



# Facteurs de risque de mortalité du paludisme grave. Etude prospective dans un service de réanimation adulte au Mali.

Risk factors for mortality of severe malaria. Prospective study in an adult intensive care unit in Mali.

S A BEYE<sup>(1,2)\*</sup>, A M TRAORÉ<sup>(2,3)</sup>, M KEITA<sup>(4)</sup>, A TRAORÉ<sup>(1)</sup>, K A DEMBÉLÉ<sup>(1)</sup>, B TRAORÉ<sup>(1)</sup>, H DICKO<sup>(2,5)</sup>,  
Y CISSOKO<sup>(2,3)</sup>, M K TÔURÉ<sup>(2,6)</sup>, B DIALLO<sup>(6)</sup>, Y COULIBALY<sup>(2,5)</sup>

- (1) Service d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalier Nianankoro Fomba, Ségou, Mali  
(2) Université des Sciences, des Techniques, des Technologies de Bamako, Bamako, Mali  
(3) Service des maladies Infectieuses et Tropicales, Centre Hospitalier Universitaire Point G, Bamako, Mali  
(4) Département d'Epidémiologie, Hôpital dermatologique de Bamako, Bamako, Mali  
(5) Service d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalier Universitaire Point G, Bamako, Mali  
(6) Service d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital dermatologique de Bamako, Bamako, Mali

Soumis le 01 Février 2024  
Accepté le 04 Septembre 2024

## RESUME

**Introduction :** En Afrique au sud du Sahara le recyclage du personnel aux moyens de réanimation permettra l'acquisition de compétences en soins et la disponibilité de l'offre de soins pour la détection et la prise en charge des cas graves. **Méthode :** Il s'agit d'une étude transversale déroulée de janvier 2016 à décembre 2017 à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. Les patients inclus étaient âgés d'au moins 10 ans et référés au service de réanimation pour paludisme grave. Un échantillonnage exhaustif pendant la période d'étude a permis d'inclure les patients. Un modèle de régression logistique a été construit pour déterminer les facteurs en lien avec la mortalité due au paludisme grave. Le but de l'étude était d'identifier les facteurs liés au décès du paludisme grave en zone endémique. **Résultats :** En deux ans, le diagnostic de paludisme grave a été posé chez 81 patients sur un total de 522 admissions en réanimation (soit 16 %). Les patients provenaient des zones rurales dans 60 % (48/81) des cas. La médiane d'âge était de 21 ans [10-90] avec un sex-ratio de 1,5. À l'admission, il y avait une altération de la conscience dans 68 % des cas. Les autres critères de gravité étaient une hypotension artérielle dans 28 % (23/81), une convulsion dans 28 % (23/81), une détresse respiratoire dans 20 % (16/81). Les gestes thérapeutiques étaient une assistance ventilatoire dans 27 % (22/81), un remplissage vasculaire dans 28 % (23/81), le recours à une amine vaso active dans 44 % (10/23). L'évolution était marquée par une infection acquise sous ventilation mécanique dans 9 % des cas et le décès chez 33 % des patients. Les facteurs associés au décès étaient l'hypotension artérielle (OR=25,59 ; IC95 % [3,79 - 172,89]) et le score de Glasgow (OR=0,14, IC95 % [0,02 - 0,91]). La condition de vie favorable s'est avérée protectrice (OR=0,14 ; IC95 % [0,02 - 0,91]). **Conclusion :** L'identification et la prise en charge correcte et rapide des facteurs associés au décès du paludisme grave permettraient d'améliorer le pronostic des patients.

**Mots clés :** Facteurs de risque; Mortalité; Paludisme grave; Réanimation; Mali.

## ABSTRACT

**Background:** In sub-Saharan Africa, refresher training in resuscitation techniques will enable the acquisition of care skills and the availability of care for the detection and management of severe cases. **Methods:** This was a cross-sectional study conducted from January 2016 to December 2017 at Nianankoro Fomba Hospital in Ségou. The included patients were at least 10 years old and were referred to the intensive care unit for severe malaria. Exhaustive sampling during the study period was used to include patients. A logistic regression model was constructed to determine the factors related to mortality due to severe malaria. The aim of the study was to identify the factors related to death from severe malaria in endemic areas. **Results:** During two years, severe malaria was diagnosed in 81 patients out of a total of 522 intensive care unit admissions (16%). The patients came from rural areas in 60% (48/81) of cases. The median age was 21 years [10-90], with a sex ratio of 1.5. On admission, altered consciousness was present in 68% of cases. Other severity criteria were arterial hypotension in 28% (23/81), seizure in 28% (23/81) and respiratory distress in 20% (16/81). Therapeutic measures included ventilatory assistance in 27% (22/81), vascular filling in 28% (23/81), and use of a vasoactive amine in 44% (10/23). The evolution was marked by ventilation-acquired infection in 9% of cases, and death in 33% of patients. Factors associated with death were arterial hypotension (OR=25.59; IC95% [3.79 - 172.89]) and Glasgow coma scale (OR=0.14, IC95% [0.02 - 0.91]). Favorable living conditions was found protective (OR=0.14; IC95% [0.02 - 0.91]). **Conclusion:** The correct and early identification and management of the mortality factors of severe malaria would improve the prognosis of patients.

**Keywords:** Intensive care; Mali; Mortality; Risk factors; Severe malaria.

## INTRODUCTION

En Afrique, 90 % des cas de décès dus au paludisme concernent les régions au sud du Sahara, avec un cas de décès estimé toutes les 30 secondes [1]. Ces décès sont surtout dus à la défaillance aiguë d'une ou de plusieurs grandes fonctions parfois même après la mise en place d'un traitement étiologique efficace. De nos jours, il est à noter une recrudescence des formes graves chez les autochtones prémunis vivants en zone d'endémie [2,3]. Les facteurs de mauvais pronostic décrits en réanimation étaient la défaillance hémodynamique suivi de l'hypoglycémie et de la défaillance respiratoire et rénale [4]. L'urbanisation de la plupart des zones d'endémie contribue à modifier l'épidémiologie du paludisme [2,3,5]. À côté de cela, il y a un

changement de comportements des populations vivantes dans ces zones : utilisation de moyens physiques (moustiquaire imprégnée d'insecticides), la lutte anti vectorielle (pulvérisation intra domiciliaire).

Du Centre Hospitalier Nianankoro Fomba  
Ségou, Mali

\*Auteur correspondant :

Dr. Seydina Alioune BEYE

Adresse : Service d'Anesthésie-Réanimation,  
Centre Hospitalier Nianankoro Fomba,  
Ségou, Mali

Téléphone : 0022375402539

E-mail : beyealioune@gmail.com

Le Mali s'est fixé pour objectif de réduire d'au moins de 75 % par rapport à l'année 2000 la morbidité et la mortalité du paludisme. L'atteinte de ces objectifs nécessite une approche globale, notamment la prévention et la prise en charge adaptée des cas simples et des cas graves. L'identification de facteurs associés à la survenue de décès liés au paludisme dans le contexte du pays permettra d'améliorer la prise en charge des cas graves. Au Mali ces facteurs de risque n'ont pas été suffisamment explorés chez l'adulte. Cette étude a pour but d'identifier les facteurs liés au décès dus au paludisme à l'Hôpital de Ségou, ville capitale d'une région majoritairement rurale.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

La région de Ségou est située au centre du Mali avec une superficie de 6 4821 km<sup>2</sup> pour une population estimée à 2 336 255 habitants. Environ 70 % de la population vivent en milieu rural. La population est sédentaire avec une économie basée sur l'agriculture, l'élevage et la pêche. Avec une pluviométrie moyenne par an de 500 mm, la région a connu ces vingt dernières années d'importants travaux d'irrigation pour le développement de la riziculture rendant la zone à risque de transmission palustre stable et élevée. La région est découpée en 8 départements administratifs qui sont chacun dotés d'un centre de santé de référence. En plus de ces centres, la région possède un hôpital de 2<sup>ème</sup> niveau dans le système de référence sanitaire au Mali, baptisé Hôpital Nianankoro Fomba. Cette structure dispose d'une réanimation polyvalente et reçoit toutes les références de patients graves venant de l'intérieur de la région.

Cette étude transversale s'est déroulée de janvier 2016 à décembre 2017 à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. Les patients inclus étaient âgés d'au moins 10 ans et référés au service de réanimation pour paludisme grave. Les critères de non-inclusion étaient l'âge inférieur à 10 ans et l'absence de preuve de la présence de formes asexuées de *Plasmodium falciparum* (Pf). Les patients atteints d'autres maladies aiguës ou chroniques susceptibles d'influer sur le pronostic vital étaient exclus de l'étude. Un échantillonnage exhaustif pendant la période d'étude a permis d'inclure les patients. Le diagnostic de paludisme grave avait été retenu par la présence de formes asexuées de *Plasmodium falciparum* (Pf) à l'examen de goutte épaisse associées à une ou plusieurs dysfonctions d'organes et/ou une ou plusieurs dysfonctions métaboliques ne pouvant s'expliquer que par la présence de Pf. Il s'agit essentiellement d'une altération de la conscience, une détresse respiratoire, une hypoglycémie, hypotension artérielle : [3,4].

Un questionnaire préétabli et standardisé a permis de recueillir les données et complété par les dossiers médicaux. Les principes de bonne pratique clinique ont été respectés par les enquêteurs et le contrôle de la qualité des données collectées a été assuré par deux superviseurs pendant toute la phase de collecte.

Les données recueillies étaient sociodémographiques et économiques (sexe, âge, résidence, condition économique) et les paramètres de suivi clinique et biologique. Ces paramètres de suivi clinique ont concerné les signes généraux, la convulsion, le score de Glasgow, la détresse respiratoire, l'oligo-anurie, hypoglycémie, hypotension artérielle, l'hémoglobinurie et le

syndrome hémorragique. La détresse respiratoire a été définie par la présence chez le patient de signes de lutte (polypnée et tirage des muscles respiratoires et ou de signes majeurs (respiration abdominale paradoxale et cyanose). L'oligo anurie a été définie comme une baisse de la quantité des urines en dessous de 500 ml par ou < 0,5 ml/kg/h. L'état d'hypoglycémie a été posée si le patient avait une glycémie inférieure à 40 mg/dl. L'hypotension artérielle a été retenue chez les patients ayant une pression artérielle en dessous de 90 mmHg de pression systolique.

Le suivi biologique a été fait par le contrôle de la goutte épaisse à J2, J4 et J6 et de la glycémie toutes les 8 heures jusqu'à l'amélioration clinique du patient. Une condition de vie défavorable a été définie par l'existence d'une promiscuité [2], un revenu mensuel du patient en dessous de 25000 Francs CFA et/ou l'absence d'une personne de soutien financier pour le patient. L'antipaludique utilisé était les sels de quinine administrés par voie intraveineuse à la posologie de 8 mg/kg de poids dans 40 millilitres de sérum glucosé 10 % toutes les 8 heures en 4 heures à la seringue auto-pousseuse (SAP). Les mesures de réanimation appropriées étaient administrées aux patients quand cela était nécessaire.

Les données ont été saisies avec Excel<sup>®</sup> et analysées avec le logiciel r<sup>®</sup> version 2.12.2. La variable dépendante était le décès avec deux modalités (oui et non). Les variables explicatives ont été groupées en facteurs personnels, facteurs cliniques, biologiques et facteurs liés à la prise en charge. L'analyse bi variée entre le décès et les éventuelles variables explicatives a été réalisée en appliquant le test de Chi2 de Pearson ou le test exact de Fisher pour les variables catégorielles et le test de Welch pour les variables quantitatives. Les conditions d'application de ces tests ont été préalablement effectuées. Les variables qui avaient une valeur p inférieure à 0,20 ont été retenues pour l'analyse multivariée. Une régression logistique binomiale a été conduite avec la méthode de pas descendant pour donner un modèle pour chaque groupe de facteurs. Le test de vraisemblance a été pris en compte pour comparer les différents modèles intermédiaires. Le critère d'information d'Akaike (CIA) le plus bas a été considéré pour retenir le modèle final pour chaque groupe de variables. Ensuite, les variables retenues pour ces modèles ont été successivement introduites pour avoir un modèle final. L'adéquation du modèle final et des modèles intermédiaires a été vérifiée avec le test de Hosmer et Lemeshow. Dans le modèle de régression final les facteurs ayant un OR supérieur à un et dont l'intervalle de confiance 95% ne comptant pas un, ont été classés comme facteurs de risque et ceux ayant un OR inférieur à un comme facteurs de protection. Expliquer l'identification des facteurs de risque selon les valeurs de OR et IC95%.

Toutes les considérations éthiques ont été prises en compte pour garantir la confidentialité et la meilleure prise en charge possible des patients selon les actes législatifs de création et des missions de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou.

## RESULTATS

Durant la période d'étude, 81 patients ont été admis pour paludisme grave sur un total d'admission de 522

soit 16 %. Nos patients provenaient des zones rurales dans 60 % (48/81) des cas. La notion de traitement antipaludique antérieur était retrouvée chez 36 % (28/81) des patients sans précision sur la posologie et le rythme d'administration. La médiane du délai d'admission était de 70 heures [14 – 384 heures] et l'âge médian était de 21 ans [10 - 90 ans] avec une prédominance masculine (sex-ratio de 1,5). À l'admission, une altération de conscience était retrouvée chez 68 % des patients (55/81) avec une médiane du score de Glasgow à 10 [3 – 15]. Le tableau I montre les caractéristiques de la population d'étude.

**Tableau I :** Caractéristiques de la population d'étude

| Variable                             | Effectif<br>n=81 | Proportion<br>% |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| <b>Genre</b>                         |                  |                 |
| <i>Masculin</i>                      | 48               | 59              |
| <i>Féminin</i>                       | 33               | 41              |
| <b>Condition de vie</b>              |                  |                 |
| <i>Favorable</i>                     | 55               | 68              |
| <i>Défavorable</i>                   | 26               | 32              |
| <b>Présence d'antécédent médical</b> | 13               | 16              |
| <b>Facteurs cliniques</b>            |                  |                 |
| <i>Fièvre</i>                        | 57               | 70              |
| <i>Convulsion</i>                    | 23               | 28              |
| <i>Hypotension artérielle</i>        | 23               | 28              |
| <i>Détresse respiratoire</i>         | 16               | 20              |
| <i>Saignement</i>                    | 4                | 5               |
| <i>Oligo-anurie</i>                  | 2                | 3               |
| <b>Hypoglycémie</b>                  | 7                | 9               |
| <b>Prise en charge</b>               |                  |                 |
| <i>Transfusion</i>                   | 16               | 20              |
| <i>Ventilation</i>                   | 22               | 27              |
| <i>Anticonvulsivant</i>              | 26               | 32              |

L'intubation trachéale a été réalisée chez 27 % des patients (22/81) sur des critères respiratoires 46 % (10/22 cas) et neurologiques 55 % (12/22 cas). L'assistance ventilatoire a été réalisée chez tous ces patients avec une sédation associant le fentanyl, soit au midazolam 63,6 % (14/22 cas), soit au diazépam 36 % (8/22 cas). La durée moyenne de ventilation était de 48 heures. Une pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (PAVM) était survenue dans 32 % (7/22) des cas. Devant l'hypotension chez 28 % des patients, un remplissage vasculaire était effectué. Le recours à la dopamine a été nécessaire chez 44 % (10/23) de ces patients. Les patients avec un saignement à type de gingivorragie (4/81 soit 5 %) ont été tous transfusés avec du sang total et du plasma frais congelé.

La médiane de la durée d'hospitalisation était de 72 heures [4-595 heures]. S'agissant du devenir des patients, 33 % (27/81) étaient décédés. Les facteurs identifiés associés au décès étaient l'hypotension artérielle (OR=25,59 ; IC95 % [3,79 -172,89]), le score de Glasgow (OR=0,61, IC95 % [0,43 - 0,88]) et les conditions de vie favorable (OR=0,14 ; IC95 % [0,02 - 0,91]). (Tableau III).

**Tableau II :** Facteurs clinico-biologiques, thérapeutiques et décès

| Variable                                    | Décédés<br>n=27 | Survivants<br>n=54 | P                 |
|---|-----------------|--------------------|-------------------|
| <b>Age (moyenne +/-ET)</b>                  | 35,07 +/- 14,39 | 28,07 +/- 9,87     | 0,18              |
| <b>Genre</b>                                |                 |                    |                   |
| <i>Masculin</i>                             | 17              | 31                 | 0,89              |
| <i>Féminin</i>                              | 10              | 23                 |                   |
| <b>Condition de vie</b>                     |                 |                    |                   |
| <i>Favorable</i>                            | 14              | 41                 | 0,05              |
| <i>Défavorable</i>                          | 13              | 13                 |                   |
| <b>Antécédent médical</b>                   |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 5               | 8                  | 0,75              |
| <i>Non</i>                                  | 22              | 46                 |                   |
| <b>Délai moyen d'admission (heure)</b>      | 97,5            | 84,7               | 0,54              |
| <b>Fièvre</b>                               |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 16              | 41                 | 0,19              |
| <i>Non</i>                                  | 11              | 13                 |                   |
| <b>Détresse respiratoire</b>                |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 8               | 8                  | 0,19              |
| <i>Non</i>                                  | 19              | 46                 |                   |
| <b>Convulsion</b>                           |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 5               | 18                 | 0,25              |
| <i>Non</i>                                  | 22              | 36                 |                   |
| <b>Oligo-anurie</b>                         |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 2               | 0                  | 0,10              |
| <i>Non</i>                                  | 25              | 54                 |                   |
| <b>Score de Glasgow</b>                     | 8,66            | 10,22              | <b>0,008</b>      |
| <b>Hypotension artérielle</b>               |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 16              | 7                  | <b>&lt;0,0005</b> |
| <i>Non</i>                                  | 11              | 47                 |                   |
| <b>Saignement</b>                           |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 1               | 3                  | 0,85              |
| <i>Non</i>                                  | 26              | 51                 |                   |
| <b>Hypoglycémie</b>                         |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 5               | 2                  | <b>0,03</b>       |
| <i>Non</i>                                  | 22              | 52                 |                   |
| <b>Taux d'Hémoglobine (g/L)</b>             | 9,8             | 10,5               | 0,33              |
| <b>Taux de plaquettes (/mm<sup>3</sup>)</b> | 385 000         | 241 000            | <b>0,002</b>      |
| <b>Transfusion</b>                          |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 7               | 9                  | 0,48              |
| <i>Non</i>                                  | 20              | 45                 |                   |
| <b>Ventilation</b>                          |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 15              | 7                  | <b>&lt;0,0005</b> |
| <i>Non</i>                                  | 12              | 47                 |                   |
| <b>Durée de ventilation</b>                 | 56,6            | 71,4               | 0,31              |
| <b>Anticonvulsivant</b>                     |                 |                    |                   |
| <i>Oui</i>                                  | 7               | 19                 | 0,44              |
| <i>Non</i>                                  | 20              | 35                 |                   |
| <b>Durée moyenne d'hospitalisation</b>      | 69,7            | 113,3              | <b>0,01</b>       |

**Tableau III :** Facteurs associés au décès

| Facteur associé              | M1 ORa [IC95%]     | M2 ORa [IC95%]        | M3 ORa [IC95%]        |
|------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Age                          | 1,02 [0,99 – 1,04] | 1,03 [0,99 – 1,07]    | 1,04 [1 – 1,08]       |
| Condition de vie défavorable | 0,33 [0,12 – 0,89] | 0,10 [0,02 – 0,57]    | 0,14 [0,02 – 0,91]    |
| Fièvre                       | -                  | 0,13 [0,02 – 0,9]     | 0,23 [0,03 – 1,81]    |
| Trouble neurologique         | -                  | 9,28 [1,13 – 76,47]   | 5,98 [0,68 – 52,74]   |
| Hypotension artérielle       | -                  | 22,67 [3,79 – 135,68] | 25,59 [3,79 – 172,89] |
| Score de Glasgow             | -                  | -                     | 0,61 [0,43 – 0,88]    |
| Taux de plaquettes           | -                  | -                     | 1,06 [1,02 – 1,11]    |
| Ventilation                  | -                  | -                     | 0,18 [0,03 – 1,16]    |

- M1=Model 1 ajusté sur les facteurs personnels (l'âge et la condition de vie). Sensibilité=63 %, spécificité=66,7 %, *Area Under the Curve* *AUC* =0,661, CIA=102,15, p=0,69 (Hosmer-Lemeshow)
- M2=Model 2 ajusté sur les facteurs personnels et les facteurs cliniques et biologiques (l'âge, la condition de vie, fièvre, motif d'admission, hypotension, score de Glasgow, taux de plaquette). Sensibilité=88,9 %, spécificité=85,2 %, *AUC*=0,927, CIA=64,42, p=0,25 (Hosmer-Lemeshow)
- M3=Model 3 ajusté sur les facteurs personnels, les facteurs cliniques et biologiques et les facteurs liés à la prise en charge (l'âge, la condition de vie, fièvre, motif d'admission, hypotension, score de Glasgow, taux de plaquette, ventilation). Sensibilité=88,9 %, spécificité=90,7 %, *AUC*=0,940, CIA=62,89, p=0,66 (Hosmer-Lemeshow)

## DISCUSSION

Avec 81 patients admis en réanimation sur un total d'admission de 522, la prévalence du paludisme grave sur une période de 2 ans était de 16 %. À l'instar du Ségou, de nos jours, il y a une recrudescence des formes graves de paludisme chez les personnes adultes en zone d'endémie [2,4–6]. Ce constat pourrait bien être la conséquence d'une perte de la prémunition. Cette prémunition demande à être entretenue et serait la conséquence de la réduction de la transmission, suite à l'urbanisation des grandes villes [2]. À ce titre, le paludisme reste une menace majeure pour la santé et le développement socio-économique des régions touchées. La prise en charge des formes graves et compliquées du paludisme requiert un plateau technique adapté. Dans notre contexte, le service de réanimation de l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou, doté de matériel et de moyens de monitoring, paraît répondre aux normes essentielles pour la prise en charge de ces cas. Comme dans la plupart des séries africaines l'altération de la conscience (68 %) était le motif d'admission en réanimation le plus fréquent dans cette série [4,6–10]. En plus de l'histoire naturelle de la maladie, l'itinéraire thérapeutique des patients pourrait expliquer cette tendance dans notre contexte où le milieu hospitalier est le dernier recours après un long parcours passant par le tradithérapeute et l'automédication, toute chose contribuant à la gravité du tableau clinique et à l'admission dans un stade ultime de la maladie. Les convulsions bien que rares chez l'adulte étaient fréquentes chez 28,4 % de nos patients [6,7]. Plusieurs hypothèses sont avancées par des auteurs, mais l'œdème cérébral semble être la cause la plus retenue.

En outre, plusieurs expressions de la convulsion existent, ce qui nous fait penser qu'une insuffisance de suivi et d'évaluation clinique des patients pourraient expliquer cette rareté de la convulsion chez l'adulte décrite dans la plupart des séries.

D'autres travaux ont rapporté la survenue d'une détresse respiratoire comme dans notre étude [3,4,6,7,11–13,13–17]. L'œdème pulmonaire est la cause la plus incriminée. Il s'agit d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) le plus souvent secondaire à une altération de la membrane alvéolocapillaire. L'assistance ventilatoire a été nécessaire chez la plupart de nos patients qui souffraient de détresse respiratoire (10/16). De nombreux auteurs aujourd'hui confirment l'amélioration du pronostic avec l'introduction de techniques d'assistance ventilatoire en pression positive [6,18–22]. Au cours du suivi des patients, les expressions cliniques évolutives suivantes ont été observées : l'hypotension artérielle 28 % (23/81), l'hypoglycémie 9 % (7/81), les saignements 5 % (4/81) et l'Oligo anurie 3 % (2/81). Ces patients ont bénéficié des protocoles spécifiques validés dans le milieu de réanimation au Mali. Deux profils hémodynamiques sont décrits au cours du paludisme grave [1,3,19,23]. Le premier de type hypovolémique pourrait être en rapport avec un déséquilibre hydro sodé à la suite d'une hyponatrémie consécutive à une spoliation digestive sous forme de vomissement en général. Le second, hyperkinétique avec élévation du débit cardiaque et baisse des résistances, est plus souvent rencontré chez le sujet non immun [19]. Le remplissage suffit dans le premier et le recours aux amines vasoactives dans le second. Dans notre série, nous avons

utilisé la dopamine chez 10 patients après un remplissage vasculaire avec du sérum salé isotonique. Cette situation s'explique par la seule disponibilité de cette molécule pendant cette période.

Cette hypotension réalise très souvent un tableau de choc similaire à celui observé lors du choc septique. Devant ce tableau une surinfection bactérienne ou virale doit être recherchée[24]. Une pneumopathie acquise sous ventilation était retrouvée chez 7 patients sous assistance ventilatoire dans notre série. L'insuffisance rénale fonctionnelle au début est sensible au remplissage. Dans un cas, nous avons eu recours à des bolus de furosémide pour la relance de la diurèse. Elle évolue souvent vers une insuffisance rénale aigüe oligo anurique de type tubulo-interstitiel en cas de traitement inadapté avec recours à une épuration extrarénale d'urgence [11,25–27]. L'hypoglycémie est secondaire à une perturbation de la néoglucogenèse ou une surconsommation de sucre par le parasite d'une part et d'autre part suite à une sécrétion inappropriée d'insuline liée à la quinine [6]. Malgré une meilleure compréhension des mécanismes physiopathologiques et de réanimation, la mortalité liée à ce fléau reste élevée [4,6,7,28–32].

Cette étude démontre que l'hypotension est un facteur de risque majeur de décès chez les patients souffrant de paludisme grave à *Plasmodium falciparum* (OR ajusté de 25,59 [3,79 - 172,89]). Ce résultat incite à un suivi et à une évaluation rigoureuse pour une détection précoce de signes en faveur d'une quelconque hypovolémie ou toute autre défaillance hémodynamique. Cette hypotension artérielle peut être liée à une hypovolémie absolue ou relative, ou à une défaillance myocardique. L'échocardiographie trans thoracique serait une alternative diagnostique et de monitoring dans cette situation. Elle permettra d'analyser les besoins de remplissage, en drogue inotrope ou vaso active et de guider ainsi le traitement. Cette technique n'était pas disponible dans notre réanimation. Il est important de mettre un accent particulier sur le suivi et la quantification des entrées et des sorties des liquides dans la prise en charge des cas de paludisme grave. Dans le contexte local, le personnel devrait être régulièrement recyclé afin d'acquérir les compétences nécessaires au suivi clinique et de prise en charge de ces patients. Cependant, les conditions de vie favorables du patient ou de ses proches ont été un facteur protecteur contre le décès (OR ajusté de 0,14 [0,02 –0,91]). Ce facteur protecteur confirme l'importance de l'accessibilité et de la disponibilité de l'offre de soins pour la survie des patients atteints de paludisme grave [33,34]. La politique de gratuité de la prise en charge du paludisme chez les moins de 5 ans au Mali et la distribution de moustiquaires imprégnées devraient être renforcées et étendues à toute la population.

## CONCLUSION

Le paludisme grave et compliqué est une pathologie en recrudescence chez l'adulte jeune dans la région de Ségou et la mortalité est élevée. Les facteurs associés au décès sont l'hypotension artérielle, le score de Glasgow bas et les conditions de vie de la population. La réduction de la mortalité passe par une approche adaptée des différents troubles et une lutte contre la pauvreté.

La recherche de ces facteurs reste une étape importante dans la gestion des cas de paludisme grave dans nos régions.

## REFERENCES

1. Valance D, Vandroux D, Antok E, Winer A, Gaüzère BA. Caractéristiques cliniques du paludisme sévère d'importation de l'adulte à la Réunion de 2000 à 2011. *Anesth Reanim* 2015; 1(4): 305–12.
2. Carne B. Facteurs de gravité du paludisme en Afrique sub-Saharienne. Aspects épidémiologiques. *Méd Mal Infect* 1995; 25(6–7): 815–22.
3. Saïssy JM, Rouvin B, Koullmann P. Le paludisme grave en réanimation en 2003. *Med Trop* 2003; 63: 258–66.
4. Wade KA, Sene BEJ, Niang EM, Diallo A, Diatta B. Epidemiology and prognostic value of organ failure during severe malaria in the Principal Military Teaching Hospital of Dakar, Senegal. *Med Sante Trop* 2012; 22(4): 422–4.
5. Saïssy JM, Vitris M, Diatta B, Kempf J, Adam F, Sarthou JL. Severe malaria in African adults living in a seasonal endemic area. *Intensive Care Med* 1994; 20(6): 437–41.
6. Rakotoarivelo R, Raveloson H, Andrianasolo R, Razafimahefa SH, Randria MJD. Epidemiological, clinical and therapeutic aspects of severe malaria in adult in hospital in Antananarivo, Madagascar. *Bull Soc Pathol Exot* 2009;102(4): 215–6.
7. Mengistu G, Diro E. Treatment outcome of severe malaria in adults with emphasis on neurological manifestations at Gondar University Hospital, north west Ethiopia. *Ethiop J Health Dev* 2006; 20(2): 106–11.
8. Saïssy JM, Kempf J, Demaziere J, Gaye M, Seck M, Diatta B. Neuropaludisme chez le sujet non immun: aspects actuels en zone d'endémie africaine. *Presse Med* 1991; 20(18): 836–40.
9. Bruneel F, Hocqueloux L, Chevret S, Régnier P, Vachon F. Paludisme d'importation à *Plasmodium falciparum*. Quelle est la pertinence des critères de gravité de l'Organisation mondiale de la santé? *Méd Mal Infect* 1999; 29: S345–55.
10. Imbert P. Paludisme de l'enfant: critères de gravité. *Arch Pédiatrie* 2003; 10(S5): S532–8.
11. Gbadoé AD, Kini-Caussi M, Koffi S, et al. Évolution du paludisme grave de l'enfant au Togo de 2000 à 2002. *Méd Mal Infect* 2006; 36(1): 52–4.
12. Camara B, Diagne/Gueye NR, Faye PM, et al. Critères de gravité et facteurs pronostiques du paludisme chez l'enfant à Dakar. *Méd Mal Infect* 2011; 41(2): 63–7.
13. Taylor WRJ, Cañon V, White NJ. Pulmonary manifestations of malaria: recognition and management. *Treat Respir Med* 2006; 5(6): 419–28.
14. Bhadade RR, de Souza RA, Harde MJ, Khot A. Clinical characteristics and outcomes of patients with acute lung injury and ARDS. *J Postgrad Med* 2011; 57(4): 286–90.
15. Hachimi MA, Hatim EA, Moudden MK, et al. Le syndrome de détresse respiratoire aiguë au cours du paludisme: est-il toujours l'apanage du *Plasmodium falciparum*? *Rev Pneumol Clin* 2013; 69(5): 283–6.
16. Taylor WRJ, Hanson J, Turner GDH, White NJ, Dondorp AM. Respiratory manifestations of malaria. *Chest* 2012; 142(2): 492–505.

17. Cabezón Estévez I, Górgolas Hernández-Mora M. Actualización de las complicaciones pulmonares de la malaria. *Med Clínica* 2016; 146(8): 354—8.
18. Camus C. Prise en charge thérapeutique d'une forme grave de paludisme à *Plasmodium falciparum* chez l'adulte. *Méd Mal Infect* 1999; 29: S164—77.
19. Saïssy JM, Seck M, Rouvin B, Diatta B, Ndiaye M, Angel G. Hemodynamic aspects and oxygenation variables in severe malaria of adults in Africa. *Intensive Care Med* 2000; 26(10): 1449—53.
20. Petrognani R, Peytel E, Ponchel C, Carpentier JP, Saïssy JM. Paludisme grave d'importation de l'adulte. *Méd Mal Infect* 2006; 36(10): 492—8.
21. Karnad DR, Nor MBM, Richards GA, Baker T, Amin P, Council of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. Intensive care in severe malaria: Report from the task force on tropical diseases by the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *J Crit Care* 2018; 43: 356—60.
22. Laurent V, Hilly J, Bedel J, et al. Paludisme grave d'importation de l'adulte. *Prat Anesth Réanim* 2014; 18(1): 5—12.
23. Danguy des Déserts M, Montelecaut E, Costanzo L, et al. Severe imported *Falciparum* malaria treated with artesunate. *Ann Biol Clin (Paris)* 2012; 70: 733—40.
24. Bruneel F, Gachot B, Timsit JF, et al. Shock complicating severe *falciparum* malaria in European adults. *Intensive Care Med* 1997; 23(6): 698—701.
25. Sitprija V. Nephropathy in *falciparum* malaria. *Kidney Int* 1988; 34(6): 867—77.
26. Randrianarisoa RMF, Ranivoharisoa EM, Ahmed M, et al. Insuffisance rénale aiguë et paludisme grave chez l'adulte : étude descriptive monocentrique à Madagascar en utilisant les critères KDIGO. *Néphrologie & Thérapeutique* 2021; 17(6): 434—40.
27. Elsheikha HM, Sheashaa HA. Epidemiology, pathophysiology, management and outcome of renal dysfunction associated with plasmodia infection. *Parasitol Res* 2007; 101(5): 1183—90.
28. Kouamé K, Brouh Y, Soro L, Bissagnéné E, Eholié S, Amonkou A. Paludisme grave chez les expatriés en réanimation à Abidjan. *Ann Fr Anesth Réanim* 2002; 21(5): 359—64.
29. Charra B, Sodqi M, Sandali O, et al. Imported severe malaria in adults: a retrospective study of ten cases admitted to intensive care units in Casablanca. *Med Mal Infect* 2007; 37(3) 162—5.
30. Doumbo O, Fall IS, Niaré DS. Paludisme : espoir d'un contrôle efficace en Afrique, vers l'élimination du paludisme. *Bull Acad Natl Méd* 2016; 200(3): 453—66.
31. Corne P, Klouche K, Basset D, et al. Paludisme grave d'importation chez l'adulte : étude rétrospective de 32 cas admis en réanimation. *Pathol Biol* 2004; 52(10): 622—6.
32. El Mezouari EM, Belhadj A, Ziani M, Boughanem M, Moutaj R. Le paludisme grave d'importation chez l'adulte : étude rétrospective de treize cas admis en réanimation à Marrakech. *Pan Afr Med J* 2016; 25: 179.
33. Ilunga-Ilunga F, Levêque A, Donnen P, Dramaix M. Children hospitalized with severe malaria in Kinshasa (Democratic Republic of the Congo): Household characteristics and factors associated with mortality. *Med Sante Trop* 2015; 25(1): 75—81.
34. Ilunga-Ilunga F, Levêque A, Okenge Ngongo L, Tshimungu Kandolo F, Dramaix M. Costs of treatment of children affected by severe malaria in reference hospitals of Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *J Infect Dev Ctries* 2014; 8(12): 1574—83.