



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Anémie et infection palustre chez des enfants de moins de 15 ans vivant en zone endémique du paludisme au Burkina Faso

Oumarou OUEDRAOGO^{1*}, Dinanibè KAMBIRE¹, Sylvie ZIDA¹,
Boubacar SAVADOGO¹, Issiaka SOULAMA¹, Abdou Azaque ZOURE¹, Tani SAGNA¹,
Tegwinde Rebeca COMPAORE¹, Serge Théophile SOUBEIGA¹, Dramane ZONGO¹,
Henri Gautier OUEDRAOGO¹, Yves TRAORE², Serge DIAGBOUGA¹,
Séni KOUANDA¹, Sodiomon SIRIMA³ et Issa NEBIE³

¹*Institut de Recherche en Sciences de la Santé (IRSS, CNRST), Département Biomédical et Santé Publique, 03 BP 7047, Ouagadougou, Burkina Faso.*

²*Laboratoire de Biochimie et d'Immunologie Appliquées (LaBLA), Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021, Ouagadougou, Burkina Faso.*

³*Groupe de Recherche Action en Santé (GRAS), 06 BP 10248, Ouagadougou, Burkina Faso.*

*Auteur correspondant ; E-mail : ouedoumarou.77@gmail.com; Téléphone : (+226) 25363215 ;
Fax : (+226) 25360394.

Received: 07-11-2023

Accepted: 25-12-2023

Published: 31-12-2023

RESUME

L'anémie et le paludisme sont deux pathologies qui coexistent en zone tropicale. Une bonne connaissance de la relation entre le paludisme et l'anémie en zone d'endémie palustre permet d'adapter les outils de prévention et de traitement de ces maladies. Une enquête transversale qui a concerné 682 enfants de moins de 15 ans a été conduite et a permis la collecte des échantillons biologiques et les données sociodémographiques utilisées dans cette étude. La technique de la goutte épaisse et du frottis mince a été utilisée pour le diagnostic microscopique du paludisme. Un hémoglobinomètre (Hemocue 201 +) a été utilisé pour la mesure du taux d'hémoglobine. La prévalence de l'infection palustre était de 67,68% et celle de l'anémie était de 66,43% chez les participants. La prévalence de l'anémie chez les moins de 5 ans était plus élevée (93,57 %) comparativement à celle observée chez les autres enfants (53,77%). Les résultats ont par ailleurs montré que la prévalence de l'anémie augmentait avec la densité parasitaire. L'étude a montré une prévalence élevée de l'anémie et du paludisme chez les moins de 15 ans et une relation entre certaines variables telles que l'âge, l'appartenance communautaire, la parasitémie concomitante et l'anémie.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Anémie, infection palustre, enfants, Burkina Faso.

Anaemia and malaria infection among children under 15 years old living in malaria endemic area in Burkina Faso

ABSTRACT

Anaemia and malaria are two pathologies that coexist in tropical zones. A good knowledge of the relationship between malaria and anaemia in malaria-endemic areas makes it possible to adapt prevention tools for these diseases. A cross-sectional survey, which involved 682 children under 15 years old was conducted and

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

9556-IJBCS

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i7.5>

allowed the collection of the biological samples and sociodemographic data used in this study. The thick and thin smears technique was used for the microscopic diagnosis of malaria. A Hemocue 201 + device was used to measure hemoglobin levels. The prevalence of malaria infection was 67.68% and that of anaemia was 66.43% among participants. The prevalence of anaemia among children under 5 years old was higher (93.57%) compared to that observed among other children (53.77%). The results also showed that the prevalence of anaemia increased with parasite density. The study showed a high prevalence of anaemia and malaria among children under 15 years old and a relationship between certain variables such as age, community membership, concomitant parasitemia and anaemia.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Anaemia, malaria infection, children, Burkina Faso.

INTRODUCTION

Le paludisme, malgré les outils de contrôle demeure un problème majeur de santé publique, notamment dans les pays tropicaux et subtropicaux du monde. En 2021, selon le rapport mondial sur le paludisme, 247 millions de cas ont été enregistrés, pour 619 000 décès. La région Afrique de l'Organisation Mondiale de la Santé a enregistré environ 96% des cas de paludisme au cours de la même période (WHO, 2022). Le Burkina Faso figure parmi les 11 pays où les plus fortes prévalences du paludisme au monde ont été enregistrées. En effet, le paludisme demeure la première cause de mortalité et de morbidité dans les formations sanitaires. Selon les données du ministère de la santé, le Burkina Faso a enregistré 12 560 036 cas de paludisme avec 4355 décès en 2021 (MS, 2022). Le paludisme figure parmi les causes les plus fréquentes d'anémie dans les zones impaludées, pouvant même conduire au décès dans les situations d'anémie sévère.

L'espèce *Plasmodium falciparum* est de loin, celle qui est responsable des formes graves et de décès liés au paludisme. Chez les enfants, l'une des complications du paludisme est l'anémie sévère qui peut conduire au décès. En cas d'anémie sous-jacente, une infestation par *Plasmodium* peut s'avérer fatale avec la survenue de complications telle que l'anémie sévère. L'anémie correspond à une concentration en hémoglobine dans le sang inférieure à la normale, généralement due à une carence en fer. Les enfants d'âge scolaire figurent parmi les groupes les plus vulnérables. L'anémie est un problème majeur de santé

publique, qui touche principalement les jeunes enfants, les femmes enceintes ou venant d'accoucher, ainsi que les adolescentes. La plupart des cas d'anémie sont rencontrés dans les pays à ressources limitées qui enregistrent également les plus grands nombres de cas de paludisme. En zones de forte transmission du paludisme, l'anémie touche la majorité de la population avec un plus grand impact chez les enfants et les nourrissons (English M et al., 2002). À l'échelle mondiale, on estime que 40% des enfants âgés de 6 à 59 mois, sont touchés par l'anémie (OMS, 2023). L'Organisation mondiale de la santé estime que l'anémie touche 269 millions d'enfants âgés de 6 à 59 mois dans le monde. Dans la région africaine de l'OMS, on estime à 103 millions le nombre d'enfants touché par l'anémie (OMS, 2023). L'anémie et le paludisme sont deux pathologies qui coexistent dans les zones d'endémie palustre comme le Burkina Faso. La plupart des décès dus au paludisme sont directement ou indirectement causés par l'anémie (White, 2018). L'objectif de cette étude était d'évaluer la relation entre l'anémie et l'infection palustre chez les enfants de moins de 15 ans.

MATERIEL ET METHODES

Site et population d'étude

L'étude a été réalisée dans quatre villages, situés dans la partie Nord-Est (Barkoundouba et Barkounbilen) et Est (Bassy et Zanga) de Ouagadougou, la capitale administrative du Burkina Faso. Le site de l'étude a déjà été décrit dans des publications

antérieures (Mangano et al., 2015 ; Ouédraogo et al., 2019). Au total 682 enfants des deux sexes, âgés de moins de 15 ans et appartenant à trois communautés différentes (Peulh, Rimaibé, Mossi) vivant en sympatrie ont participé à l'étude.

Schéma expérimental, collecte des données et échantillons biologiques

Une enquête transversale descriptive réalisée en Août 2007 a été réalisée, au cours de laquelle des échantillons biologiques, des données cliniques, parasitologiques et sociodémographiques ont été collectés. Des prélèvements sanguins capillaires ont été réalisés au bout des doigts pour le diagnostic microscopique qualitatif et quantitatif du paludisme et le dosage du taux d'hémoglobine. Chaque participant à l'enquête a bénéficié d'un examen clinique au cours duquel la température axillaire a été prise ; tout participant qui avait une température supérieure ou égale à 37,5°C était considérée comme fébrile. Des tests de diagnostic rapide (TDR) du paludisme ont été réalisés chez les enfants fébriles pour permettre une prise en charge rapide. Ainsi, les enfants fébriles chez qui le TDR du paludisme a été positif ont reçu un traitement antipaludique à base de Coartem® (Artéméter-lumefantrine).

Mesure du taux d'hémoglobine

Le taux d'hémoglobine a été mesuré en se servant d'un hémoglobinomètre (Hemocue 201, Angelholm, Suède). Pour ce faire, un prélèvement capillaire a été réalisé au bout d'un doigt et une goutte de sang a servi à la réalisation de l'examen. Les critères fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ont été utilisés pour la définition de l'anémie en fonction du taux d'hémoglobine et de la tranche d'âge. En effet, pour les enfants de 6-59 mois (un taux d'hémoglobine < 11 g/dL) ; les enfants de 5-11 ans (un taux d'hémoglobine < 11,5 g/dL) ; les enfants de 12-15 ans (un taux d'hémoglobine < 12 g/dL) étaient considérés

comme étant anémiés selon la définition donnée par l'OMS (OMS, 2011).

Diagnostic microscopique du paludisme

Le diagnostic microscopique du paludisme a été fait au laboratoire du Centre National de Recherche et de formation sur le paludisme (CNRFP). La technique de la goutte épaisse et du frottis mince a été utilisée pour le diagnostic microscopique du paludisme. La goutte épaisse et le frottis sanguin séchés à l'air libre ont été colorés au Giemsa (dilué à 6%) pendant 35 minutes et examinés au microscope optique à l'objectif 100 X sous huile à immersion. Chaque lame a été lue par deux microscopistes indépendants. Les résultats des deux lecteurs ont été confrontés et ceux pour lesquels le taux de discordance était de moins 30% ont été retenus. Lorsque le taux de discordance dépassait 30% entre les résultats des deux microscopistes, la lame était soumise à une troisième lecture qui était réalisée par un troisième lecteur différent et les deux résultats les plus proches étaient considérés. Les parasites (stades asexués et sexués) et les leucocytes ont été comptés simultanément sur la goutte épaisse. Le frottis sanguin a servi à l'identification de l'espèce plasmodiale. La densité plasmodiale a été déterminée par microlitre de sang soit à partir de la goutte épaisse ou à partir du frottis sanguin. A partir de la goutte épaisse elle a été établie en fonction du nombre de parasites compté pour 200 leucocytes comptés et en considérant une numération blanche de 8000 leucocytes/ μ L de sang. Une lame n'était déclarée négative que lorsqu'après avoir examiné 100 champs microscopiques aucun parasite n'avait été trouvé.

Traitement des données et analyses statistiques

Les données ont été saisies en double sur Epi info. Les analyses statistiques ont été réalisées en utilisant le logiciel STATA (Version 11.0, College Station, TX : StataCorp; 2011). Un test de comparaison de proportions

(Chi 2) a été utilisé pour la comparaison des proportions entre groupes distincts. Un test de comparaison de moyenne (t-test) a été utilisé pour la comparaison des moyennes entre différents groupes. Une p-valeur de 0,05 a été utilisée comme seuil de signification pour les différents tests d'hypothèses.

Considérations éthiques

Les échantillons utilisés dans le cadre de ce travail ont été obtenus au cours d'une étude séro-épidémiologique qui avait reçu l'approbation du comité d'éthique pour la recherche biomédicale du ministère de la santé du Burkina Faso (délibération N°2007-48). Les parents ou les tuteurs des enfants avaient donné leur consentement pour la participation des enfants à l'étude et aussi pour une utilisation ultérieure des échantillons pour des besoins de recherche.

RESULTATS

Caractéristiques de la population de l'étude

La population de l'étude était constituée de 682 enfants de moins de 15 ans, des deux sexes. L'âge moyen des enfants était de 7,48 ans. Les trois communautés étaient représentées dans les proportions suivantes : Mossi (31,3%), Peulh (33,43%), Rimaibé (35,19%). La prévalence de l'infection palustre était de 67,68% et celle de l'anémie était de 66,43% au sein des participants à l'étude. Les caractéristiques sociodémographiques et biologiques des participants à l'étude sont présentées dans le Tableau 1.

Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction de l'âge

Les participants à l'étude ont été répartis en trois classes d'âge afin de déterminer la prévalence de l'anémie et aussi le taux d'hémoglobine en fonction de l'âge. Ces classes d'âge étaient constituées par les enfants de 0-4 ans, 5-11 ans et ceux qui avaient un âge compris entre 12 et 15 ans. La prévalence de l'anémie variait de 86,70% à 52,89% et le taux

moyen d'hémoglobine variait de 8,97 g/dL à 11,79 g/dL quand on passait des classes d'âges de 0-4 ans à celles de 12-15 ans. La comparaison de la prévalence de l'anémie et le taux d'hémoglobine entre les moins de 5 ans et les autres enfants a montré une prévalence plus élevée de l'anémie (93,57%) et un taux d'hémoglobine plus bas (8,93 g/dL) chez les moins de 5 ans comparativement aux autres enfants chez qui la prévalence et le taux d'hémoglobine étaient respectivement de 53,77% et 11,23 g/dL. Ces différences étaient statistiquement significatives ($p < 0,0001$). Les Tableaux 2 et 3 montrent les résultats des prévalences de l'anémie et du taux d'hémoglobine en fonction de l'âge.

Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction de l'appartenance ethnique

Nous avons déterminé la prévalence de l'anémie ainsi que le taux d'hémoglobine au sein des individus appartenant aux trois communautés (Mossi, Peulh, Rimaibé). La prévalence de l'anémie était plus élevée chez les peulhs (73,24%), comparativement aux individus des deux autres communautés (63,13%), avec une différence statistiquement significative ($p = 0,0083$). Le taux d'hémoglobine était aussi plus bas chez les Peulhs. La comparaison du taux moyen d'hémoglobine entre les individus de la communauté Peulh et les autres a montré que ceux-ci avaient un taux d'hémoglobine plus bas comparativement aux autres, avec une différence statistiquement significative ($p = 0,0003$). Les Tableaux 4 et 5 montrent les résultats des prévalences de l'anémie ainsi que la variation du taux d'hémoglobine au sein des trois communautés.

Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction du sexe

La prévalence de l'anémie ainsi que le taux d'hémoglobine ont été déterminés en fonction du sexe des participants. La

prévalence de l'anémie était plus élevée chez les filles (57,01%), comparativement aux garçons (52,32%) mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p = 0,2462$). La comparaison des moyennes du taux d'hémoglobine entre les filles et les garçons a montré que le taux d'hémoglobine était plus bas chez les filles (10,43 g/dL) comparativement aux garçons (10,57 g/dL) mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p = 0,3301$). Les résultats montrant la prévalence de l'anémie ainsi que la variation du taux d'hémoglobine en fonction du sexe sont présentés dans le Tableau 6.

Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction du résultat de la goutte épaisse

Les participants à l'étude ont été répartis en deux groupes afin de déterminer la relation entre le résultat de la goutte épaisse et la prévalence de l'anémie de même que le taux d'hémoglobine. Le premier groupe était constitué d'individus dont la goutte épaisse était négative et le second groupe, d'individus dont la goutte épaisse était positive. La prévalence de l'anémie était plus élevée (67,86%) chez les participants dont la goutte était positive comparativement à ceux dont la goutte était négative (64,78%) mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p = .0,4335$). La comparaison de la moyenne du taux d'hémoglobine entre les individus avec goutte épaisse positive et ceux avec un résultat de goutte épaisse négatif a montré que cette moyenne était plus basse chez les individus qui avaient une goutte épaisse positive mais la différence n'était pas statistiquement significative ($p = 0,4686$).

Les résultats sur la prévalence de l'anémie en fonction du résultat de la goutte épaisse sont présentés dans le Tableau 7.

Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction de la densité parasitaire

Dans le but d'évaluer l'effet de la parasitémie concomitante sur la prévalence de l'anémie et le taux d'hémoglobine mesuré au cours de l'enquête transversale, nous avons reparti la population d'étude dans un premier temps en quatre groupes : le premier groupe était constitué des participants dont la densité parasitaire était comprise entre 0 et 1000, le deuxième groupe était constitué de ceux dont la densité parasitaire était comprise entre 1001 et 2500 ; le troisième groupe entre 2501 et 5000 et le quatrième groupe de ceux dont la densité était supérieure à 5000 parasites par microlitre de sang. Cette évaluation a permis de connaître l'effet de la parasitémie sur le taux de l'hémoglobine. La prévalence de l'anémie augmentait avec la densité parasitaire, variant de 64,55% pour les individus dont la densité parasitaire était comprise entre 0 et 1000 à 75,86% pour ceux dont la densité parasitaire était supérieure à 5000. La même tendance a été observée en ce qui concerne le taux d'hémoglobine. Ensuite, les participants ont été répartis en deux groupes : ceux qui avaient une parasitémie comprise entre 0 et 1000 parasites par microlitre de sang et ceux dont la parasitémie était supérieure à 1000. Les résultats de cette comparaison ont montré que la prévalence de l'anémie était plus élevée chez les participants avec une parasitémie élevée comparativement à ceux qui avaient une parasitémie faible ou modérée. La comparaison de la moyenne du taux d'hémoglobine entre les deux groupes a montré que le taux d'hémoglobine était plus faible chez les individus fortement parasités, avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p = 0,0327$). Les Tableaux 8 et 9 montrent les prévalences de l'anémie en fonction de la densité parasitaire.

Tableau 1 : Caractéristiques des participants à l'étude.

Variables	Participants (n %)
Sexe	
Garçons	368 (53,96)
Filles	314 (46,04)
Tranches âge	
0-4 ans	218 (31,96)
5-11 ans	343 (50,30)
12 ans -15 ans	121 (17,74)
Groupe ethnique	
Mossi	214 (31,38)
Peulh	228 (33,43)
Rimaibé	240 (35, 19)
Statut anémie	
Enfants avec anémie	453 (66,42 %)
Enfants sans anémie	229 (33,58 %)
Statut goutte épaisse	
Goutte épaisse positive	446 (67,68 %)
Goutte épaisse négative	213 (32,32 %)

Tableau 2 : Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine par tranche d'âge.

Tranche âge	Cas anémie (%)	moyenne taux hémoglobine (g/dL)
0-4 ans (n = 218)	189 (86,70)	8,97
5-11 ans (n = 342)	200 (58,48)	11,03
12-15 ans (n = 121)	64 (52,89)	11, 79

Tableau 3 : Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction de l'âge.

Tranche âge	Cas d'anémie (%)	P-valeur	Taux moyen d'hémoglobine (g/dl) CI 95%	P-valeur
0-4 ans	93,57	< 0,0001	8,97 (8,73- 9,21)	< 0,0001
5-15 ans	53,77		11,23 (11,09 -11,37)	

Tableau 4 : Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine par groupe ethnique.

Ethnie	Cas anémie (%)	Moyenne taux hémoglobine (g/dL)
Mossi (n = 214)	119 (55,60)	11,03
Peulh (n = 228)	167 (73,24)	10,13
Rimaibe (n = 240)	167 (69,58)	10,40

Tableau 5 : Comparaison de la prévalence de l'anémie et du taux d'hémoglobine entre groupes ethniques.

Ethnie	Cas d'anémie (%)	P-valeur	Taux moyen d'hémoglobine (g/dl) CI 95%	P-valeur
Peulh (n = 228)	73,24	0,0083	10,13 (9,87- 10,39)	0,0003
Non Peulh (n = 453)	63,13		10,77 (10,52 -10,87)	

Tableau 6 : Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction du sexe.

Sexe	Cas anémie (%)	P valeur	Hémoglobine	P valeur
Masculin (368/682)	237/453 (52,32)	0,2462	10,57	0,3301
Féminin (314/682)	130/238 (57,01)		10,43	

Tableau 7 : Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction du résultat de la goutte épaisse.

Résultat de la goutte épaisse	Cas anémie (%)	P valeur	Hémoglobine (g/dL)	P valeur
Positif	302/445 (67,86)	0,4335	10,46	0,4686
Négatif	138/213 (64,78)		10,58	

Tableau 8 : Prévalence de l'anémie et taux d'hémoglobine en fonction de la densité parasitaire.

Densité parasitaire	Cas d'anémie (%)	Moyenne taux hémoglobine (g/dL)
0-1000 (n = 488)	315 (64,55)	10,60
1001-2500 (n =78)	55 (70,51)	10,48
2501-5000 (n = 34)	26 (76,47)	9,75
> 5000 (n = 58)	44 (75,86)	10,17

Tableau 9 : Comparaison de la prévalence de l'anémie et du taux d'hémoglobine en fonction de la densité parasitaire.

Densité parasitaire	Cas d'anémie (%)	P valeur	Taux moyen d'hémoglobine (g/dl) CI 95%	P valeur
0-1000 (n = 488)	64,54	0,0322	10,60 (10,43- 10,77)	0,0327
> 1000 (n =170)	73,52		10,23 (9,93 -10,53)	

DISCUSSION

L'étude que nous avons réalisée a permis d'évaluer les prévalences de l'infection palustre et de l'anémie en zone d'endémie palustre chez les enfants de moins de 15 ans. Elle a en outre permis d'établir la relation entre certaines variables telles que l'âge, l'appartenance ethnique, le sexe, la densité plasmodiale et l'anémie chez les participants. S'agissant de la relation entre l'âge et la prévalence de l'anémie, les résultats de l'étude ont montré que la prévalence de l'anémie était plus élevée chez les plus jeunes enfants comparativement à ceux qui avaient un âge plus avancé. Cette prévalence plus élevée de l'anémie chez les plus jeunes enfants pourrait s'expliquer par certains facteurs tels que la carence en fer qui est généralement beaucoup plus observée chez les plus jeunes enfants mais aussi par le fait que ce groupe constitue également le principal groupe vulnérable du paludisme en zone d'endémie palustre. En effet, l'anémie par carence martiale touche surtout les enfants âgés de 9 à 36 mois ; car ils ont épuisé après l'âge de 6 mois les réserves de fer accumulés pendant la grossesse, et souvent leur alimentation en contient peu. Des études antérieures ont rapporté que la prévalence de l'anémie varie avec l'âge et qu'elle est plus élevée chez les plus jeunes enfants (Dioufa et al., 2015).

En ce qui concerne la prévalence de l'anémie en fonction de l'appartenance ethnique, les résultats ont montré que malgré leur moindre susceptibilité au paludisme comparativement aux autres groupes ethniques sympatriques, montrée par des études réalisées au Burkina Faso et au Mali (Modiano et al., 1998; Modiano et al., 1999; Dolo et al., 2005) ; la prévalence de l'anémie était plus élevée chez les individus de la communauté peulh comparativement aux individus des autres communautés sympatriques (Mossi et Rimaibé). Le taux moyen d'hémoglobine était plus bas chez les individus de la communauté Peulh comparativement aux autres avec une différence statistiquement significative. Ces résultats pourraient s'expliquer par les différences observées chez ces communautés en termes de mode de vie. En effet, les Peulhs sont à majorité éleveurs et nomades tandis que

les Mossis et les Rimaibé sont à majorité cultivateurs et sédentaires.

Des résultats similaires ont été trouvés par Sanou et al. (2012). Au cours d'une étude antérieure réalisée au Burkina Faso qui avait montré que le taux d'hémoglobine était plus élevé chez les Mossis, comparativement aux Peulhs. Une autre étude réalisée au Mali a montré que la prévalence de l'anémie était plus élevée chez les individus de la communauté Peulh, comparativement aux Dogons (Dolo et al., 2012).

L'évaluation de l'association entre le sexe et la prévalence de l'anémie chez les participants à l'étude n'a pas montré de différence significative entre les individus de sexe masculin et ceux qui étaient de sexe féminin au sein de la population d'étude. Ces résultats montrent qu'il n'y a pas de relation entre le sexe et la prévalence de l'anémie. Des résultats similaires ont été trouvés par Savadogo et al. (2015), qui ont montré au cours d'une étude réalisée au Burkina Faso dans des villages environnants de Ouagadougou qu'il n'y avait pas de relation entre le sexe et la prévalence de l'anémie chez les enfants.

Les résultats de l'évaluation de la relation entre l'anémie et l'infection palustre ont montré que la prévalence du paludisme était plus élevée chez les individus qui avaient une goutte épaisse positive au moment de l'enquête comparativement à ceux chez qui la goutte épaisse était négative. Les résultats ont par ailleurs montré qu'il y'avait une différence statistiquement significative entre les individus faiblement parasités et ceux qui avaient une forte parasitémie en ce qui concerne le taux d'hémoglobine qui était plus bas chez les participants fortement parasités. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que le *Plasmodium*, du fait de l'hémolyse des hématies qu'il cause et de la dysérythroïose médullaire qu'il occasionne contribue à la diminution du taux d'hémoglobine chez les individus infestés (Casals-Pascual et al., 2006 ; Aguilar et al., 2014 ; White 2018). Les résultats d'une étude réalisée par Séré et collaborateurs ont montré que l'infection palustre était associée à une forte prévalence de l'anémie chez les enfants de moins de 5 ans au Burkina Faso (Séré et al., 2016). Les résultats ont par ailleurs montré que la prévalence de l'anémie

augmentait avec la densité plasmodiale avec des prévalences plus élevées qui étaient observées chez les individus qui avaient les densités plasmodiales les plus fortes. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que chez les individus les plus parasités, du fait de la forte charge parasitaire, l'hémolyse induite par les parasites est plus importante comparativement aux individus chez qui les densités sont faibles ou modérées. Il est à noter qu'en dehors du paludisme, d'autres facteurs tels que les hémoglobinopathies (*sickle cell disease*), les déficits nutritionnels (carence en fer), les parasitoses peuvent aussi contribuer à la survenue de l'anémie chez les enfants (Crawley, 2004 ; Calis et al., 2008).

Conclusion

Les résultats de l'étude ont montré des prévalences élevées de l'anémie et de l'infection palustre chez les enfants. Certains facteurs tels que l'âge, l'appartenance ethnique ont une influence sur le niveau de prévalence de l'anémie chez les enfants. Il en est de même pour l'infection palustre et la densité plasmodiale.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

OO a participé à la conception de l'étude, la collecte et le traitement des échantillons, a analysé les données et rédigé le manuscrit. DK, SZ, BS, IS, AAZ, TS, TRC, STS, DZ, HGO, YT, SD, SK ont participé à la relecture du manuscrit. IN, SS ont participé à la conception de l'étude et à la relecture du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs voudraient sincèrement remercier les participants à l'étude et le personnel du Centre National de Recherche et de Formation sur le Paludisme (CNRFP) qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES

Aguilar R, Moraleda C, Achtman AH, Mayor A, Quinto L, Cistero P, Nhabomba A, Macete E, Schofield L, Alonso PL,

Menendez C. 2014. Severity of anaemia is associated with bone marrow haemozoin in children exposed to *Plasmodium falciparum*. *Br. J Haematol.*, **164**: 877-87. DOI: <http://doi.org/10.1111/bjh.12716>.

Calis JC, Phiri KS, Faragher EB, Brabin BJ, Bates I, Cuevas LE, de Haan RJ, Phiri AI, Malange, Khoka M, Hulshof PJ, van Lieshout L, Beld MG, Teo YY, Rockett PKA, Richardson A, Kwiatkowski DP, Molyneux ME, van Hensbroek MB. 2008. Severe anaemia in Malawian children. *N. Engl. J Med.*, **358**: 888-99. DOI: <http://doi.org/10.1056/NEJMoa072727>.

Casals-Pascual C, Kai O, Cheung JO, Williams S, Lowe B, Nyanoti M, Williams TN, Maitland K, Molyneux M, Newton CR, Peshu N, Watt SM, Roberts DJ. 2006. Suppression of erythropoiesis in malarial anaemia is associated with hemozoin *in vitro* and *in vivo*. *Blood*, **108**: 2569-77. DOI: <https://doi.org/10.1182/blood-2006-05-018697>.

Crawley J. 2004. Reducing the burden of anaemia in infants and young children in malaria-endemic countries of Africa: from evidence to action. *Am J. Trop Med. Hyg.*, **71**: 25-34. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2004.71.25>

Dioufa S, Folquetb M, Mbofungc K, Ndiayed O, Broue K, Dupontf C, N'drig D, Vuilleroth M, Azaïs-Braescoi V, Tetanyej E. 2015. Prévalence et déterminants de l'anémie chez le jeune enfant en Afrique francophone - Implication de la carence en fer. *Archives de Pédiatrie*, **22** : 1188-97. DOI: <http://doi.org/10.016/j.arcped.2015.08.01>.

Dolo A, Maiga B, Tolo Y, Tapily A, Amara C, Daou M, Baby M, Traore B, Doumbo O. 2012. Relation entre l'anémie et le paludisme dans deux groupes ethniques vivant en sympatrie au Mali. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, **105** : 370-76. DOI: <http://doi.org/10.1007/s13149-012-0265-6>.

Dolo A, Modiano D, Maiga B, Daou M, Dolo G, Guindo H, Ba M, Maiga H, Coulibaly D, Perlman H, Troye Blomberg M, Touré

- YT, Coluzzi M, Doumbo O. 2005. Difference in susceptibility to malaria between two sympatric ethnic groups in Mali. *Am J. Trop Med. Hyg.*, **72**: 243-48. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2005.72.243>.
- English M, Ahmed M, Ngando C, Berkley J, Ross. 2002. Blood transfusion for severe anaemia in children in a Kenyan hospital. *The Lancet*, **359**: 494-5. DOI: [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)07666-3](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)07666-3)
- Mangano VD, Kabore Y, Bougouma EC, Verra F, Sepulveda N, Bisseye C, Santolamazza F, Avellino P, Tiono AB, Diarra A, Nebie I, Rockett KA, Sirima SB, Modiano D, GEN. Consortium Malaria. 2015. Novel Insights Into the Protective Role of Hemoglobin S and C Against *Plasmodium falciparum* Parasitemia. *J. Infect. Dis.*, **212**: 626-34. DOI: <http://doi.org/10.1093/infdis/jiv098>.
- Ministère de la Santé (MS). 2022. Rapport 2021 sur le paludisme au Burkina Faso.
- Modiano D, Chiucchiuini A, Petrarca V, Sirima BS, Luoni G, Perlmann H, Esposito F, Coluzzi M. 1998. Humoral response to *Plasmodium falciparum* Pf155/ring-infected erythrocyte surface antigen and Pf332 in three sympatric ethnic groups of Burkina Faso. *Am J. Trop Med. Hyg.*, **58**: 220-4. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1998.58.220>.
- Modiano D, Chiucchiuini A, Petrarca V, Sirima BS, Luoni G, Roggero MA, Corradin G, Coluzzi M, Esposito F. 1999. Interethnic differences in the humoral response to non-repetitive regions of the *Plasmodium falciparum* circumsporozoite protein. *Am J. Trop Med. Hyg.*, **61**: 663-7. DOI: <http://10.4269/ajtmh.1999.61.663>.
- OMS. 2011. Concentration en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité. <https://www.who.int/fr/publications-detail/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1> (consulté le 29 juillet 2023).
- OMS. 2023. Anémie. <https://www.who.int/fr/news-room/factsheets/detail/anaemia>. (Consulté le 28 juillet 2023)
- Ouédraogo O, Nunziangeli L, Bougouma EC, Kaboré Y, Diarra A, Koté B, Tiono AB, Corradin G, Mangano V, Modiano D, Traoré Y, Sirima SB, Spaccapelo R, Nébié I. 2019. Seroreactivity of populations living in endemic area of Burkina Faso to *Plasmodium falciparum* alpha-helical coiled coil proteins motifs by protein microarray. *JTDPH.*, **7**: 1-10. DOI: <https://doi.org/10.35248/2329-891X.19.7.320>.
- Sanou GS, Tiendrebeogo RW, Ouedraogo AL, Diarra A, Ouedraogo A, Yaro JB, Ouedraogo E, Verra F, Behr C, Troye-Blomberg M, Modiano D, Dolo A, Torcia MG, Traore Y, Sirima SB, Nebie I. 2012. Haematological parameters, natural regulatory CD4 + CD25 + FOXP3+ T cells and gamma delta T cells among two sympatric ethnic groups having different susceptibility to malaria in Burkina Faso. *BMC Res Notes*, **5**. DOI: <http://doi.org/10.1186/756-0500-5-76>.
- Savadogo B, Bengaly DM, Zongo D, Zeba NA, Poda JN, Dianou D, Traore SA. 2015. Anémie et parasitoses (intestinales et urinaires) chez les enfants d'âge scolaire au Burkina Faso: cas des écoles de Yamtenga, Daguilma et Koubri. *International Journal Biological and Chemical Sciences*, **9**(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.28>.
- Séré R, Hien H, Somda S, Testa J, Kouliadiati J, Meda N. 2016. Prévalence et tendance de l'anémie de la mère et de l'enfant au Burkina Faso. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, **64**: S179. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respe.2016.06.020>.
- White NJ. 2018. Anaemia and malaria. *Malar J.* **17**: 371. DOI: <http://doi.org/10.1186/s12936-018-2509-9>.
- WHO. 2022. World malaria report 2021.