



ISSN Print: 2394-7500
ISSN Online: 2394-5869
Impact Factor: 5.2
IJAR 2020; 6(2): 240-246
www.allresearchjournal.com
Received: 23-12-2019
Accepted: 25-01-2020

Author details are mention at the bottom

Profil épidémiologique et clinique du Paludisme et de la drépanocytose à l'hôpital général de référence de gbado-lite (Nord-Ubangi) en république démocratique du Congo

Colette Masengo Ashande, Ruphin Djolu Djoza, Guy Kumbali Ngambika, Jean Marie Pangodi Aundagba, Christian Motuta Amisi, Robijaona Rahelivovoloniaina Baholy, Pius T Mpiana, Mudogo Virima and Koto-te-Nyiwa Ngbolua

Abstract

Le paludisme et la drépanocytose sont deux maladies qui constituent un problème majeur de Santé Publique en République démocratique du Congo. Leur prise en charge demeure une préoccupation majeure dans la province du Nord Ubangi. L'objectif de cette étude était d'évaluer le profil épidémiologique et clinique de ces deux pathologies à l'hôpital général de référence de Gbado-Lite. La présente étude rétrospective et transversale couvre une période de 7 ans soit de 2013 à 2019. Elle concerne 200 cas admis à l'Hôpital Général de Référence de Gbado-Lite où l'une ou l'autre pathologie a été diagnostiquée. Les paramètres étudiés sont sociodémographiques, cliniques, para-cliniques et ceux liés à la prise en charge.

Le genre masculin était prédominant (48,5%), les femmes représentaient 45% tandis que chez 6,5% des patients, le sexe n'a pas été défini. 95,5% des patients étaient des enfants ; la fièvre (30,4%), l'anémie (29,9%) et l'asthénie (25,9%) étaient les motifs les plus fréquents. 142 patients admis (soit 71%) avaient un antécédent médical tandis que le paludisme et la drépanocytose ont représenté respectivement 92,5% et 20% des cas. Le taux d'hémoglobine était l'examen le plus réalisé (100% des cas) suivi de test de diagnostic rapide (TDR), de test d'Emmel et de la goutte épaisse. La transfusion et la prescription des anti-inflammatoires et des antipaludéens étaient le mode de traitement le plus administré aux patients admis. 95,5% de la population d'étude ont été guéris.

Par rapport au paludisme, la prise en charge de la drépanocytose est difficile à cause du manque d'appareillage adéquat pour le diagnostic de certitude. Ainsi, l'amélioration de la prise en charge des malades dans cette structure sanitaire passe par la création d'une unité spécialisée de soins de drépanocytaires, l'implication de l'Etat et l'appui des partenaires.

Keywords: *Plasmodium falciparum*, hémoglobinopathie, prise en charge, électrophorèse, Nord-Ubangi

1. Introduction

Le paludisme constitue à l'heure actuelle la plus importante endémie parasitaire. Il atteint huit cent millions de personnes dans le monde, et est responsable d'un million cinq cent mille morts par an. Cette parasitose est causée par des protozoaires sporozoaires intracellulaires du genre *Plasmodium* dont *P. falciparum* est l'espèce habituellement responsable des formes cliniques les plus sévères^[1].

Actuellement, près de la moitié de la population mondiale est exposée au paludisme et 97 pays sont confrontés à une transmission continue de la maladie. La plupart des cas de paludisme (82%) et des décès (90%) surviennent en Afrique subsaharienne où les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes sont les plus durement touchés. La République Démocratique du Congo (RDC) et le Nigéria comptent à eux seuls 40% de tous les décès dus au paludisme dans le monde^[2]. Son aire de distribution coïncide avec celle de la drépanocytose (ou anémie SS) qui est une maladie génétique se caractérisant par la présence dans le sang des érythrocytes contenant l'hémoglobine S^[3]. Sur le plan épidémiologique, le nombre d'individus atteints de la drépanocytose est estimé à environ 50 millions des personnes^[4].

Correspondence Author:

Koto-te-Nyiwa Ngbolua

a) Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, République Démocratique du Congo
b) Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
c) Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Abumombazi, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo
d) Laboratoire d'Ethnobiologie & de Phytochimie médicale (E-PHYMED), Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo

Selon l'OMS, 300.000 enfants naissent dans le monde chaque année avec une anomalie majeure de l'hémoglobine dont la plus fréquente est la drépanocytose ^[5]. En Afrique, cette hémoglobinopathie est la première maladie génétique par le nombre des malades ^[6]. En RDC, 2% de la population sont malades *et al.* Majorité de ces malades meurent avant l'âge de cinq ans lorsqu'ils ne sont pas pris en charge médicalement et ceux qui survivent présentent cependant une atteinte au niveau de certains organes vitaux, réduisant considérablement leur espérance de vie ^[7].

Il a été rapporté qu'en RDC, 12% des enfants hospitalisés dans les pavillons de pédiatrie sont drépanocytaires et on estime que le coût annuel du traitement est supérieur à 1 000 USD par patient, un coût difficilement supportable pour la majorité de la population dont le revenu moyen est inférieur à 2 USD par jour et qui pour les besoins de soins de santé primaire se tourne majoritairement vers la médecine traditionnelle et en particulier les plantes médicinales ^[8-9].

Le présent travail a pour objectif général d'évaluer le profil épidémiologique et clinique du paludisme et de la drépanocytose à l'hôpital général de référence de Gbado-Lite (Nord-Ubangi) en République Démocratique du Congo. Il faut en outre noter l'absence de travaux consacrés à la drépanocytose dans cette province alors que le gène β^S est entretenu et maintenu dans la population par le paludisme.

2. Matériel et Méthodes

La présente étude est rétrospective et transversale et a été menée au sein de l'Hôpital Général de Référence (HGR) de Gbado-Lite, dans la Province du Nord Ubangi en République Démocratique du Congo durant la période allant de 2013 à 2019. La population d'étude était constituée de tous les patients souffrant de la drépanocytose ou du paludisme hospitalisés à l'HGR de Gbado-Lite dont le diagnostic de l'une ou l'autre maladie a été posé pendant la période d'étude (200). Les paramètres d'intérêt comprenaient les données sociodémographiques des patients (sexe, âge, et provenance), les paramètres cliniques (motifs de consultation, antécédents de transfusion, état général, état de la conjonctivite, la température corporelle à l'admission); le diagnostic de présomption; examens para-cliniques (TDR, GE, taux d'Hb et test d'Emmel); types de traitement administré aux patients et l'issue du traitement.

Pour chaque patient, une fiche d'enquête était établie reprenant les différentes variables citées dans l'étude. L'enregistrement et le traitement des données étaient faits à l'aide des logiciels Microsoft Excel 2010 SPSS version 20.0 et Origin version 8.5 Pro.

La présente étude a reçu l'approbation du Comité Institutionnel d'Éthique (CIE) de l'Université de Gbado-Lite (Référence n° UNIGBA/CIE/005). Toutes les données de patients ont été traitées de façon anonyme dans le strict respect de la confidentialité et de la vie privée des malades et selon les règles de la déontologie médicale.

3. Résultats et Discussion

Le présent travail est une étude transversale et rétrospective portant sur 200 cas ayant été hospitalisés à HGR Gbado-Lite durant la période allant de 2013 à 2019. La figure 1 donne la répartition des patients par rapport à leur sexe.

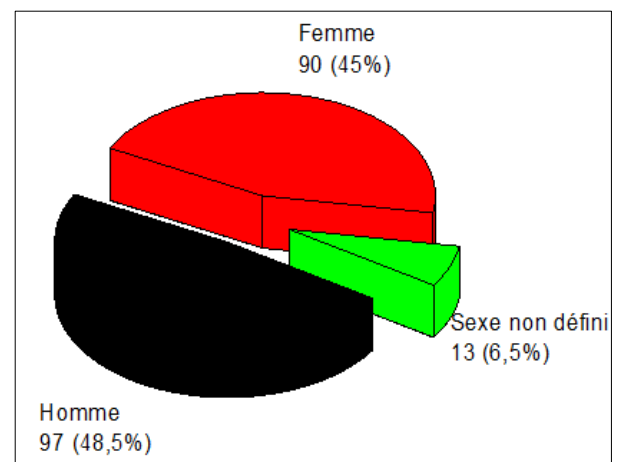


Fig 1: Répartition des patients par rapport au sexe

Il ressort de cette figure que les patients étaient plus des hommes, soit 48,5% que des femmes (45%) tandis que chez 6,5% des patients, le sexe n'a pas été défini. Les données manquantes dans certains dossiers concerneraient en majorité ceux qui étaient précocement décédés après leur hospitalisation.

La figure 2 donne la répartition des patients par rapport à leur âge.

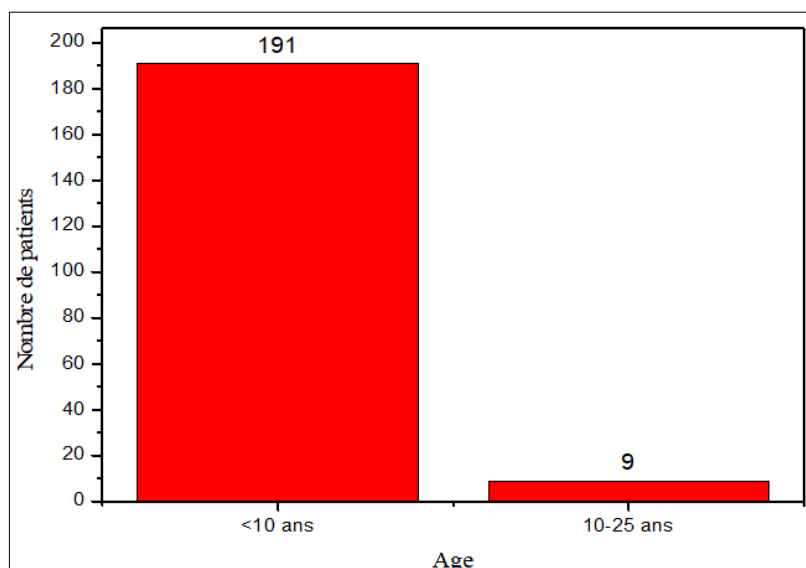


Fig 2: Répartition des patients par rapport à l'âge

Il ressort de cette figure que la classe d'âge comprise entre 0 à 10 ans est majoritaire, soit 95,5% des cas alors que la classe d'âge comprise entre 10-25 ans, ne représentait que 4,5%. En région d'endémie palustre, les enfants sont parmi les catégories les plus durement touchées par cette parasitose^[10].

La figure 3 donne la fréquence des patients en fonction de différents quartiers de provenance.

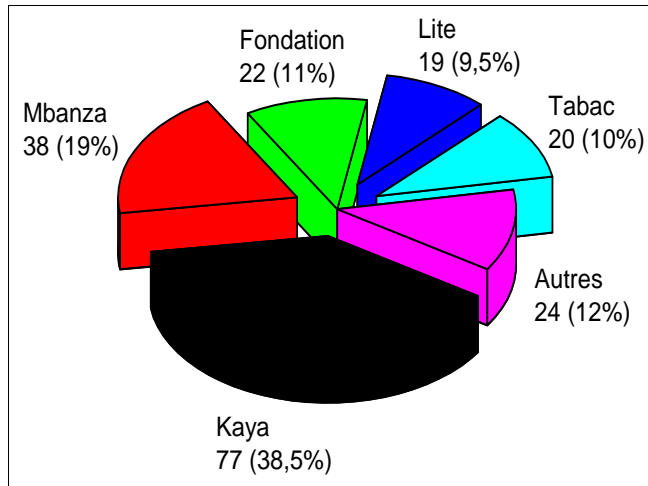


Fig 3: Fréquence des patients en fonction du quartier de provenance

Il ressort de la figure 3 que la majorité des patients venait du quartier Kaya suivi respectivement des quartiers Mbanza, Fondation, Tabac et Lite que des autres quartiers.

Ceci serait dû à l'accessibilité géographique facile et surtout du fait que HGR Gbado-Lite est le seul grand hôpital de la zone de santé de Gbado-Lite.

La figure 4 donne les différents motifs de consultation des patients.

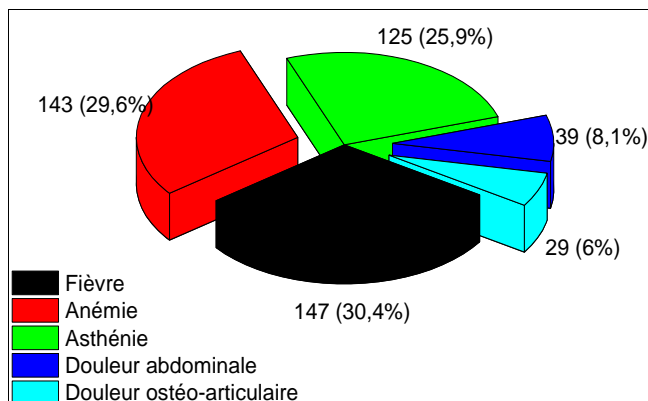


Fig 4: Motifs de consultation des patients

Il ressort de cette figure que la fièvre, l'anémie et l'asthénie étaient les motifs les plus fréquents suivis respectivement de l'asthénie, de douleur abdominale et de douleur ostéo-

articulaire. En outre, 122 patients sur 200 soit 61% avaient une température ≥ 38 °C. Ces résultats sont proches de ceux trouvés par^[11]. En effet, lors du paludisme, les érythrocytes parasités subissent l'hémolyse à la fin de chaque cycle de développement du parasite (48 h) à l'origine de l'anémie. L'hypoxémie qui en résulte occasionne l'hypoxie tissulaire à la base de l'asthénie physique et l'hyperventilation expliquant la dyspnée. L'asthénie et la dyspnée peuvent aussi être dues à l'hypoglycémie causées par les parasites et le traitement à la quinine. Il faut aussi noter que l'hémolyse des érythrocytes parasités entraîne la libération des toxines dans la circulation sanguine. Ces toxines stimulent les macrophages et les lymphocytes, des cytokines pro-inflammatoires (IL-1, IL-6, TNF) qui activent la vasodilatation. Ainsi, l'augmentation du flux sanguin à la du frottement des cellules entraîne une élévation de la température (fièvre). Cependant, la douleur ostéo-articulaire enregistrée chez certains patients serait due à la drépanocytose^[10].

La figure 5 donne le nombre des patients en fonction de l'antécédent médical.

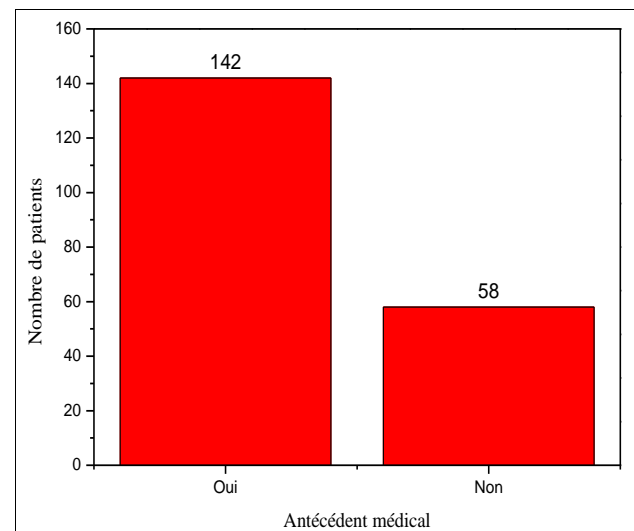


Fig 5: Nombre des patients en fonction de l'antécédent médical

Il ressort de la figure 5 que 142 patients admis (soit 71%) avaient un antécédent médical, (étaient déjà hospitalisés) tandis que 58 patients (soit 29%) n'avaient pas d'antécédent médical. L'antécédent médical serait dû au fait que chez la majorité d'enfants l'immunité antipaludique de type prémunition n'est pas encore efficace pour les protéger contre la maladie^[10]. Il pourrait également s'agir de la drépanocytose. En effet, la thrombose, l'anémie et la susceptibilité aux infections bactériennes que caractérise cette pathologie font que le malade doit fréquenter régulièrement les structures sanitaires en vue d'une meilleure prise en charge^[12].

La figure 6 donne l'état général des patients après examen physique.

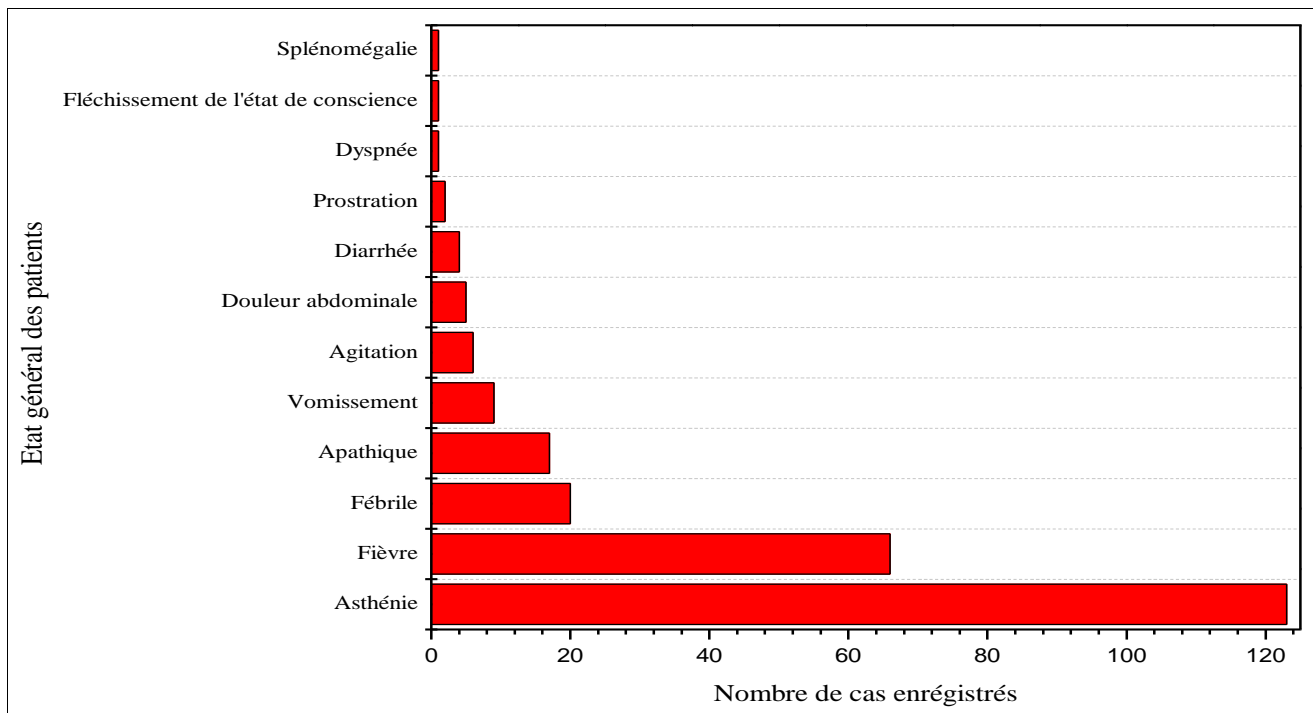


Fig 6 : Etat général des patients après examen physique

Il ressort de cette figure 6 que l'asthénie et la fièvre étaient des cas les plus enregistrés suivis respectivement de l'état apathique et du vomissement. Ces résultats orientent l'anamnèse vers le paludisme étant donné que la ville de Gbado-Lite est un écotone à endémicité palustre [13].

Le tableau 1 donne l'état de la conjonctivite chez les patients.

Table 1: Etat de la conjonctivite chez les patients

Conjonctivite		Effectif	%
Palpébrale	<i>Peu coloré</i>	68	34
	<i>Pale</i>	132	66
Total		200	100
Bulbaire	<i>Anictérique</i>	174	87
	<i>Subictérique</i>	26	13
Total		200	100

Il ressort de ce tableau que la conjonctivite palpébrale était plus pale que colorée (66% vs 34%) tandis que la conjonctivite bulbaire était plus anictérique que subictérique (87% vs 13%). L'hémolyse aiguë au cours de la drépanocytose et/ou du paludisme est responsable de la pâleur cutanéomuqueuse [10]. Elle est causée par les radicaux libres à la suite du dysfonctionnement chez les drépanocytaires du shunt de pentoses phosphates et/ou l'auto-oxydation de l'hémoglobine S.

L'hémolyse peut être due à la polymérisation de l'hémoglobine S (forme T). En effet lors de la glycolyse le 2,3-diphospho-glycerate mutase converti le 1,3-DPG en 2,3-DPG qui diminue l'affinité de Hb pour l'O₂ via le Shunt de Rapoport-Luebering [12]. La déficience en G6PDH conduit à l'accumulation de l'eau oxygénée (H₂O₂) génératrice des radicaux hydroxyles par scission homolytique. En effet, la déficience en G6PDH bloque l'action de glutathion réductase et de glutathion peroxydase par défaut de

NADPH₂ (pouvoir réducteur) d'où l'accumulation de H₂O₂ et des radicaux libres dans les érythrocytes provoquant son hémolyse. L'hémolyse érythrocytaire libère l'oxyhémoglobine qui s'auto-oxyde en méthémoglobine dans le milieu extracellulaire. Les radicaux libres initient des cascades de réactions d'oxydation intracellulaire. Dans le milieu extracellulaire plasmatique l'hémoglobine peut réagir avec le monoxyde d'azote (NO), un gaz vasodilatateur, entraînant la diminution de sa pression partielle d'où vasoconstriction ou contraction des vaisseaux sanguins à la base de HTA (Hypertension artérielle).

L'oxyferrylhémoglobine et l'hème seraient doués des propriétés pro-oxydantes et pro-inflammatoires. L'inflammation chez le drépanocytaire est due à l'activation du facteur de transcription (NF-kB par deux chimiokines TGF- B1 (Transforming growth factor beta 1) et MCP-1 (monocyte chemo-attractant protein-1) via les voies de transduction des signaux p38 MAPK et JNK et conduirait à un dysfonctionnement rénal [14, 15]. Divers agents inflammatoires tels que TNF, IL-1 et prostacyclines sont souvent augmentés chez les drépanocytaires et un excès de thrombine un état pro-coagulant. Tandis que l'hème résultant de la dégradation de l'oxyferryl-Hb peut inhiber l'activité des enzymes clés érythrocytaires. Il s'agit notamment de pyruvate-kinase et de G6PDH provoquant une détresse énergétique et l'accumulation des radicaux libres [16]. L'utilisation du glucose sanguin par le parasite (*Plasmodium falciparum*) entraîne l'hypoglycémie chez le malade tandis que l'augmentation de la biomasse parasitaire est à la base du stress oxydatif exprimé en termes de l'élévation du niveau de lipo-peroxydation mesurée par le taux malondialdéhydes [11, 17].

La figure 7 donne le nombre de cas en fonction des pathologies identifiées lors du diagnostic de présomption à HGR Gbado-Lite.

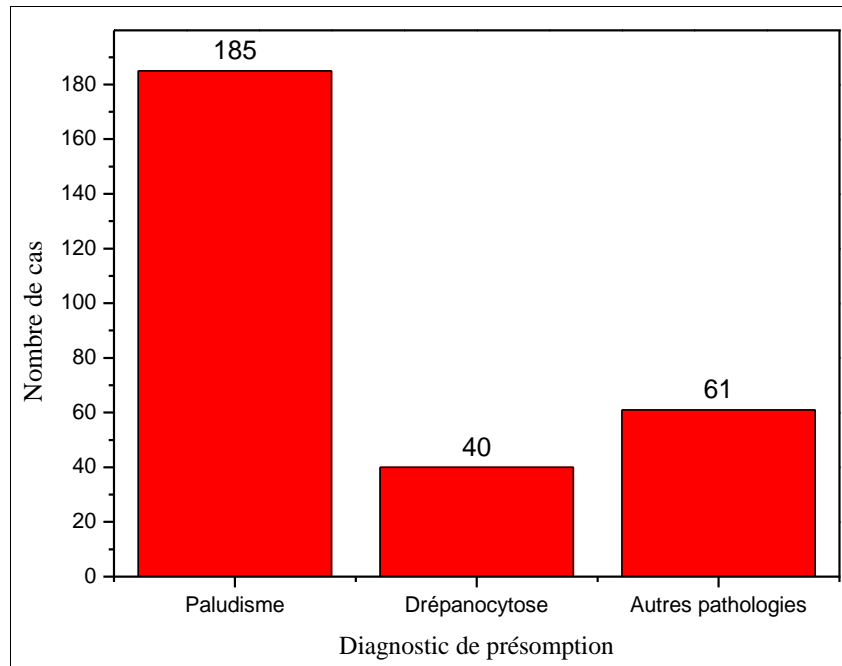


Fig 7: Diagnostic de présomption des pathologies

Il ressort de cette figure que le paludisme est la maladie la plus courante (92,5%) tandis que la drépanocytose a été retrouvée dans 40 fiches sur 200 soit 20%. Les autres pathologies associées ont été signalées dans 61 fiches (30,5%). La fréquence élevée du paludisme est due au fait que la ville de Gbado-Lite est située dans une région hyper-endémique à transmission pérenne ^[13].

La figure 8 donne les types d'examen para-clinique prescrits aux patients admis à HGR Gbado-Lite.

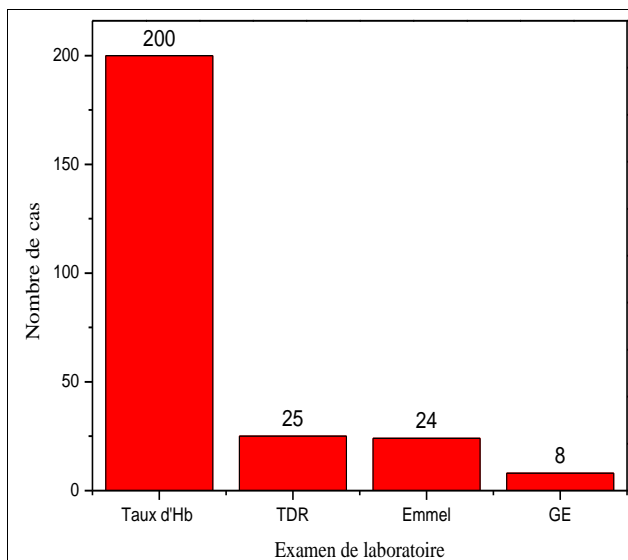


Fig 8: Types d'examen para-clinique prescrits à HGR Gbado-Lite

Il ressort de cette figure 8 que le taux d'hémoglobine (Hb) est l'examen le plus réalisé à l'HGR de Gbado-Lite (100% des cas) suivi de test de diagnostic rapide (TDR), de test d'Emmel et de la goutte épaisse (GE). Ainsi, l'absence d'électrophorèse d'hémoglobine à Gbado-Lite ne permet pas de poser un diagnostic de certitude de la drépanocytose chez

les patients.

La figure 9 donne le type de traitement administré aux patients sélectionnés admis à HGR Gbado-Lite.

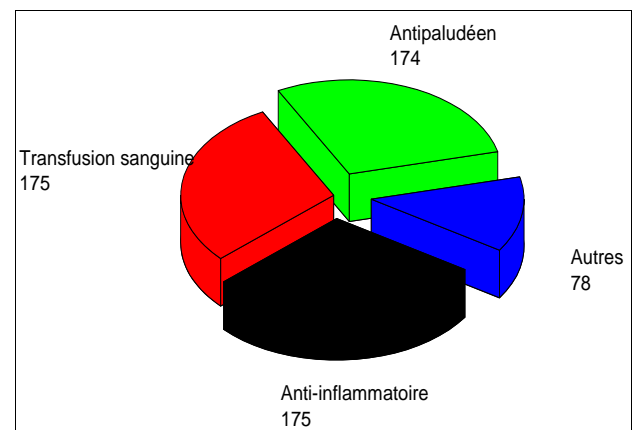


Fig 9: Type de traitement administré aux patients sélectionnés à HGR Gbado-Lite

Il ressort de cette figure 9 que la transfusion et la prescription des anti-inflammatoires et des antipaludéens constituent le mode de traitement le plus administré aux patients admis à HGR Gbado-Lite.

Il y a lieu de noter ici que le recours à la transfusion sanguine s'explique par la disponibilité du sang dans le service grâce à la banque de sang susceptible de faciliter une prise en charge rapide des cas d'anémie mal tolérée. Cependant, il faut noter que le recours intempestif à la transfusion sanguine peut constituer un risque d'infection par le VIH/Sida pour les patients étant donné que HGR Gbado-Lite ne dispose pas d'ELISA ou de RT-PCR pour le contrôle croisé de qualité de sang.

La figure 10 donne l'issue de traitement administré aux patients sélectionnés admis à HGR Gbado-Lite.

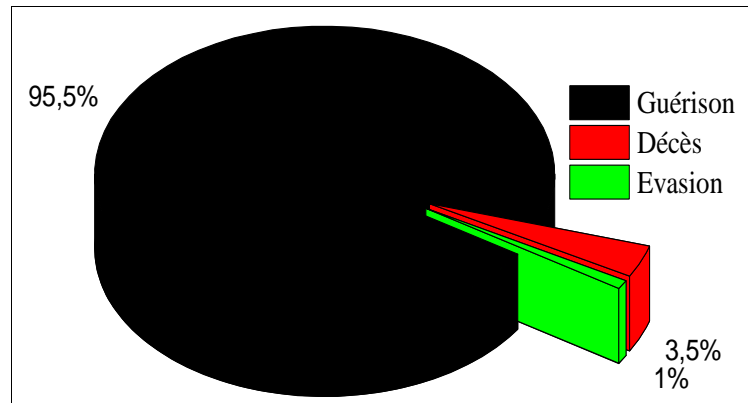


Fig 10 : Issue du traitement (prise en charge)

Il ressort de cette figure que sur 100% de la population d'étude, 95,5% ont été guéris, 3,5% sont décédés tandis que 1% de cette population d'étude s'est évadée de l'hôpital.

Dans cette étude, la drépanocytose semble être sous-estimée étant donné que cette hémoglobinopathie est méconnue de la population, le diagnostic de certitude n'existe pas à HGR Gbado-Lite et on note surtout l'absence totale d'une unité spécialisée dans la prise en charge de la drépanocytose. Pourtant, il est probable que des cas de décès enregistrés dans cette structure sanitaire soient en partie causés par cette maladie génétique.

4. Conclusion et Recommandations

L'objectif de cette étude était d'évaluer le profil épidémiologique et clinique du paludisme et de la drépanocytose à l'hôpital général de référence de Gbado-Lite. Il ressort de ce travail que la prise en charge du paludisme à l'hôpital général de référence de Gbado-Lite est conforme aux directives de l'autorité sanitaire locale alors que celle de la drépanocytose est difficile à cause du manque d'appareillage adéquat pour le diagnostic de certitude. Le problème étant identifié, il est indispensable de créer une unité spécialisée dans la prise en charge de cette hémoglobinopathie dans cette partie du pays. En outre, une campagne de sensibilisation de la population, l'implication de l'Etat et l'appui des partenaires s'avèrent indispensables en vue d'améliorer la qualité de soins dans cette structure sanitaire.

5. Références

1. Ngbolua KN, Rafatro H, Rakotoarimanana H, Ratsimamanga US, Mudogo V, Mpiana PT *et al.* Pharmacological screening of some traditionally-used antimalarial plants from the Democratic Republic of Congo compared to its ecological taxonomic equivalence in Madagascar. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 2011a; 5(5):1797-1804.
2. Ngbolua KN, Rakotoarimanana H, Rafatro H, Ratsimamanga US, Mudogo V, Mpiana PT *et al.* Comparative antimalarial and cytotoxic activities of two *Vernonia* species: *V. amygdalina* from the Democratic Republic of Congo and *V. cinerea subsp. vialis* endemic to Madagascar. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 2011b; 5(1):345-353.
3. Girot R, Begué P, Galacteros F. La drépanocytose. Editions John LIBBEY Eurotext, Paris, 2003.
4. Mpiana PT, Mudogo V, Tshibangu DST, Kitwa EK, Kanangila AB, Lumbu JBS *et al.* Antisickling activity of anthocyanins from *Bombax pentadrum*, *Ficus capensis* and *Ziziphus mucronata*: Photodegradation effect. *J Ethnopharmacology.* 2008; (120):413-418.
5. Mpiana PT, Ngbolua KN, Mudogo V, Tshibangu DST, Atibu EK, Tshilanda DD *et al.* Antisickle erythrocytes haemolysis properties and inhibitory effect of anthocyanins extracts of *Trema orientalis* (ULMACEAE) on the aggregation of human deoxyhemoglobin S *in vitro*. *Journal of Medical Sciences.* 2011; 11(3):129-137.
6. Ngbolua KN, Mpiana PT, Tshibangu DST, Gbolo ZB. Bioactivity of Medicinal Plants Traditionally Used for the Management of Sickle cell disease in Democratic Republic of the Congo: State of the Art and Future Directions. In: *Sickle Cell Disease: Genetics, Management and Prognosis.* Nova Publishers, New York, USA, 2015, 79-94.
7. Ngbolua KN, Rafatro H, Rakotoarimanana H, Mudogo V, Mpiana PT, Tshibangu DST *et al.* *In vitro* anti-erythrocyte sickling effect of lunularic acid of natural origin. *International Blood Research & Reviews.* 2015; 4(3):1-6.
8. Mpiana PT, Kimbadi BL, Ombeni AM, Ngbolua KN, Tshibangu DST, Tshilanda DD *et al.* *In vitro* inhibitory effects and anti-sickle erythrocytes haemolysis of *Dicliptera colorata* C.B. Clarke, *Euphorbia hirta* L. and *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *Open Journal of Blood Diseases.* 2013; 3:43-48.
9. Kunle OF, Egharevba HO. Chemical constituents and biological activity of medicinal plants used for the management of sickle cell disease - A review. *J Med Plants Res.* 2013; 7(48):3452-3476.
10. Ngbolua KN. Evaluation de l'activité anti-drépanocytaire et antipaludique de quelques taxons végétaux de la République démocratique du Congo et de Madagascar. Editions Universitaires Européennes, Riga: Latvia, 2019. ISBN: 978-613-8-46359-7.
11. Diarra JP. Etude clinique de la mortalité et de la morbidité due au paludisme dans le service de pédiatrie de l'hôpital régional Nianankoro FOMBA/Segou. Thèse de doctorat, Université de Bamako: Mali, 2003.
12. Ngbolua KN, Mpiana PT, Mudogo V. Pharmacopée Traditionnelle et Lutte contre la Drépanocytose: Méthodes de sélection et d'évaluation de l'activité des plantes médicinales. Editions Universitaires Européennes, Riga: Latvia, 2019. ISBN: 978-613-9-51486-1.
13. Ngbolua KN, Kumbali NG, Motuta AC, Masengo AC, Gbolo ZB, Bongo NB *et al.* Evaluation of Anti-malarial Drugs Use in Gbadolite Health Area in Democratic

- Republic of the Congo: A Cross-Sectional Study. *Bioscience and Bioengineering*. 2019; 5(1):1-10.
14. Ngbolua KN. Evaluation de l'activité anti-drépanocytaire et antipaludique de quelques taxons végétaux de la République démocratique du Congo et de Madagascar. Editions Universitaires Européennes, Riga: Latvia, 2019. ISBN: 978-613-8-46359-7.
 15. Rahima Z, Hines PC, De Castro LM, Cartron JP, Parise LV, Marilyn JT. Epinephrine acts through erythroid signaling pathways to activate sickle cell adhesion to endothelium via LW- α v β 3 interactions. *Blood*. 2004; 104(12):3774-3781.
 16. Rifkind JP, Mohanty JG, Nagababu E. The pathophysiology of extracellular hemoglobin associated with enhanced oxidative reactions. *Frontiers in Physiology*. 2015; 5(500):1-7. doi: 10.3389/fphys.2014.00500.
 17. Djossou F, Receveur MC, Peuchant E, Monlun E, Clerc M, Longy-Boursier M *et al.* Stress oxydatif et paludisme : A propos de 24 cas d'observations de paludisme à *Plasmodium falciparum*. *Bull. Soc. Path. Ex.* 1996; 89:17-23.

Authors Details:**Colette Masengo Ashande**

Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, République Démocratique du Congo

Ruphin Djolu Djoza

(a) Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, République Démocratique du Congo

(b) Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

Guy Kumbali Ngambika

Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

Jean Marie Pangodi Aundagba

(a) Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

(b) Hôpital Général de Référence de Gbadolite, Gbado-Lite, Nord Ubangi, République Démocratique du Congo.

Christian Motuta Amisi

Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

Robijaona Rahelivovoloniaina Baholy

Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, BP 566, Campus Ambohitsaina, 101 Antananarivo, Madagascar

Pius T Mpiana

Laboratoire d'Ethnobiologie & de Phytochimie médicale (E-PHYMED), Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo

Mudogo Virima

Laboratoire d'Ethnobiologie & de Phytochimie médicale (E-PHYMED), Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo

Koto-te-Nyiwa Ngbolua

a) Département de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, République Démocratique du Congo

b) Faculté de Médecine, Université de Gbado-Lite, Gbado-Lite, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

c) Institut Supérieur Pédagogique d'Abumombazi, Abumombazi, Province du Nord-Ubangi, République Démocratique du Congo

d) Laboratoire d'Ethnobiologie & de Phytochimie médicale (E-PHYMED), Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo