif. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Mandengue et al en 2003, et semblables à ceux généralement observés dans la population africaine et asiatique [15, 20, 22].

L'association entre le groupe sanguin et le pourcentage d'hémoglobine fœtale a montré que le pourcentage d'hémoglobine fœtale variait avec le groupe sanguin, avec un seuil proche de la significativité (p=0.05)

Les résultats de notre étude ont montré que les personnes du groupe sanguin O faisaient plus de crises que les personnes appartenant à un autre groupe. Le seuil n'est pas significatif avec un P supérieur à 0,05. Par conséquent le groupe sanguin n'a pas d'incidence sur la fréquence CVO dans notre étude.

Nous n'avons pas trouvé d'association significative montrant l'influence du groupe sanguin sur les complications chez les drépanocytaires.

## CONCLUSION

Il ressort de cette étude que la répartition des groupes sanguins chez les sujets drépanocytaires est semblable à celle observée dans les populations Africaines et Asiatiques ; le groupe sanguin le plus représenté est le

groupe O rhésus positif, suivi respectivement des groupes B, A et AB. Les CVO ont été associées à l'âge, à la chaleur. Les individus du groupe O présentaient plus de CVO. Nous n'avons trouvé aucune association entre les groupes sanguins et la fréquence des CVO, ni aucun lien entre les groupes sanguins et les complications chez les drépanocytaires. En définitive, bien que le groupe sanguin ait déjà été identifié comme pouvant être à l'origine de à plusieurs pathologies dans le monde, nous n'avons trouvé dans notre étude aucun lien entre le groupe sanguin du système ABO et la fréquence des crises vaso-occlusives

## RÉFÉRENCES

- 1- Beyeme OM, Chiabi A. Epidémiologie de la drépanocytose. Clinics in Mother and Child Health. 2006;1(1):6-8.
- 2- Tchokoteu PF. La drépanocytose de l'enfant. Clinics In Mother Child Health. 2004;1(1):29p.
- 3- Bardakdjan J, Wajcman H. Epidémiologie De La Drépanocytose : Rev Prat .2004; 54:1531-33
- 4- Galacteros F. Drépanocytose [En Ligne]. Encyclopédie Orphanet, Juillet 1997 [Mise A Jour En Février 2000 ; Cité Le 11/11/2015]. Disponible A l'url : [Http://Www.Orpha.Net/Data/Patho/FR/Fr-Drepanocy.Pdf](http://www.Orpha.Net/Data/Patho/FR/Fr-Drepanocy.Pdf)
- 5- Roberts JA. Blood groups and susceptibility to disease. Prev Soc Med.1957 Juin; 11(3) :107-125
- 6- Moniwa H. Statistical Studies on the Correlation between The ABO-Blood Groups And Some Diseases. Exp Med [En Ligne]. 1960 Novembre [Cité 07/11/2015]; 72 (3): 275-89: [Http://Www.Researchgate.Net/Publication/9795126](http://www.Researchgate.Net/Publication/9795126)
- 7- Xie J, Qureshi A, Li Y, Han J. ABO Blood Group And Incidence Of Skin Cancer.PLOS One [En Ligne]. 2010 Août [22/10/2015]; 5 (8). Disponible A l'url : [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/20694147](http://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/20694147). DOI:10.1371/Journal.Pone.0011972.
- 8- Caygill CP, Royston C, Charlett A Et al. Barrett's, Blood Groups and Progression to Oesophageal Cancer: Is Nitric Oxide The Link? Eur J Gastroenterol Hepatol [En Ligne] 2011 Septembre [10/10/2015] ;23(9):06p. Disponible à l'url : [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/21701391](http://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/21701391)
- 9- Li Q, Yu CH, Yu JH, Et Al. ABO Blood Group And The Risk Of Hepatocellular Carcinoma: A Case-Control Study In Patients With Chronic Hepatitis B. PLOS One [En Ligne]. 2012 Janvier [10/10/15]; 7 (1). Disponible A l'url : [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/22235351](http://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/22235351)
- 10- Wolpin B, Chan A, Hartge P, Et Al. ABO Blood Group And The Risk Of Pancreatic Cancer.J Natl Cancer Inst [En Ligne] 2009 Mars [11/11/15]; 101 (6): Disponible A l'url : [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/19276450](http://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/19276450)
- 11- Huston A, Atmar R, Graham D, Et al. Norwalk Virus Infection And Disease Is Associated With ABO Histo-Blood Group Type. J Infect Dis [En Ligne]. 2001 Juin [10/11/2015]; 185 (9): [03 Pages]. Disponible A l'url : [Http://Jid.Oxfordjournals.Org/Content/185/9/1335.Full](http://Jid.Oxfordjournals.Org/Content/185/9/1335.Full)
- 12- Amodu O, Olaniyan S, Adeyemo A, et al. Association Of The Sickle Cell Trait And The ABO Blood Group With Clinical Severity Of Malaria In Southwest Nigeria. AcTrop [En Ligne]. 2012 Août [10/10/2015] ; 123 (2) : [06 Pages]. Disponible A l'url : [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/22503377](http://www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/22503377)
- 13- Nacoulma E WC, Bonkoungou P, Dembele A, Yé D, Kam L. les drépanocytoses majeures dans le service de pédiatrie du centre hospitalier universitaire SourouSanon de Bobo-Dioulasso. MédAf noire. 2006 ; 53(12):694-698
- 14- Mandengue SH, Lehman LG, Assomo-Ndemba P, Mbangue M: Distribution des antigènes des systèmes ABO, Rhésus, Kell, MNSs et Duffy chez des drépanocytaires et donneurs de sang bénévoles à Douala (Cameroun): Risques de réactions transfusionnelles. Med Afr Noire. 2003, 50: 22-24.
- 15- Diagne I, Diagne-Gueye N, Signate-Sy H et al. Prise en charge de la drépanocytose chez l'enfant en Afrique : expérience de la cohorte de l'Hôpital d'enfants Albert Royer de Dakar. Méd Trop 2003; **63** : 513-520
- 16- F F Mouafo Tambo, M Ngowe Ngowe, G Ondobo Andze, Particularités épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques de l'ostéomyélite drépanocytaire de l'enfant en milieu africain. Cahiers Santé. 2010; vol 20 (4) : 221-4.
- 17- Diarra Yé, Kouéta F, Dao L et al. Prise en charge de la drépanocytose en milieu pédiatrique : Expérience du Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles-De-Gaulle de Ouagadougou (Burkina Faso). Cahiers santé. 2008 ; Volume 18 (2) : 71- 5
- 18- Mbika Cardorelle, A., Okoko, A., Mouko, A., et al. Prise en charge de l'enfant drépanocytaire: Expérience de Brazzaville. Médecine d 'Afrique Noire, 2009 ; 56 : 421-424.
- 19- Mbodji A. Identification des facteurs de risque de complications maternelles et fœtales chez des patientes atteintes de syndrome drépanocytaire majeur : à propos de 198 cas. Mémoire pour l'obtention du diplôme de sage- femme. Université Paris Descartes 2012
- 20- Bunn HF. Anomalies De l'hémoglobine. Principes De Médecine Interne. 4è Ed. Française, *Médecine – Sciences Flammarion* 1988, P1518- 27
- 21- Rochette J, Charbit Y. Revue européenne des migrations internationales 1990 ; Vol 6 (3) :145-160
- 22- Shongo MYP, Mukuku O, Mutombo AM, Lubala TK, Ilunga PM, Sombodi WU, et al. Profil hématologique et nutritionnel du drépanocytaire homozygote SS âgé de 6 à 59 mois à Lubumbashi, République Démocratique du Congo. Pan Afr Med J [Internet]. 11 août 2015 [cité 5 juin 2016];21