

Original article

Déterminants de la Mortalité des Enfants de Moins de 5 Ans Transfusés dans deux Services de Pédiatrie à Yaoundé, Cameroun

Determinants of mortality of children under-5 years transfused in two pediatric services of Yaounde, Cameroon

David Chelo^{1,2}, Francisca Monebenimp², Francis X. Teingueng Ouogue¹, M. T. Abena Obama^{1,3}

¹ Département de Pédiatrie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I, Cameroun

² Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal BIYA, Yaoundé, Cameroon

³ Centre Hospitalier et Universitaire, Yaoundé, Cameroon

Corresponding author: Dr David Chelo, Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal BIYA, BP 1936, Yaoundé, Cameroon.

Email: chelodad6@yahoo.fr

Tel +(237) 6 99 72 48 00

ABSTRACT

AIM. Blood transfusion is a common practice in pediatrics, especially in malaria-endemic areas. This is the method par-excellence of management for severe anemia. However, even after transfusion, some children will die. Our objective was to investigate the determinants of these deaths in order to propose appropriate solutions.

METHODS. We conducted a cross-sectional and analytical study of children aged 3 to 59 months transfused at the Mother and Child Center of Chantal Biya Foundation (MCC/CBF) and Yaounde Teaching Hospital (YTH) from 1 January 2009 to 29 February 2012. The data was collected from hospital registers and the medical records of the patients. They concerned the sociodemographic characteristics of the patients, their therapeutic itineraries and treatment outcome.

RESULTS. Four hundred children aged 3 months to 5 years were transfused including 146 at the YTH and 254 at the MCC/CBF. One hundred and two children died after transfusion, giving a post-transfusion fatality rate of 25.5%. The sex ratio was 1.3. The average age of patients was 24.81 ± 15.43 months. The children were mostly less than two years old, with 221 patients (55.30%). Hypochromic microcytic anemia was found in 55.9% of children. Malaria was the most common underlying disease, found in about 68.8% of patients. Factors significantly associated with post-transfusion mortality were inadequate treatment of malaria, malnutrition, meningitis and transfusion of whole blood.

CONCLUSION. Prevention and proper treatment of uncomplicated and severe malaria would significantly reduce transfusion requirements and, where appropriate, the post-transfusion mortality.

KEYWORDS. Mortality, child, under-5, post-transfusion, Yaounde, Cameroon

RÉSUMÉ

OBJECTIFS. La transfusion sanguine est une pratique courante en pédiatrie, notamment en zone d'endémie palustre. C'est la méthode par excellence de prise en charge des anémies sévères. Toutefois, après transfusion, certains enfants continuent de décéder. Notre objectif était de rechercher les déterminants de ces décès afin de proposer des solutions adéquates.

MÉTHODOLOGIE. Nous avons réalisé une étude transversale et analytique sur des enfants âgés de 3 à 59 mois transfusés au Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal Biya (CME/FCB) et au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé (CHUY) du 1er janvier 2009 au 29 Février 2012. Les informations sur les patients étaient recueillies dans les registres d'hospitalisation et les dossiers médicaux des patients. Elles concernaient les caractéristiques sociodémographiques des patients, leur itinéraire thérapeutique ainsi que l'issue du traitement.

RÉSULTATS. Quatre cents enfants âgés de 3 mois à 5 ans ont été transfusés dont 146 venant du CHUY et 254 du CME/FCB. Cent deux enfants sont décédés après transfusion, soit un taux de décès post transfusionnel de 25,5%. Le sex-ratio était de 1,3. L'âge moyen des patients était de $24,81 \pm 15,43$ mois. La tranche d'âge des moins de deux ans était la plus représentée, soit 221 patients (55,30%). L'anémie microcytaire hypochrome a été retrouvée chez 55,9% d'enfants. Le paludisme était la maladie sous-jacente la plus fréquente, concernant 68,8% de patients. Les facteurs significativement associés à la mortalité post-transfusionnelle étaient un traitement inadéquat du paludisme, la malnutrition, la méningite et la transfusion de sang total.

CONCLUSION. La prévention et un traitement adéquat du paludisme simple et grave permettraient de réduire significativement les besoins de transfusion et le cas échéant, la mortalité post-transfusionnelle.

MOTS-CLÉS. Mortalité, enfant, moins de 5 ans, post-transfusionnelle, Yaoundé, Cameroun

INTRODUCTION

L'anémie et la malnutrition sont les principaux facteurs de morbidité et de mortalité de l'enfant de moins de 5 ans en Afrique au sud du Sahara [1,2]. L'anémie sévère est une cause majeure de décès des enfants admis dans les services de pédiatrie et d'urgence des pays à ressources limitées, notamment en zone tropicale où le paludisme est endémique [3,4]. La malnutrition par carence en fer, les maladies infectieuses bactériennes et parasitaires notamment le paludisme sont des affections responsables de l'anémie dans la région sub-saharienne [5]. Au Cameroun, le taux d'hémoglobine inférieur à 7g/dl concerne 4,8% de la population d'enfants de 6 mois à 5ans. Ce taux est de 7,6% dans la région du Centre [6]. Dongmo et al au CME/FCB retrouvent une anémie sévère chez 19% d'enfants hospitalisés entre 2008 et 2011 [7].

La transfusion sanguine, ultime recours face à l'anémie sévère est un acte régulièrement pratiqué en milieu pédiatrique en Afrique [8–10]. Malgré l'efficacité reconnue de cette thérapie, certains enfants vont décéder après la transfusion sanguine [11,12]. Plusieurs facteurs sont associés à la mortalité chez l'enfant transfusé notamment ceux directement liés à la transfusion sanguine, tels les accidents transfusionnels graves et, d'autres liés à la maladie causale de l'anémie sévère telle le paludisme grave(7,13,14). L'identification de ces facteurs permettrait d'anticiper les potentielles complications, les juguler à l'effet d'éviter le décès des enfants transfusés. C'est ainsi que nous avons entrepris cette étude, qui vise à mettre en exergue les déterminants de la mortalité chez les enfants transfusés âgés de 3 mois à 5 ans.

MÉTHODOLOGIE

Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale et analytique.

Lieu et période d'étude

L'étude a été réalisée au Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal BIYA (CME/FCB) de Yaoundé et au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé (CHUY), du 1er janvier 2009 au 29 Février 2012.

Le CME/FCB est une formation sanitaire de référence pédiatrique d'une capacité de 260 lits, qui reçoit en majorité des populations défavorisées. Il est doté d'un laboratoire d'analyses médicales mais n'a pas de banque de sang. Le centre se procure du sang de la banque de sang de l'Hôpital Central séparé du CME par un mur.

Le CHUY est un hôpital universitaire avec en son sein un service de Pédiatrie d'une capacité de 70 lits, doté d'un laboratoire de référence et d'une banque de sang.

Population d'étude

Notre population d'étude était constituée d'enfants âgés de 3 mois à 59 mois transfusés dans les deux formations hospitalières sus-citées.

Echantillonnage

Le recrutement des enfants s'est fait de manière consécutive. La taille de l'échantillon calculée en prenant un taux extrême de mortalité des enfants transfusés de

50%. Ceci nous a permis d'obtenir une taille minimale de 384 patients à enrôler.

Procédure

Une fois le patient sélectionné à partir des registres, les données étaient recueillies des dossiers médicaux des patients. Elles incluaient notamment, la date d'hospitalisation, l'âge, le sexe, les antécédents médicaux de l'enfant, le diagnostic, le groupe sanguin, l'électrophorèse de l'hémoglobine, la date de transfusion, les caractéristiques du sang transfusé, le traitement reçu, la date du congé et l'issue de l'hospitalisation. Le nombre total de patients admis dans les deux structures de soins et ceux décédés durant la période d'étude a été enregistré. Ces données anonymes ont été sécurisées par l'équipe de recherche, qui en avait seule l'accès.

Définitions opérationnelles des termes et variables

Bien que l'OMS définisse l'anémie sévère comme un taux d'hémoglobine inférieur à 7g/dl et l'anémie modérée comme taux d'hémoglobine compris entre 7 et 9,9g/dl (15), dans les services où l'étude a été menée, est considéré anémie sévère et traité par transfusion un taux d'hémoglobine < 5g/dl (hématocrite <15%) ou entre 5 et 6g/dl (hématocrite entre 15% et 18%) avec signes cliniques d'intolérance. L'anémie est considérée modérée quand le taux d'hémoglobine est entre 6 et 9g/dl (hématocrite entre 18% et 27%).

Un traitement antipaludique adéquat correspondait à l'application formelle du protocole national de prise en charge du paludisme chez l'enfant.

Analyses statistiques

L'analyse statistique a été faite à l'aide du logiciel Epi info 2002, Révision 2, du 30 janvier 2003. Le test de chi-carré a été utilisé pour la comparaison des proportions. Le niveau de significativité était établi pour une valeur $p < 0,05$. Les variables associées à la mortalité au seuil de $p < 0,07$ à l'analyse univariée étaient incluses dans la régression logistique pour déterminer les facteurs, qui lui sont indépendants.

RÉSULTATS

Entre le 1er janvier 2009 au 29 Février 2012, 400 enfants âgés de 3 mois à 5 ans ont été transfusés dont 146 venant du CHUY et 254 du CME/FCB. Au total, 102 enfants sont décédés après transfusion, soit un taux de décès post transfusionnel de 25,5%.

Caractéristiques de la population (Tableau I)

Sexe

Les garçons comptaient pour 229 (57,30%) tandis que les filles étaient au nombre de 171 (42,70%) soit un sex ratio de 1,3.

Âge

L'âge moyen des patients était de $24,81 \pm 15,43$ mois. La tranche d'âge des moins de deux ans était la plus représentée, soit 221 patients (55,30%).

Tableau I. Caractéristiques sociodémographiques et antécédents médicaux de 400 enfants transfusés, janvier 2009 à février 2012.

Paramètre	Fréquence	%
Sexe		
Masculin	229	57,30
Féminin	171	42,70
Age		
3-12 mois	96	24,00
13-24 mois	125	31,30
25-36 mois	94	23,50
37-59 mois	85	21,30
Etat vaccinal		
incomplet	278	69,50
Complet	96	24,00
Inconnu	26	6,50
Electrophorèse hémoglobine		
AA	60	15
AS	21	5,2
SS	18	4,5
Inconnue	301	75,3
Utilisation de moustiquaire imprégnée		
Oui	124	31
Non	205	51,3
Inconnue	71	17,7

Motif de consultation

Le premier motif de consultation chez les enfants était la coloration pâle des téguments, observée chez 161 patients (40,86%), suivi de la fièvre chez 127 patients (32,20%) et de l'asthénie intense chez 90 patients (22,84%).

Antécédents

Le paludisme était l'antécédent médical le plus retrouvé chez 327 patients (81,70%). Plus de la moitié de la population, soit 205 patients (51,30%) n'utilisaient aucun moyen de prévention du paludisme.

L'état vaccinal des enfants enrôlés était incomplet chez 278 (69,50%).

L'électrophorèse de l'hémoglobine était connue chez seulement 99 (24,7%) enfants transfusés. Il s'agissait d'une hémoglobine AA, AS et SS chez respectivement 60,6% (60/99), 21,2% (21/99) et 18,2% (18/99) d'entre eux.

La sérologie HIV a été faite chez 87 patients. Elle était positive chez 10 (11,5%) enfants.

Le recours à des soins avant l'arrivée à l'hôpital était noté chez 262/400 enfants (65,5%). Ces recours étaient constitués de : l'automédication 202 (77,1%) ; centres de santé 87 (33,2%) ; tradipraticiens 24 (9,2%) ; groupes de prière 16 (6,1%). Sur les 222 (84%) enfants ayant eu un traitement antipaludique avant l'arrivée dans les structures hospitalières de l'étude, le traitement était adéquat chez 14 d'entre eux (6,3%).

Maladie sous-jacente

Dans notre série, le paludisme était le premier diagnostic, retenu chez 264 patients (68,8%), suivi du sepsis chez 104 patients (27,1%). La pneumonie, la malnutrition sévère et la méningite ont été retrouvées

respectivement chez 38 (9,9%), 16 (4,2%) et 8 (2,1%) enfants.

Type d'anémie

Les constances érythrocytaires nous ont permis de caractériser l'anémie chez 227 (56,7%) patients. L'anémie microcytaire hypochrome a été retrouvée chez 127 (55,9%) enfants, microcytaire normochrome chez 5 (22%) enfants, normochrome normocytaire chez 40 (17,6%), macrocytaire normochrome chez 6 (2,6%) et normocytaire hypochrome chez 4(1,8%) enfants.

La transfusion**Indications**

La principale indication de la transfusion était l'anémie sévère chez 338 patients (84,7%). L'anémie modérée mal tolérée chez 54 (13,53%) patients. La transfusion réalisée en prévision d'une chirurgie concernait 7 patients.

Qualité de sang transfusé

Le sang total a été transfusé chez 338 enfants (84,5%) tandis que 62 (15,5%) ont reçu du culot globulaire. Tous les patients du CME/FCB ont reçu du sang total. Le culot globulaire a été prescrit à un volume de 15ml/kg de poids corporel. Le sang total a été octroyé chez 245 (72,5%) patients au volume de 25 à 30 cc/Kg de poids corporel les restant ayant reçu 20 ml/kg.

Facteurs associés à la mortalité post transfusionnelle

L'analyse univariée nous a permis de relever des facteurs potentiels associés à la mortalité (**Tableau II**). La mortalité post transfusionnelle variait significativement avec l'âge du patient (OR 2,4507, IC 1,4905-4,0186, p=0,0003). L'âge compris entre 3 et 12 mois était un facteur de risque (OR 2.0481, IC 1.1059-3.7929, p=0,0226).

L'hémoglobine S influençait également la mortalité (OR 5.1615, IC 1.4097-18.7615, P=0,0123). La sérologie VIH positive chez le patient était un risque de mortalité (OR 13.5815, IC 2.8418-101.1541, P=0,0005).

Le paludisme était associé à la mortalité (OR 0.3789, IC 0.231-0.619, P=0,0001), de même que le traitement antipaludique inadéquat (OR 0.0726, IC 0.0375-0.1357, P=0,0000).

L'analyse multivariée (**Tab. III**) montre à la régression logistique que les facteurs significativement associés à la mortalité post transfusionnelle étaient le traitement antipaludique non adéquat (OR 12.6963, IC 5.9217-27.2212, P=0,0000), la malnutrition (OR 4.0998, IC 1.258-13.3614, P=0.0192) et la méningite (OR 7.5177, IC 1.3872-40.7403, P=0.0193), le type de produit sanguin transfusé (OR 5.9027, IC 2.2584-19.5930, P=0,0000). Ainsi, le sang total était un facteur de risque de mortalité (OR 7.9378, IC 2.2511-27.9905, P=0.0013).

Tab III : Facteurs indépendants associés à la mortalité

Facteurs	OR	IC 95%	P
Age (3 - 12 mois)	2.0481	1.1059-3.7929	0.0226
Malnutrition	4.0998	1.258-13.3614	0.0192
Méningite	7.5177	1.3872-40.7403	0.0193
Produit sanguin (Sang Total)	7.9378	2.2511-27.9905	0.0013

DISCUSSION

Le but de notre travail était de rechercher les déterminants de la mortalité chez l'enfant transfusé de moins de cinq ans. Les nouveaux nés ont été éliminés du fait des indications et de la pratique de la transfusion sanguine obéissant à des considérations particulières. Nous avons réalisé notre travail dans deux hôpitaux de la ville de Yaoundé à l'effet d'obtenir un échantillon suffisant.

Le taux de mortalité dans notre population d'étude était de 25.5% (102 décès). Ce taux de mortalité est supérieur à celui des enfants de moins de 5 ans au Kenya, qui est de 12,2% à la même période [14]. L'anémie sévère comme cause de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans est ainsi mise en exergue [15].

Cette étude montre la prédominance du sexe masculin chez les enfants transfusés (57.3%) et corrobore les travaux de Tietche en 1999 [16] et Dongmo en 2012 [7]. Cependant le sexe n'a pas été significativement associé à la mortalité des enfants transfusés dans notre travail.

Les anémies sévères intéressaient en majorité les enfants de moins de deux ans. 221 enfants (55,3%) ont été transfusés ce qui est en accord avec le chiffre de 52,4% noté par Dongmo et al [7]. Plus l'enfant était jeune, notamment moins d'un an, plus il était à risque de décéder après transfusion. Globalement, indépendamment de l'anémie, plus l'enfant est jeune, plus il a le risque de mourir [14]. L'anémie sévère s'accompagne de défaillance multiorganique, notamment l'insuffisance cardiaque, qui chez le nourrisson et le jeune enfant pourrait être plus fréquente du fait de la faible réserve myocardique à cet âge [17]. Le sang total ayant été le plus utilisé dans notre étude serait d'un apport liquidien élevé pour un cœur relativement défaillant du fait de l'hypoxie, ce qui augmenterait le risque de mortalité chez l'enfant anémié. Cette tranche d'âge est malheureusement la plus vulnérable pour le paludisme, qui était la première étiologie des anémies dans notre série. A cet effet le traitement inadéquat du paludisme contribuerait à la persistance de l'hémolyse occasionnée par les plasmodia, majorant ainsi l'hypoxie myocardique puis la mortalité par défaillance cardiaque [18]. Les nourrissons de moins de un an sont également les plus concernés par la malnutrition, qui dans notre étude est un facteur indépendant de mortalité.

Dans la population d'enfants transfusés, seuls 124 (31%) utilisaient la moustiquaire. Selon l'enquête démographique de santé au Cameroun édition de 2011, environ 20% d'enfants de moins de 5 ans dorment sous une moustiquaire [19]. Il est pourtant démontré que l'utilisation de la moustiquaire imprégnée réduit d'environ 20% la mortalité des enfants de moins de 5 ans [20]. Dongmo et al ont démontré que l'intensification de la distribution des moustiquaires au Cameroun en 2010 a eu pour bénéfice une baisse progressive du taux d'anémie sévère chez les enfants de moins de 5ans au CME [7].

Le programme de lutte contre le paludisme à lui seul ne pourrait avoir un impact considérable sur la morbidité et mortalité chez les enfants sans le programme nutritionnel [21]. Une prévention primaire des anémies ferriprives et du paludisme permettrait de réduire substantiellement les décès liés aux anémies chez les jeunes enfants vivant dans les zones impaludées [22].

La majeure partie de notre population d'étude, soit 262 patients (65,5%) avaient eu recours à au moins une structure de soins avant leur arrivée à l'hôpital. De ces patients, 6,3% de ceux qui avaient reçu un traitement antipaludique étaient correctement soignés. On constate ainsi que les recommandations de l'OMS ainsi que le protocole national de prise en charge du paludisme ne sont pas respectés dans les structures de soins visités et dans la communauté ce qui pourrait bien être à l'origine des anémies sévères nécessitant une transfusion sanguine.

L'anémie sévère représente la première indication de transfusion sanguine dans notre population d'étude avec 84.70%. Ceci est en accord avec les recommandations de AFSSAPS [23]. Le sang total était le principal produit sanguin utilisé avec 84.50%, contre 15.50% pour le culot globulaire.

La majorité de nos patients ont reçu en transfusion du sang total. L'utilisation de sang total a été un facteur de risque de décès chez les enfants transfusés dans notre étude. S'il est vrai qu'en cas d'hémorragies aiguës, la transfusion de sang total présente un intérêt majeur, en revanche dans les anémies chroniques le culot globulaire est privilégié pour augmenter le transport d'oxygène indispensable pour la plupart des métabolismes. La surcharge volumique que le sang total entraîne serait responsable de mortalité accrue. C'est le cas chez les patients drépanocytaires qui souffrent de nombreuses comorbidités pouvant aggraver l'anémie [24-26]. Malheureusement les concentrés érythrocytaires sont encore très peu disponibles dans nos hôpitaux si bien que leur prescription dans la pratique médicale est réduite et ces drépanocytaires ne peuvent en bénéficier.

Notre étude est cependant limitée par le fait qu'elle a été réalisée dans deux hôpitaux n'ayant pas les mêmes potentialités (l'un a une banque de sang et transfuse parfois le culot sanguin tandis que l'autre n'a pas de banque de sang et transfuse uniquement du sang total). Par ailleurs, la population d'étude n'était pas pas homogène.

CONCLUSION

L'anémie sévère garde un fort potentiel de létalité même après transfusion chez les enfants de moins de 5 ans dont ceux de moins d'un an sont le plus à risque de décéder.

Les professionnels de santé devraient dans la prise en charge d'un enfant de moins de 5 ans présentant une anémie sévère prendre conscience que le paludisme est le premier diagnostic étiologique. Ils doivent s'assurer d'un traitement antipaludéen adéquat et du terrain particulier notamment un état de malnutrition et une méningite, à l'effet de réduire le risque de décès. Par ailleurs, lorsque les conditions le permettent il vaudrait mieux utiliser les concentrés globulaires pour minimiser ce risque de mortalité.

Les interventions à visée communautaires devraient insister sur les mesures de prévention contre le paludisme grand pourvoyeur d'anémie sévère chez l'enfant de moins de 5 ans.

REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants vis à vis du personnel des services de pédiatrie du CME/FCB et du CHUY qui nous ont apporté une grande aide en rendant tous les documents disponibles pendant la réalisation de ce travail.

CONTRIBUTION DES AUTEURS

DC a supervisé la collecte des données, rédigé le premier draft de l'article.

FM a révisé toutes les étapes du manuscrit.

FXTO a collecté les données et fait les premières analyses.

MTAO a corrigé l'article.

SUPPORT FINANCIER

Nous attestons que nous n'avons reçu aucun soutien financier dans le cadre de la réalisation de ce travail.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Tous les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêt en rapport avec ce travail.

CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Ce travail a reçu l'approbation du Comité d'éthique de la Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I, Cameroun.

RÉFÉRENCES

1. Brabin BJ, Premji Z, Verhoeff F. An analysis of anemia and child mortality. *J Nutr.* 2001;131(2):636S - 648S.
2. UNICEF, others. La malnutrition: causes, conséquences et solutions. *State World's Child.* 1998;
3. Tchokoteu PF, Bitchong-Ekono C, Tietche F, Tapko JB, Ekobo AS, Douala-Mouteng V, et al. Les formes graves du paludisme de l'enfant dans un service de pédiatrie générale à Yaoundé, Cameroun. 1999 [cité 1 déc 2015]; Disponible sur: <http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T92-3-2005.pdf>
4. Koko J, Dufillot D, ZIMA-EBEYARD A-M, DUONG T-H, Gahouma D, Kombila M. Aspects du paludisme de l'enfant en milieu hospitalier gabonais. *Médecine Trop.* 1997;57(2):177-80.
5. Diouf S, Folquet M, Mbofung K, Ndiaye O, Brou K, Dupont C, et al. Prévalence et déterminants de l'anémie chez le jeune enfant en Afrique francophone—Implication de la carence en fer. *Arch Pédiatrie.* 2015;22(11):1188-97.
6. WHO Global Database on Anaemia. [cité 7 déc 2015]; Disponible sur: http://www.who.int/vmnis/anaemia/data/database/countries/bol_ida.pdf
7. Nguefack F, Chelo D, Tejiokem MC, Pondy A, Dongmo R, Awa HDM, et al. Fréquence des anémies sévères chez les enfants âgés de 2 mois à 15 ans au Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal Biya, Yaoundé, Cameroun. *Pan Afr Med J [Internet].* 2012 [cité 1 déc

- 2015];12(1). Disponible sur: <http://www.ajol.info/index.php/pamj/article/view/82669>
8. Koum DK, Tsakeu EN, Sack FN, Ngalagou PT, Kamanyi A, Mandengue SH. [Clinical and biological aspects of pediatric anemia in a urban district hospital in Cameroon]. *Pan Afr Med J.* 2012;16:91-91.
9. English M, Ahmed M, Ngando C, Berkley J, Ross A. Blood transfusion for severe anaemia in children in a Kenyan hospital. *The Lancet.* févr 2002;359(9305):494-5.
10. Calis JC, Phiri KS, Faragher EB, Brabin BJ, Bates I, Cuevas LE, et al. Severe anemia in Malawian children. *N Engl J Med.* 2008;358(9):888-99.
11. Lackritz EM, Campbell CC, Ruebush TK, Hightower AW, Wakube W, Were JBO. Effect of blood transfusion on survival among children in a Kenyan hospital. *The Lancet.* 1992;340(8818):524-8.
12. Obonyo CO, Vulule J, Akhwale WS, Grobbee DE. In-hospital morbidity and mortality due to severe malarial anemia in western Kenya. *Am J Trop Med Hyg.* 2007;77(6 Suppl):23-8.
13. Kneyber MC, Hersi MI, Twisk JW, Markhorst DG, Plötz FB. Red blood cell transfusion in critically ill children is independently associated with increased mortality. *Intensive Care Med.* 2007;33(8):1414-22.
14. Lackritz EM, Hightower AW, Zucker JR, Ruebush TK, Onudi CO, Steketee RW, et al. Longitudinal evaluation of severely anemic children in Kenya: the effect of transfusion on mortality and hematologic recovery. *Aids.* 1997;11(12):1487-94.
15. Organization WH, others. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. 2011 [cité 1 déc 2015]; Disponible sur: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/85839>
16. You D, Jin NR, Wardlaw T. Levels & trends in child mortality. 2012 [cité 1 déc 2015]; Disponible sur: <http://digitallibrary.who.int/handle/10665/85839>
17. Brabin BJ, Premji Z, Verhoeff F. An analysis of anemia and child mortality. *J Nutr.* 2001;131(2):636S - 648S.
18. Tietche F, Njiki D, Tetanye E, others. Facteurs épidémiologiques associés aux anémies sévères de l'enfant consultant en urgence à l'hôpital Central de Yaoundé (Cameroun). *Bull Filiales Doc OCEAC.* 1993;26:50-9.
19. Friedman WF. The intrinsic physiologic properties of the developing heart. *Prog Cardiovasc Dis.* juill 1972;15(1):87-111.
20. Kumar PP, Kumar CD, Shaik FAR, Ghanta SB. Myocardial Dysfunction in Severe Falciparum Malaria. *J Trop Pediatr.* 2 janv 2010;56(1):67-8.
21. République du Cameroun Enquête Démographique et de Santé et à Indicateurs Multiples (EDS-MICS) 2011 [FR260] - FR260.pdf [Internet]. [cité 2 déc 2015]. Disponible sur: <http://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR260/FR260.pdf>
22. Moustiquaires imprégnées et paludismes - 010017846.pdf [Internet]. [cité 2 déc 2015]. Disponible sur: http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_49-50/010017846.pdf
23. Ehrhardt S, Burchard GD, Mantel C, Cramer JP, Kaiser S, Kubo M, et al. Malaria, anemia, and malnutrition in African children—defining intervention priorities. *J Infect Dis.* 2006;194(1):108-14.
24. Brabin BJ, Premji Z, Verhoeff F. An analysis of anemia and child mortality. *J Nutr.* 2001;131(2):636S - 648S.
25. Lefrère J-J, Rouger P. Pratique nouvelle de la transfusion sanguine. Elsevier Masson; 2011.
26. Latoundji S, Anani L, Ablet E, Zohoun I. Morbidité et mortalité drépanocytaire au Bénin. *Médecine Afr Noire.* 1991;38(8-9):571-6.
27. Nacoulma EWC, Bonkougou P, YE D, Kam L, others. Les drépanocytoses majeures dans le service de pédiatrie du centre hospitalier Universitaire Sourou Sanon de Bobo-Dioulasso. *Médecine Afr Noire.* 2006;53(12):694-8.
28. Meier ER, Miller DJL. Sick Cell Disease in Children. *Drugs.* 15 déc 2012;72(7):895-906.

Tableau II. Analyse univariée des facteurs associés à la mortalité chez les enfants transfusés.

	Décédé	Vivant	Odd Ratio	IC 95%	P
Age (mois)					
3 - 12	38(37.3%)	58(19.5%)	2.4507	1.4905-4.0186	0.0003
13- 59	64(62.7%)	240(80.5%)			
Electrophorèse d'hémoglobine					
SS	6(46.20%)	12(14.00%)	5.1615	1.4097-18.7615	0.0123
AA+AS	7(53.80%)	74(86.00%)			
Sérologie HIV					
Positive	8(80%)	2(20%)	13.5815	2.8418-101.1541	0.0005
Négative	17(22.10%)	60(77.90%)			
Malnutrition sévère					
Présente	9(56.30%)	7(43.80%)	4.6046	1.6322-13.4254	0.0036
Absente	80(21.70%)	288(78.30%)			
Malaria					
Oui	46(51.7%)	218(73.9%)	0.3789	0.231-0.619	0.0001
Non	43(48.3%)	77(26.1%)			
Méningite					
Oui	5(5.6%)	3(1.0%)	5.7591	1.3042-29.7947	0.0186
Non	84(94.4%)	292(99.0%)			
Produit sanguin transfusé					
Sang total	98(68.1)	240(80.5%)	5.9027	2.2584-19.5930	0.0000
Culot globulaire	46(31.9%)	16(19.5%)			
Traitement antipaludique à l'hôpital					
Adéquat	57 (55.9%)	282(94.6%)	0.0726	0.0375-0.1357	0.0000
Non adéquat	45(44.1%)	16(5.4%)			