

Evaluation du coût médical direct de la prise en charge du syndrome drépanocytaire majeur de l'enfant à Ouagadougou

S. O. OUÉDRAOGO/YUGBARÉ¹, J. TIENDRÉBÉOGO¹, D. BELEMSAGA³,
F. KOUETA¹, H. SAVADOGO¹, L. DAO¹, S. KABORET¹, M. KAM¹,
P. OUÉDRAOGO², L. KAM⁴, D. YÉ¹, J. SIMPORÉ²

Résumé

La drépanocytose est un problème majeur de santé publique au Burkina Faso. La prévalence des syndromes drépanocytaires majeurs touchent environ 8,42 % des patients en milieu hospitalier. Les familles de ces enfants dépensent beaucoup d'argent pour les examens complémentaires, les vaccins et les médicaments. L'objectif de notre travail était d'évaluer les dépenses médicales annuelles occasionner par la maladie drépanocytaire au sein des familles. Pour ce faire nous avons mené au centre hospitalier universitaire pédiatrique Charles de Gaulle et au centre médical Saint Camille de Ouagadougou une étude rétrospective couvrant une période d'une année allant du 1^{er} janvier au 31 décembre 2011 sur des enfants âgés de 0 à 15 ans hospitalisés ou consultants dans ces structures. Les dossiers médicaux de ces patients nous ont servi de sources de données qui ont été recueillies sur une fiche de collecte et traitées avec le logiciel « Sphinx Lexica ». Le coût moyen d'une prise en charge en ambulatoire est estimé à 41 838, 82 FCFA par an et le coût moyen de la prise en charge en hospitalisation à 106 688, 70 F CFA. La drépanocytose constitue donc un poids économique considérable pour nos patients et surtout les familles d'ou la nécessité d'une implication des pouvoirs politiques pour la mise en place de protocoles bien codifiés et d'une subvention pour la prise en charge de cette affection.

Mots-clés : drépanocytose majeur, enfant, prise en charge, coût médical.

Abstract

The sickle cell disease is a major problem of public health in Burkina Faso. Prevalence of the major sickle syndromes affect approximately 8,42 % of the patients in a hospital environment. The families of these children spend a lot of money on vaccines, medicine, complementary examinations. The objective of our work was to estimate the annual expenses to cause by the sickle disease within families. To this end we led to the pediatric university hospital Charles de Gaulle and to the holy health center Camille of Ouagadougou a retrospective covering study a period of one year going from January 1st till December 31st, 2011 on hospitalized or consultant children from 0 to 15 years old to these structures. The medical

¹ Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle Ouagadougou (Burkina Faso)

² Centre Médical Saint Camille Ouagadougou (Burkina Faso)

³ Institut de Recherche en Science de la Santé Ouagadougou (Burkina Faso)

⁴ Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo Ouagadougou (Burkina Faso)

Auteur correspondant : Dr Solange Odile Ouédraogo/Yugbaré Charles de Gaulle pediatric University Hospital in Ouagadougou Burkina Faso e-mail : solangeodile@hotmail.com, Phone : 00 22670228110, Fax : 00 22650301162

cases of these patients were of use to us as sources of data which were collected on an index of collection and treated with the software " Sphinx Lexica ". The average cost of a care in ambulatory is estimated at 41 838, 82 FCFA a year and the average cost of the care in hospitalization to 106 688, 70 FCFA. The sickle cell disease thus constitutes a considerable economic weight for our patients and especially families where from the necessity of an implication of the political powers for the implementation of well codified protocols and a subsidy for the care of this affection.

Keywords: sickle cell disease major, child, taken care, medical cost.

Introduction

Les hémoglobinopathies sont les troubles les plus courants d'un gène unique dans le monde et 70 % des enfants nés avec des hémoglobinopathies ont fait la drépanocytose (SCD) (AMENDAHAH « *et al.* », 2010)

Plus de 70% des enfants atteints de la maladie drépanocytaire (SCD) sont nés en Afrique subsaharienne où la prévalence néonatale de cette maladie atteint 2 % voir plus . Il ya un manque de connaissances sur les soins complets reçu par les enfants avec la drépanocytose en Afrique subsaharienne et son coût associé. (AMENDAHAH « *et al.* », 2013). Le Burkina Faso est un pays situé au cœur de l'Afrique occidentale dont les ressources économiques sont très faibles et basées essentiellement sur l'agriculture. Le trait drépanocytaire y touche environ 30 % de la population et les syndromes drépanocytaires majeurs affectent environ 8,42 % des patients en milieu hospitalier (SIMPORE « *et al.* », 2002 , TSHILOLO « *et al.* », 2008). Les conséquences économiques de cette maladie sont catastrophiques pour les populations qui vivent déjà dans une extrême pauvreté. L'objectif de ce travail est d'évaluer les coûts de prise en charge pour les soins de routine et d'hospitalisation des enfants atteints de drépanocytose pour la prévention et le traitement des priorités aux niveaux national et international

Matériels et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective de type descriptif d'une cohorte du 1^{er} janvier au 31 décembre 2011, portant sur le coût médical direct de la prise en charge de la drépanocytose majeur des enfants de 0 à 15 ans hospitalisés au centre hospitalier universitaire pédiatrique Charles de Gaulle (CHUP-CDG) et consultants au centre médical saint camille (CMSC) de Ouagadougou, ces deux structures ont été retenu pour une bonne complétude des dossiers. Nous avons ainsi recueilli des données de routine des coûts administratifs et primaires des syndromes drépanocytaires majeurs (SDM). Les coûts ont été estimés par l'évaluation des entrées, les vaccins, les consultations, les examens complémentaires, les médicaments, les frais d'hospitalisations pour refléter le coût de prise en charge dans ces deux établissements de santé. Les Coûts économiques annuelles ont été calculées sur la base des coûts des intrants et frais d'hospitalisation. Aussi les variables suivantes : l'âge, le sexe, la profession des parents, l'électrophorèse de l'hémoglobine, les principaux signes cliniques ont été spécifiquement étudiées. Les données ont été recueillies sur une fiche individuelle de collecte et analysées par traitement informatique à l'aide du logiciel Sphinx Lexica version 5.

Résultats

Caractéristiques générales

Nous avons répertorié 89 cas d'hospitalisation pour SDM sur un total de 5 338 hospitalisations en 2011 au CHUP-CDG, soit une fréquence de 1,67 %. Au CMSC, nous avons retrouvé une cohorte de 205 drépanocytaires en 2011 sur un total de 92 254 consultations curatives soit une fréquence de 0,22 %. L'âge moyen des patients était de $7,90 \pm 3,87$ ans et $7,61 \pm 4,72$ ans respectivement en hospitalisation et en ambulatoire. Le sex-ratio était de 1,2 et 1,3 respectivement en hospitalisation et en ambulatoire. L'hémoglobine SS était retrouvée chez plus de la moitié des enfants hospitalisés (56,70 %) tandis que l'hémoglobine SC (74,60 %) était prédominant en ambulatoire.

Les principaux motifs de consultation au CMSC sont les visites systématiques (73,1 %) et les crises vas occlusives (CVO 20,9 %) suivies des fistules du membre inférieur (3 %).

Les principaux motifs d'hospitalisation sont dominés par les infections avec le paludisme dans 46,7 % des cas suivi des infections bactériennes (infections pulmonaires, osseuses et digestives.) dans 43,3 % des cas.

Profession des parents

Globalement, 44,05 % des familles ont un revenu modeste et irrégulier (cultivateurs et secteur informel) chez les parents des patients pris en charge au CMSC ; ce taux est de 46,7 % au CHUP-CDG. Le tableau I donne la répartition des professions des parents dans les 2 structures.

Tableau I. Répartition des enfants drépanocytaires en fonction de la profession des parents

Profession	CMSC		CHUP-CDG	
	Père	Mère	Père	Mère
Non Réponse	6 (9,0 %)	13 (19,4 %)	1 (3,3 %)	5 (16,7 %)
Cultivateur	10 (14,9 %)	-	5 (16,7 %)	-
Ménagère	-	22 (32,8 %)	-	14 (46,7 %)
Commerçant	10 (14,9 %)	-	6 (20,0 %)	-
Secteur Informel	17 (25,4 %)	10 (15,0 %)	5 (16,7 %)	4 (13,3 %)
Fonctionnaire	22 (32,8 %)	22 (32,8 %)	10 (33,3 %)	7 (23,3 %)
Autre	2 (3,0 %)	-	3 (10,0 %)	-
Total	67 (100 %)		30 (100 %)	

Coût de la prise en charge en ambulatoire au CMSC

Selon le protocole de prise en charge des drépanocytaires au CMSC, les patients suivis bénéficient en fonction de leur âge, d'un traitement et d'examen complémentaires standards variables selon l'état clinique de chaque patient.

Le coût annuel des médicaments prescrits pour le traitement systématique est le suivant :

- Prophylaxie antibactérienne : Pénicilline V : 1 200 F CFA/mois soit 14 400 F CFA/an ;
- Prophylaxie antipalustre pendant la période hivernale qui va du mois de juillet au mois d'octobre : Sulfadoxine-Pyriméthamine : 400 F CFA/an pour les patients âgés de 0 à 4 ans, 800 F CFA/an entre 4 et 8 ans, 1 200 F CFA/an entre 8 et 14 ans, et 1 600 F CFA/an pour les patients âgés de plus de 14 ans ;
- Prophylaxie anti anémique : Acide folique : 540 FCFA/an ; Fer + acide folique : 720 F CFA/an ;
- Antalgiques : 836 F CFA/an pour le palier 1 (ibuprofène), 8 151 F CFA/an pour le palier 2 (paracétamol + codéine). En l'absence d'amélioration, selon le protocole de prise en charge au CMSC, le patient doit être hospitalisé (cf coût de l'hospitalisation).

Le bilan paraclinique initial prescrit de façon standard (électrophorèse de l'hémoglobine avec dosage des fractions + numération formule sanguine (NFS) + groupage sanguin rhésus) est estimé à 8 500 F CFA. Le tableau II présente le coût des différents examens complémentaires demandés selon le tableau clinique.

Tableau II. Coût des examens complémentaires en ambulatoire au CMSC.

Examens complémentaires	Coût
NFS	4 000 FCFA
Fond d'œil + V3M (Verre au 3 miroirs)	2 000 FCFA
Radiographie des hanches	6 000 FCFA
Echographie abdominale	10 000 FCFA
Electrocardiogramme	4 000 FCFA
Echographie doppler cardiaque	14 000 F CFA
Angiographie	25 000 FCFA

Le coût des différents vaccins varie de 2 000 F CFA pour la fièvre jaune et le méningocoque A + C à 21 780 F CFA pour le pentaxim.

Les Honoraires des médecins sont de 1 000 F CFA pour les consultations ordinaires et de 4 000 FCFA pour les consultations spécialisées et ces tarifs sont valables pour 15 jours.

Estimation du coût par patient

Honoraires des médecins

Selon le protocole de prise en charge de la drépanocytose au CMSC les patients de moins de 5 ans drépanocytaires SS, et les patients drépanocytaires SC de moins de 3 ans doivent consulter au moins une fois par trimestre et les adolescents une fois par semestre. Le coût annuel moyen des consultations ordinaires s'élève à 2 865,67 F CFA avec un écart-type de 967,59 et des extrêmes de 1 000 à 5 000 F CFA. Ce coût est de 3 437,50 F CFA chez les drépanocytaires SS et de 2 700 F CFA chez les drépanocytaires SC.

Neufs (9) patients ont été référés chez des spécialistes et le coût moyen de ces consultations s'élève à 3 777,78 F CFA avec un écart-type de 666,67 et des extrêmes de 2 000 et 4 000 F CFA. Le coût moyen est de 4 000 F CFA chez les drépanocytaires SS et de 3 714,29 F CFA chez les drépanocytaires SC.

Examens complémentaires

Le coût annuel moyen des examens complémentaires prescrits s'élève à 17 694,03 F CFA avec un écart-type de 8 003,77 et des extrêmes de 8 500 et 49 000 F CFA. Il est de 19 000 F CFA et de 17 460 F CFA respectivement chez les drépanocytaires SS et SC.

Médicaments

Les médicaments ont coûté en moyenne 750,22 F CFA/mois, soit 9 002,63 F CFA/an avec un écart-type de 7 367,42 et des extrêmes de 1 920 et 2 7340 FCFA/an. Le coût moyen annuel des médicaments est de 12 844,06 F CFA chez les drépanocytaires SS et de 7 526,62 F CFA chez les drépanocytaires SC.

Vaccins

Les vaccins ont coûté en moyenne 10 530,32 F CFA avec un écart-type de 6 073,69 et des extrêmes de 8 500 et 45 330 F CFA. Ce coût moyen est de 10 900 F CFA chez les drépanocytaires SS et de 10 412,34 F CFA chez les drépanocytaires SC.

Autre coût : sequestrectomie

Un patient (double hétérozygote SC) a bénéficié d'une séquestrectomie dont le coût est estimé à 138 645 F CFA comportant l'hospitalisation, les examens complémentaires et les médicaments.

Coût moyen d'une prise en charge en ambulatoire

Le coût moyen d'une prise en charge en ambulatoire est estimée à 3 486,56 F CFA/mois, soit 41 838,82 F CFA/an avec un écart-type de 22 275,60 et des extrêmes de 20 540 et 190 360 F CFA/an et par patient. Il est estimé à 46 000,31 F CFA/an chez les drépanocytaires SS et à 40 707,12 F CFA/an chez les drépanocytaires SC.

La figure 1 présente la répartition du coût annuel de la prise en charge en ambulatoire au CMSC.

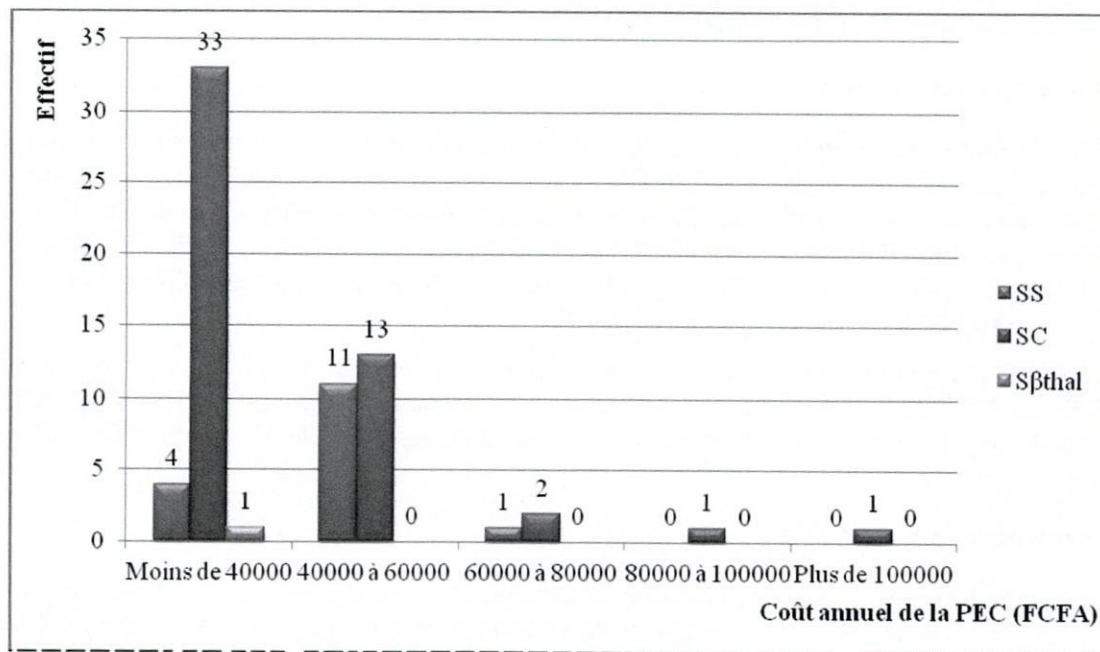


Figure 1. Coût médical direct de la prise en charge en ambulatoire.

Coût de la prise en charge en hospitalisation

Frais d'hospitalisation

Le coût moyen de l'hospitalisation est de 26 300 F CFA avec un écart-type de 23462,88 et des extrêmes de 11 200 et 125 200 F CFA. Il est de 20 494,12 F CFA chez les drépanocytaires SS et de 29 616,67 F CFA chez les drépanocytaires SC.

Examens complémentaires en hospitalisation

En hospitalisation, les patients bénéficient de certains examens gratuits comme la NFS, la goutte épaisse, le groupage sanguin, la glycémie, l'urée, la créatininémie, la natrémie, la kaliémie, et la radiographie du thorax qui font partie du forfait. Cependant pour des raisons techniques ou de la non disponibilité des réactifs, les patients sont souvent amenés à réaliser ces examens dans d'autres laboratoires de la ville avec des coûts qui reviennent plus chers. Pour cette raison, les chiffres suivants sont obtenus sans tenir compte de la gratuité des examens disponibles au CHUP-CDG. Les examens complémentaires ont coûté en moyenne 33 500 F CFA avec un écart-type de 22 163,16 et des extrêmes de 12 000 et 125 700 F CFA. Ce coût s'élève à 28 982,35 F CFA pour les drépanocytaires SS et à 38 258,33 F CFA pour les drépanocytaires SC.

Coût des médicaments

Les patients qui arrivent d'abord aux urgences pédiatriques bénéficient parfois de la gratuité des premiers soins avec les médicaments destinées aux soins d'urgence. Il s'agit des kits pour voie veineuse, la quinine, les seringues, les antibiotiques, les anti-inflammatoires, les antipyrétiques, les solutés et les anticonvulsivants.

Ces patients font en moyenne 24 heures aux urgences avant d'être transférés dans une unité d'hospitalisation où tous les médicaments sont à la charge des patients. Nous avons estimé le coût des médicaments sans tenir compte de la gratuité des médicaments des urgences à cause des nombreuses ruptures. Le coût moyen des médicaments s'élève à 45 499,70 F CFA avec un écart-type de 30 210,88 et des extrêmes de 19 171 et 190 647 F CFA. Il est de 39 082,59 F CFA chez les drépanocytaires SS et de 54 304,33 F CFA chez les drépanocytaires SC.

Vaccins

Les vaccins ont été prescrit chez 2 patients et les coûts sont les suivants : 19 835 F CFA chez un patient homozygote SS et 21 835 F CFA chez un patient double hétérozygote SC.

Coût moyen d'une prise en charge en hospitalisation

Le coût moyen d'une prise en charge en hospitalisation est estimé en 2011 à 106688,70 F CFA par patient avec un écart-type de 74 356,44 et des extrêmes de 50 971 et 463 382 F CFA. Il est de 89 725,82 F CFA par patient homozygote SS et de 123 998,92 par patient double hétérozygote SC.

La répartition du coût de la prise en charge en hospitalisation est donnée par la figure 2.

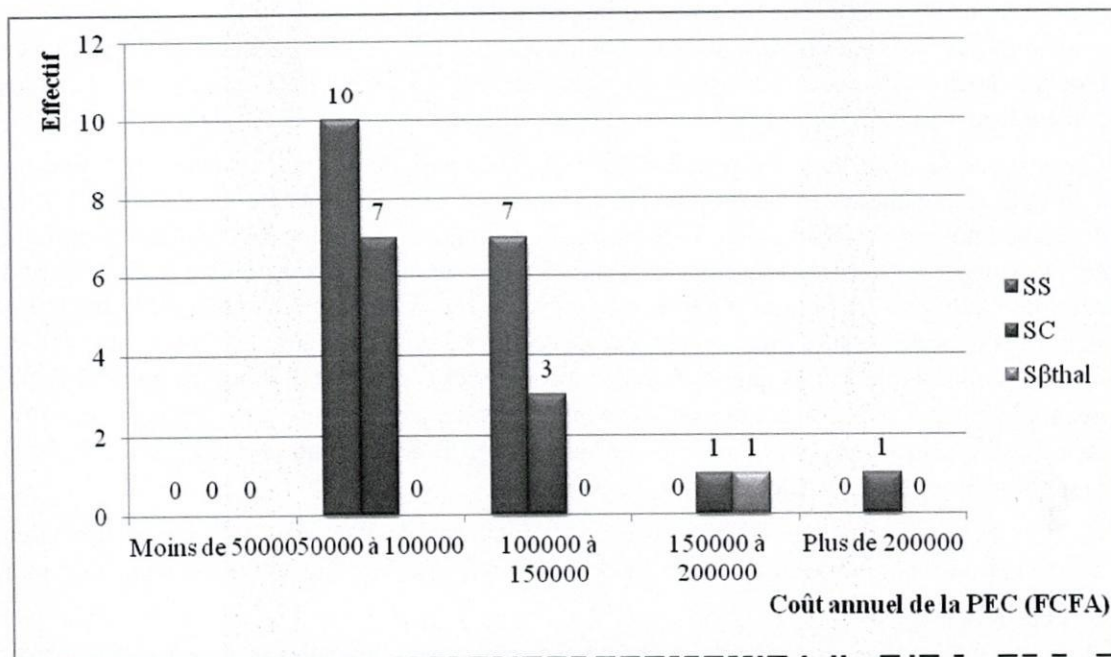


Figure 2. Coût médical direct de la prise en charge en hospitalisation.

Discussion

Au cours de l'année 2011, le laboratoire d'analyse et le service d'imagerie du CHUP-CDG ont connu des périodes difficiles avec des ruptures dans la réalisation des examens complémentaires, ce qui a obligé les parents d'enfants à réaliser certains examens dans les autres laboratoires et services d'imagerie de la ville dont les tarifs sont souvent plus chers. Cependant nous avons considéré les tarifs du CHUP-CDG dans l'évaluation du coût de la prise en charge. Aussi, nous savons que les ordonnances de médicaments et de vaccins n'ont pas été toujours servies dans les mêmes dépôts et que des spécialités ont été souvent servies, ce qui pourrait relever les prix des médicaments. Nous avons en effet considéré pour la plus part des prescriptions, surtout du CMSC, les tarifs des dépôts de médicaments essentiels génériques pour les médicaments et les tarifs du service d'hygiène de la ville de Ouagadougou pour les vaccins, qui sont moins chers.

Le coût moyen annuel est de 41 838,82 F CFA par patient pris en charge en ambulatoire et le coût moyen de l'hospitalisation de 106 688,70 F CFA sont inférieurs à ceux de Tshilolo en République Démocratique du Congo qui avait retrouvé des dépenses annuelles de \$1 000 pour la drépanocytose (TSCHILOLO « *et al.* », 2008, 2009). Aguéhounié et al., à Yopougon, avaient noté pour le seul traitement antibiotique des ostéomyélites drépanocytaires, des coûts variant de 4 500 F CFA pour la monothérapie à 292 280 F CFA pour la trithérapie (AGUÉHOUDIÉ « *et al.* », 2003). Au Kenya le coût annuel estimé des soins ambulatoires de routine par enfant avec SDM est de \$ 138 avec des extrêmes de \$94 à \$229 en 2010, (AMENDAH « *et al.* », 2013). Pour Kauf Le coût moyen par patient-mois était \$ 1389. (KAUF « *et al.* », 2009).

De façon globale, 44,05 % des familles ont un revenu modeste et irrégulier (cultivateurs et secteur informel) pour ce qui concerne les patients pris en charge au CMSC, et ce taux est de 46,7 % au CHUP-CDG. Nos résultats se rapprochent de ceux de Yé *et al.* à Ouagadougou qui avaient trouvé 34 % de salariés, 30 % de commerçants, 20 % de secteur informel et 13 % de cultivateurs pour ce qui concerne la profession du père (YE « *et al.* », 2008). Gody *et al.*, à Bangui avaient trouvé que 87 % des pères avaient un revenu faible et irrégulier (GODY « *et al.* », 2007).

Les données de notre étude reflètent le niveau de vie du pays dont le taux de pauvreté était estimé à 46 % de la population en 2008 (WETHE J., 2009) et (WEATHERALL « *et al.* », 2011). Il faut cependant noter qu'au Burkina Faso, le revenu de la majorité des salariés est relativement faible, ce qui pourrait relever la proportion des familles à revenu modeste à un chiffre à peu près égal à celui de Gody *et al.* à Bangui (GODY « *et al.* », 2007). Aussi, les patients qui fréquentent les structures de santé sont le plus souvent ceux dont les parents ont un revenu assez substantiel et plus ou moins stable, tandis que les familles très pauvres consultent d'abord les tradithérapeutes avant d'arriver dans les structures de soins modernes, ce qui pourrait aussi expliquer nos résultats. En effet, Nacoulma *et al.*, avaient constaté que 30 % des patients avaient recours d'abord à la tradithérapie (NACOULMA « *et al.* », 2006).

En effet les salaires minima interprofessionnels garantis est de 30 684 F CFA pour les travailleurs à l'exception des employés agricoles et des personnes liées à leur employeur par un contrat d'apprentissage.

Nous savons que les soins sont pris en charge par un paiement direct des parents. Certains parents, par manque de moyen sont obligés de vendre leurs biens ou de s'endetter pour pouvoir honorer les prescriptions médicales.

En 2006, plus de 50 % de la population du Burkina Faso vivaient encore en dessous du seuil de pauvreté, estimé à 420 US\$ par personne et par an. Le PIB par tête d'habitant était estimé à 472 US\$/an en 2007. L'incidence de la pauvreté était estimée à 46,4 % tandis que sa profondeur était de 15,6 % et sa sévérité à 7,1 % en 2003. Les dépenses annuelles moyennes par ménage s'élevaient en 2003 à 866 381 F CFA soit 135 244 F CFA par tête de ménage (MINISTÈRE ECONOMIE BURKINA FASO, 2008).

Tout ceci montre le poids économique que représente la drépanocytose dans les ménages du Burkina Faso où vivent des patients drépanocytaires soit 30,93 % des dépenses annuelles pour les patients en dehors de toute hospitalisation.

Conclusion

Cette étude fournit la première estimation publiée du coût des soins ambulatoires de routine et d'hospitalisation pour les enfants nés avec des SDM au Burkina Faso. Aussi elle fournit aux décideurs avec une indication des coûts potentiels des soins externes spécialisées et d'hospitalisations pour les enfants vivant avec le SDM dans des contextes similaires.

Références bibliographiques

- AMENDAH D. D., MVUNDURA M., KAVANAGH P. L., SPRINZ P. G., GROSSE S. D. Sick cell disease-related pediatric medical expenditures in the U.S. *Am J Prev Med* 38: S550–556. doi: 10.1016/j.amepre. 2010.01.004.
- AMENDAH D. D., MUKAMAH G., KOMBA A., NDILA C., WILLIAMS T.N. Routine paediatric sickle cell disease (SCD) outpatient care in a rural Kenyan hospital: utilization and costs *PLoS ONE* 8(4): e61130. doi:10.1371/journal.pone.2013.0061130.
- AGUÉHOUNDÉ C., ANOMA DA SILVA S., DIETH AG., ROUX C., BROUH Y., SANOGO I. *et al.*, 2003. L'antibiothérapie dans les infections ostéo-articulaires chez l'enfant atteint d'hémoglobinopathie au CHU de Yopougon. *Cahiers Santé.*, 13 (3) : 143-7.
- GODY J. C., YANZA M. C., BOKA-YAO A., MBOMBO F., SEPOU A., 2007. Aspects de la drépanocytose au complexe pédiatrique de Bangui (Centrafrique) à propos de 123 cas. *Med Afr noire.*, 54 : 596-600.
- KAUF T. L., COATES T. D., HUAZHI L., MODY-PATEL N., HARTZEMA A. G. The cost of health care for children and adults with sickle cell disease. *Am J Hematol* 84: 323–327. doi: 10.1002/ajh.2009.21408.
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES DU BURKINA FASO/INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE (INSD), 2008. Recensement général de la population et de l'habitation de 2006. Ministère de l'économie et des finances, Ouagadougou, 52 p.
- NACOUUMA E. W. C., BONKOUNGOU P., DEMBELE YE D., KAM L., 2006. Les drépanocytoses majeures dans le service de pédiatrie du centre hospitalier universitaire Sourou Sanon de Bobo-Dioulasso. *Med Afi noire.*, 53 : 694-8.
- SIMPORE J., PIGNATELLI S., BARLATI S., MUSUMECI S. Biological and clinical presentation of patients with hemoglobinopathies attending an urban hospital in Ouagadougou: confirmation of the modification of the balance between Hb S and Hb C in Burkina Faso., 2002. *Hemoglobin.*, 26(2) : 121-7.
- TSHILOLO L., KAFANDO E., SAWADOGO M., COTTON F., VERTONGEN F., FERSTER A. *et al.*, 2008. Neonatal screening and clinical care programmes for sickle cell disorders in sub-Saharan Africa : lessons from pilot studies. *Public Health.*, 122(9) : 933-41.
- TSHILOLO L. *et al.* Neonatal screening for sickle cell anaemia in the Democratic Republic of Congo: experience from a pioneer project on 31204 newborns., 2009. *Journal of Clinical Pathology.*, 62 : 35–38.
- YE D., KOUETA F., DAO L., KABORET S., SAWADOGO A. 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 Avril-Mai-Juin ; 18 (2) : 71-5.

WEATHERALL D. J. The challenge of haemoglobinopathies in resource-poor countries. *Br J Haematol* doi: 10.1111/j.1365-2141.2011.08742.

WETHE J., Systèmes énergétiques : Vulnérabilité-Adaptation-Résilience au Burkina Faso., 2009 Helio international. Paris : 48 p.