



Article Original

Les Complications Rénales du Paludisme de l'Enfant à Niamey

Renal Complications of Childhood Malaria in Niamey

Idrissa Maïga³, Moumouni Garba^{1,2}, Georges Thomas Ibrahim⁴, Amadou Saidou⁵, Samaila Aboubacar^{1,2}, Alido Soumana^{1,2}

RÉSUMÉ

Introduction. L'atteinte rénale au cours du paludisme est l'une des complications les plus sévères avec une mortalité assez élevée. L'objectif principal de notre étude était de déterminer les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives de l'atteinte rénale au cours du paludisme chez l'enfant. **Matériels et méthodes.** Il s'agissait d'une étude prospective, concernant les enfants âgés de moins de 17 ans hospitalisés au sein de l'unité de néphrologie pédiatrique pour atteinte rénale au cours du paludisme, entre le 1er janvier et le 31 décembre 2022. **Résultats.** Nous avons recensé 47 cas de paludisme avec une atteinte rénale. Le sex ratio (M/F) était de 2,9 et l'âge moyen était de 8,6 ans \pm 4,1 ans. Le DFG moyen à l'admission était de $13,2 \pm 12,54$ ml/1,73m²/min avec des extrêmes de 1,20 à 75. Les formes graves du paludisme associées à l'IRA étaient : la forme anémique (63,8%), la forme hémoglobinurique (44,7%) et la forme neurologique (25,5%). L'hémodialyse a été réalisée chez 51,1%. L'évolution a été favorable avec 80,4% de guérison, 8,7% de passage à la chronicité et près de 11% de décès. **Conclusion.** Les facteurs de risque associés à la survenue de l'IRA étaient l'hémoglobinurie massive, l'hyperparasitémie, le paludisme grave forme neurologique et la forme grave anémique.

ABSTRACT

Introduction. Renal damage in malaria is one of the most severe complications, with a fairly high mortality rate. The main objective of our study was to determine the epidemiological, clinical, therapeutic and evolutionary characteristics of renal damage during malaria in children. **Materials and methods.** This was a prospective, single-centre study of children aged less than 17 years hospitalised in the paediatric nephrology unit for renal damage due to malaria between 1 January and 31 December 2022. **Results.** We identified 47 cases of malaria with renal involvement. The sex ratio (M/F) was 2.9 and the mean age was 8.6 ± 4.1 years [7 months and 16 years]. The mean GFR on admission was 13.2 ± 12.54 ml/1.73m²/min, ranging from 1.20 to 75. The severe forms of malaria associated with ARF were anaemia (63.8%), haemoglobinuria (44.7%) and neurological malaria (25.5%). Haemodialysis was used in 51.1% of patients. The outcome was favourable, with 80.4% of cases cured, 8.7% progressing to chronic disease and almost 11% dying. **Conclusion.** The main risk factors associated with the occurrence of AKI were massive haemoglobinuria, hyperparasitaemia, severe neurological malaria and severe anaemia.

1. Service de pédiatrie hôpital national Amirou Boubacar DIALLO Niamey
2. Faculté des sciences de la santé, université Abdou MOUMOUNI de Niamey
3. Service de pédiatrie, CHU Gabriel TOURE Bamako (Mali)
4. Service de pédiatrie, hôpital national de Zinder
5. Centre de santé mère enfant de Diffa

Auteur correspondant :

Dr Moumouni GARBA
Service de Pédiatrie Hôpital National
Amirou Boubacar Diallo Niamey
BP 10146, no1986, rue 002
Université, Com V, Niamey, Niger
Mail : moumouni.garba@uam.edu.ne
Tel (+227) 93 82 39 59

Mots clés : Paludisme, insuffisance rénale aigue, hémodialyse,

Key words: Malaria, acute kidney injury, haemodialysis

INTRODUCTION

Le paludisme est la maladie infectieuse parasitaire la plus répandue dans le monde. Il est transmis par un moustique du genre Anophèles. Il est causé par cinq espèces notamment Plasmodium falciparum (PF), malaria, vivax, ovale et knowlesi.

L'Organisation mondiale de santé (OMS) estime qu'il y a 247 millions de cas de paludisme avec plus de 619 000 décès en 2021 [1]. La région Afrique de l'OMS supporte une part importante et disproportionnée de la charge mondiale du paludisme. En 2021, 95 % des cas de paludisme et 96 % des décès dus à la maladie ont été

enregistrés dans cette région. Les enfants de moins de 5 ans représentaient 80 % environ des décès dus au paludisme dans la région [1].

Chez l'enfant, le paludisme peut présenter diverses formes cliniques allant des formes simples à des formes graves de la maladie. L'insuffisance rénale aigue (IRA) est l'un des critères de gravité du paludisme défini par L'OMS [2].

POINTS SAILLANTS

Ce qui est connu du sujet

L'atteinte rénale au cours du paludisme est l'une des complications les plus sévères avec une mortalité élevée.

La question abordée dans cette étude

Les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives de l'atteinte rénale au cours du paludisme chez l'enfant.

Ce que cette étude apporte de nouveau

1. Le sex ratio (M/F) était de 2,9 et l'âge moyen était de 8,6 ans \pm 4,1 ans. Le DFG moyen à l'admission était de $13,2 \pm 12,54$ ml/1,73m²/min avec des extrêmes de 1,20 à 75.
2. Les formes graves du paludisme associées à l'IRA étaient : la forme anémique (63,8%), la forme hémoglobinurique (44,7%) et la forme neurologique (25,5%).
3. L'hémodialyse a été réalisée chez 51, 1% des.
4. Nous avons noté 80,4% de guérison, 8,7% de passage à la chronicité et près de 11% de décès

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.

Le pronostic dépend fortement du diagnostic précoce et de la disponibilité de l'épuration extra rénale.

L'insuffisance rénale au cours du paludisme peut être fonctionnelle, liée à une déshydratation par pertes digestives ou du fait de l'hyperthermie. Elle peut également être organique, en rapport avec une nécrose tubulaire aigue résultant de l'obstruction des capillaires et des veinules post-capillaires par les hématies parasitées. Les phénomènes de cytoadhérence et de rosetting expliqueraient cette obstruction vasculaire [3, 4, 5]. Ces deux phénomènes entraînent une hypoperfusion d'organe, une réaction inflammatoire avec libération de cytokines inflammatoires, la production par des cellules immunitaires de médiateurs inflammatoires tels que le TNF- α , l'IL-1 et l'IL-6 qui jouent un rôle dans la pathogenèse des complications microvasculaires [5, 6]. L'IRA survient dans 1–5 % des cas de paludisme à falciparum malaria [7, 8].

Le paludisme est endémique dans tout le Niger, qui est l'un des 11 pays à supporter 70 % de la charge mondiale du paludisme ; le pays a adopté l'approche « High Burden to High Impact » (HBHI). En 2020, le Niger représentait 3,3 % des cas mondiaux de paludisme, 2,8 % des décès dus au paludisme dans le monde et 6,7 % des cas de paludisme en Afrique de l'Ouest [1].

Peu d'études ont été rapportées au Niger sur les complications rénales des formes graves du paludisme en milieu pédiatrique. Ce qui a été pour nous un réel motif de mener cette étude. L'objectif principal était de déterminer les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives de l'atteinte rénale au cours du paludisme chez l'enfant âgé de moins 18 ans.

PATIENS ET MÉTHODES

Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude monocentrique prospective, descriptive de 12 mois allant du 1er janvier au 31 décembre 2022.

Population et cadre d'étude

Elle a concerné tous les enfants âgés de moins de 17 ans hospitalisés pour atteinte rénale associée au paludisme au sein de l'unité de néphrologie pédiatrique de l'hôpital national Amirou Boubacar Diallo de Niamey.

Critères d'inclusion

Ont été inclus tous les dossiers des enfants hospitalisés à l'unité de néphrologie pédiatrique pour atteinte rénale au cours du paludisme.

Critères d'exclusion

Nous avons exclu tous les patients hospitalisés pour paludisme mais qui présentent une pathologie chronique qui peut altérer la fonction rénale (malformation des voies urinaires, lithiases urinaires, glomérulopathies, diabète...).

Collecte des données et définition des variables opérationnelles

Les données ont été collectées à partir des dossiers d'hospitalisation. Nous avons étudié les paramètres sociodémographiques, cliniques, diagnostiques, thérapeutiques et pronostiques.

Le diagnostic de paludisme était retenu devant la positivité de la goutte épaisse ou un test diagnostic rapide (TDR) à l'antigène parasitaire positif en cas d'automédication anarchique.

La créatininémie était dosée par la méthode de Jaffé modifiée [9].

Le débit de filtration glomérulaire (DFG) était calculé à partir de la créatininémie, selon la formule de Schwartz de 2009 [10].

Une IRA était confirmée par la baisse aiguë (moins de 3 mois) du DFG selon l'âge de l'enfant [9, 11].

Les critères de gravité du paludisme étaient ceux définis par l'OMS. L'insuffisance rénale (IR) étant définie par une créatininémie > 265 μ mol/L pour les enfants de plus de 24 mois et ≥ 180 μ mol/l pour les enfants de moins de 24 mois ou urée sanguine > 20 mmol/L [2].

L'évolution était jugée favorable par la survenue d'une guérison, ou défavorable par la survenue d'une maladie rénale chronique (MRC) ou d'un décès.

La MRC était définie par la présence de marqueurs d'atteinte rénale évoluant depuis plus de 3 mois, avec ou sans insuffisance rénale [12].

Saisie des données et analyse statistique

Les données recueillies ont été saisies sur Excel 2016 puis analysées grâce au logiciel SPSS. Les variables quantitatives ont été présentées sous formes de moyennes avec leurs étendues. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages. La liaison entre les variables qualitatives a été estimée à l'aide du test de Chi² de Pearson et le test exact de Fisher. Le test est significatif si le p-value est inférieur à 0,05.

RÉSULTATS

Durant la période d'étude nous avons recensé 47 enfants présentaient une atteinte rénale compliquant le paludisme. L'âge moyen des patients était 8,6 ans \pm 4,1 ans avec les extrêmes allant de 7 mois et 16 ans. La tranche d'âge la

plus représentée était celui de 6 à 10 ans avec 40,4% des cas. Le sex ratio (M/F) était de 2,92.

Sur le plan clinique, les principaux motifs de consultation (tableau N°1) étaient la fièvre (97,9%), les vomissements (51,1%) et les céphalées (21,3%).

Tableau 1 : motifs de consultation au niveau des centres secondaires

Motif de consultation	Effectifs n=47	Pourcentages
Fièvre	46	97,9
Vomissement	24	51,1
Convulsion	9	19,1
Céphalée	10	21,3
Douleur abdominale	5	10,6
Urine coca-cola	5	10,6
Œdème	5	10,6
Ictère	4	8,5
Diarrhée	4	8,5
Oligurie	3	6,4
Coma	3	6,4
Pâleur	3	6,4
Asthénie	1	2,1
Agitation	1	2,1

Les principaux signes et symptômes à l'admission étaient : la fièvre (97,9%), l'oligo-anurie (72, 3%), l'anémie sévère (63,8%), le vomissement (55,3%), l'hémoglobinurie (44,7%) et les convulsions et ou troubles de la conscience (12%).

Avant l'admission des patients dans l'unité de néphrologie pédiatrique, plus la moitié des patients (53,2%) avait reçu la combinaison thérapeutique à base d'artémisinine, près du quart (21,2%) avait pris une antibiothérapie. L'essentiel du traitement administré dans les centres secondaires est résumé dans le tableau N°2.

Tableau 2 : traitement reçu avant hospitalisation

Traitement antérieur	Effectifs N=47	Pourcentages
CTA	25	53,2
Antibiotique	10	21,2
Artésunate	7	14,9
Transfusion	5	10,6
AINS	5	10,6
Arthemeter inj	4	8,5
Quinine	4	8,5
Phytothérapie	2	4,2

Sur le plan paraclinique, la goutte épaisse et ou le TDR étaient positifs à Plasmodium falciparum chez tous les patients. La créatinémie moyenne était de 901,3 µmol/l avec des extrêmes allant de 99,42µmol/l à 5133 µmol/l. Le débit de filtration glomérulaire (DFG) moyen était 13,2 ml/1,73m²/min avec des extrêmes de 1,20 et 75 ml/1,73m²/min. Plus de la majorité de nos patients (68,1%) avait un DFG <15 ml/mn (N=32) à l'admission. L'urémie moyenne était de 35,5 mmol/l. Plus de trois quarts de nos patients (82,9%) présentait une urée ≥ 20 mmol/l (N=39). Le taux d'hémoglobine (Hb) moyen était de 6,8 ± 2,2 g/dl. Une thrombopénie était présente dans 34% des cas (N =16). L'échographie rénale a été réalisée chez 36% de notre échantillon et était revenue anormale dans 97,11% (N =16).

Sur les 47 patients hospitalisés dans l'unité, l'épuration extra rénale (EER) a été réalisée chez 24 patients (51%). Le reste a bénéficié d'un traitement conservateur. L'hémodialyse (HD) était la technique d'épuration utilisée chez nos patients. Le syndrome de déséquilibre (16,7%) était la principale complication au cours de la dialyse. Le tableau 3 résume le nombre de séances, la durée des séances et les complications de l'hémodialyse. Chez tous les patients nous avons utilisé l'artésunate comme molécule de référence de l'OMS pour le traitement des formes graves du paludisme.

Tableau 3 : épuration extra rénale et ses complications

EER	Variable	Effectif (%)
	N=24	
Types	HD	24 (100)
Durée séance	1-2h	15 (62,5)
	3-4h	9 (37,5)
Nombre séance	1-3	16 (66,7)
	4 et plus	8 (33,3)
Complication	Sd déséquilibre	4 (16,7)
	Infection KT	2 (8,3)
	Embolie gazeuse	1 (4,2)
	Hémorragie	1 (4,2)

Chez 25% des patients une hyperhydratation a été utilisée pour traitement l'IRA. Chez 9%, nous avons utilisé le furosémide pour relancer la diurèse. Plus de la moitié (51%) des patients a été transfusée pour anémie sévère. L'évolution a été favorable chez 80,4% de nos patients avec une récupération de la fonction. Chez 8,7% des patients l'évolution a été marquée par la survenue de la maladie rénale chronique (MRC). Nous déplorons malheureusement 5 cas de décès (10,9%) des suites des complications du syndrome urémique sévère. A noter qu'un patient était sorti contre avis médical.

Dans notre étude nous avons observé certains signes et formes graves de paludisme associés à la survenue de l'insuffisance rénale aigue avec un lien statistiquement significatif. Il s'agit entre autres de l'hémoglobinurie (p=0,00), de la forme grave anémique (p=0.001), du neuropaludisme (p=0.001) et de l'hyperparasitémie (p=0,00). Le tableau N°4 résume les facteurs de risque associés à la survenue de l'IRA.

Tableau 4 : les facteurs de risque associés à la survenue de l'IRA

Facteur	Effectifs N=47	Pourcentages	p-value
Oligo-anurie	39	83,0	0,004
Hémoglobinurie*	21	44,7	0,00
Vomissement	27	57,4	0,5
Hémolyse	18	38,3	0,00
Neuro paludisme*	12	25,5	0,001
Hyperparasitémie*	9	19,1	0,00
Anémie (PGFA)*	30	63,8	0,001
Diarrhée	3	6,4	0,7
CIVD*	1	2,1	0,5

*Critères de gravité définis par L'OMS [2]

DISCUSSION

Les principales limites de notre étude étaient sa taille relativement petite limitant la puissance de certains tests statistiques et son caractère monocentrique qui peut être

un biais de sélection des patients. Malgré tout, nos résultats sont assez solides pour tirer des conclusions assez pertinentes. En effet l'âge moyen de nos patients était de 8,6 ans. Les principaux motifs de référence étaient l'oligoanurie, l'hémoglobinurie et les troubles de la conscience. Les formes graves du paludisme liées à une atteinte rénale sont l'anémie sévère, l'hémoglobinurie et le neuropaludisme. L'atteinte rénale du paludisme a été décrite à tous les âges. Dans notre série les grands enfants étaient plus affectés par l'IRA. Dans plusieurs séries africaines [13, 14, 15], les grands enfants sont plus exposés à l'IRA. Pour certains auteurs [16] les petits enfants manifestent plus l'IRA au cours du paludisme. L'atteinte rénale dépend en réalité de plusieurs facteurs comme les pertes hydriques importantes, l'hémoglobinurie massive et surtout le retard de prise en charge. Le manque d'analyse biologique dans les structures périphériques est considéré comme la cause du retard diagnostique de l'insuffisance rénale au cours du paludisme. Le diagnostic de l'IRA est posé surtout sur une diminution de la diurèse ou la survenue des œdèmes. Chez 83% de nos patients, l'oligo-anurie était le motif de référence. Dans la plupart des études [13, 14, 18, 17] l'oligo-anurie était le principal motif de consultation dans les structures tertiaires avec des fréquences variant de 67% à 93%. Le paludisme grave forme hémoglobinurique était associée à l'IRA dans 44,7% de nos patients. Dans une série rapportée par Essola L et al [15] moins de 17% des patients avaient présenté une hémoglobinurie. L'hémolyse intra vasculaire massive à la base de l'hémoglobinurie n'est pas due seulement à la destruction des hématies par le plasmodium ; l'utilisation de la quinine au cours du paludisme peut aggraver l'hémolyse surtout chez les patients qui ont un déficit en glucose 6 phospho-déshydrogénase (G6PD) très fréquent dans la ceinture palustre. Dans notre étude le paludisme grave forme anémique était associé dans plus de la majorité des cas (63,8%) à l'IRA.

Sur le plan paraclinique la goutte épaisse était réalisée chez tous nos patients et le Plasmodium falciparum a été la seule espèce retrouvée, c'est le même genre de plasmodium qui a été retrouvée dans plusieurs études [13,14,15,17]. Dans l'étude de Essola et al, le Plasmodium falciparum était retrouvé chez tous les enfants mais associé dans 8,3% au Plasmodium vivax [15]. La créatininémie moyenne était de 901,3 μ mol/L. Ce résultat était supérieur à ceux retrouvés dans la littérature [13,15, 16,17]. L'urée plasmatique moyenne était de 35,5 mmol/l. Le débit de filtration glomérulaire (DFG) moyen était de 13,2 ml/1,73m²/min, notre résultat est proche de celui de Essola L et al avec une urémie moyenne de 16,1 \pm 12,5 ml/1,73m²/min mais inférieur à la moyenne observée dans la série de Sawadogo H et al avec 53,6 \pm 38,2 ml/1,73m²/min [17]. Le taux d'hémoglobine moyen était de 6,8 \pm 2,2 g/dl avec des extrêmes variant de 3,5 g/dl à 13,1 g/dl. L'anémie est due en plus de l'hémolyse des hématies parasitées, à la carence martiale très répandue dans les pays en développement. Beaucoup de séries rapportent un taux d'hémoglobine moyen au tour de 7 g/dl chez les patients avec IRA au cours du paludisme sans donner réellement l'étiologie [13, 17].

Dans notre étude la thrombopénie était présente dans 34% des cas, faisant évoquer, en présence de l'anémie, un syndrome hémolytique et urémique. Mais la thrombopénie est retrouvée dans L'IRA associée au paludisme par d'autres auteurs [19,20] et aussi dans le paludisme sans insuffisance rénale. En effet, la présence d'une thrombopénie au cours du paludisme est un fait courant.

Sur le plan thérapeutique, l'artesunate a été le médicament utilisé pour traiter le paludisme chez tous nos patients, en accord avec les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). C'est la même prise en charge que dans les séries de Ndongo et al et Essola et al [15,16].

Dans notre étude 51,1% des patients ont reçu une transfusion de concentré globulaire pour anémie sévère. Dans l'étude rapportée par Essola et al [16] plus de 2/3 des patients ont été transfusés.

La dialyse était réalisée chez 51% des cas. L'hémodialyse (HD) était la seule technique utilisée chez nous. Dans la série de Kunuanunua [14] 23,6% des patients étaient dialysés avec comme seule technique la dialyse péritonéale. Dans l'étude menée par Lalya et al [16] seuls 3,7% des patients ont pu bénéficier d'une dialyse en raison de l'inaccessibilité de l'épuration extrarénale. Le facteur limitant à la réalisation de l'EER était l'indisponibilité de matériel pour Lalya [16] et le coût financier exorbitant pour Kunuanunua [14].

L'évolution a été favorable chez 80,4% des patients avec une récupération de la fonction rénale. La maladie rénale chronique était survenue chez 8,7% des patients et nous regrettons 10,9% de décès. Dans la série de Ndongo et al [15], les auteurs rapportent 92, 5% de taux de guérison, 3,3% de passage à la chronicité et un taux de décès de 4,2%. Dans la série de Essola et al [15] le taux de décès était plus élevé avec 33, 3% des cas. Le pronostic dépend de plusieurs paramètres dont le diagnostic précoce et la disponibilité de l'épuration extra rénale.

Les facteurs de risque associés à la survenue de l'IRA était l'hémoglobinurie, l'anémie sévère, l'hyperparasitémie et le neuropaludisme.

CONCLUSION

L'atteinte rénale est une complication sévère du paludisme chez l'enfant. Sa survenue peut engager le pronostic vital. Les facteurs de risque sont entre autres l'hémolyse massive, l'anémie et les signes d'atteinte neurologique mais aussi le déficit de diagnostic de prise en charge précoces qui mettent en jeu le pronostic vital et fonctionnel.

Remerciements

Denis MORIN

Conflit d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun de conflit d'intérêts.

Approbation éthique

Cette étude a été menée conformément à la déclaration d'Helsinki. Pour respecter la confidentialité, un code d'identification a été attribué à chaque patient.

RÉFÉRENCES

- 1 World Health Organization 2021. World Malaria Report, 2021
- 2 World Health Organization. Severe falciparum malaria. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2000; 94:1-90.
- 3 Duvic C, Rabar D, Didelot F, et al. Insuffisance rénale aiguë lors d'un accès palustre grave : physiopathologie et prise en charge thérapeutique. A propos de 2 observations. *Med Trop* 2000; 60:267-70
- 4 Corbett CEP, Duarte MI, Lancellotti CL, et al. Cytoadherence in human falciparum malaria as a cause of respiratory distress. *J Trop Med Hyg* 1989;92:112-20.
- 5 Argy N, Houze S. Paludisme grave : de la physiopathologie aux nouveautés thérapeutiques. *J Infect Dis* 2014;16:13-7].
- 6 Barsoum RS. Malarial Acute renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2000;11:2147-2157
- 7 Sheehy TW, Reba RC. Complications of falciparum malaria and their treatment. *Ann Int Med* 1967 ; 66 : 807-09
- 8 Prakash J, Gupta A, Kumar O et al. Acute renal failure in falciparum malaria : increasing prevalence in some areas of India. *Nephrol Dial Transplant* 1996 ; 11 :
- 9 Mazzachi BC, Peake MJ, Ehrhardt V. Reference range and method comparison studies for enzymatic and Jaffe creatinine assays in plasma and serum and early morning urine. *Clin Lab* 2000;46:53-5
- 10 Hogg RJ, Furth S, Lemley KV, Portman R, et al. National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative clinical practice guidelines for chronic kidney disease in children and adolescents: evaluation, classification, and stratification. *Pediatrics* 2003;111:1416-21
- 11 Keïta Y, Ka EF, Cissé MM, Sylla A, et al. L'insuffisance rénale aiguë (IRA) chez l'enfant : aspects diagnostiques, thérapeutiques, évolutifs et pronostiques à propos de 50 cas colligés dans un service de pédiatrie à Dakar. *Rev CAMES SANTE* 2015 ; 3 (2) : 55
- 12 Pietrement C, Allain-Launay E, Bacchetta J, et al. Diagnostic et prise en charge de la maladie rénale chronique de l'enfant : recommandations de la Société de néphrologie pédiatrique (SNP). *Arch Pediatr* 2016 ;23(11):1191-1200
- 13 Ndongo AA, Seck N, Thiam L, Sow NF, Faye AA, Basse I et al L'Insuffisance Rénale Aiguë au Cours du Paludisme de l'Enfant à Dakar. *Health Sci*.May 2022; 23 (5); 57-60.
- 14 Kunuanunua TS, Nsibu CN, Gini-Ehungu JL, Bodi JM, Ekulu PM, Hypolite S et al. Acute renal failure and severe malaria in Congolese children living in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *Nephrol ther* 2013 ; 9 : 160-165.
- 15 Essola L, Mowangue PS, Minko J, Ngomas JF, Soami V, Sima Zué A. Prise en Charge de l'Insuffisance Rénale Aiguë dans le Paludisme Grave de l'Enfant au Centre Hospitalier Universitaire de Libreville. Une Étude de 12 Cas. *Health Sci*.July – August 2019; 20 (4); 57-61.
- 16 Lalya F, Sagbo G, Bagnan-Tossa L, Alihonou F, Tohodjede Y, Almeida M, et al. L'insuffisance rénale associée au paludisme chez l'enfant au CNHU Hubert K. Maga (CNHU-HK) de Cotonou, Bénin. *Rev Afr Anesth Med Urg* 2014 ; 19 (1) : 39-43.
- 17 Savadogo H, Coulibaly G, Ouermi AS, Ponga M, Baduon M, Kaboré A et al. Insuffisance rénale aiguë au cours du paludisme grave en milieu hospitalier pédiatrique à Ouagadougou (Burkina Faso) *Médecine d'Afrique Noire*; Juillet 2020 ;6707; 407-416
- 18 ZM Moussa Tondi, Moussa H, GARBA M, Abdoul I, Salamatou N et al. Insuffisance rénale aiguë au cours du paludisme grave de l'enfant : expérience des services de pédiatrie des hôpitaux de la ville de Niamey (Niger); *Posters néphrologie / Néphrologie & Thérapeutique*; 13 (2017); 344-388.
- 19 Esezobor CI, Ladapo TA, Osinaike B, Lesi FE. Paediatric acute kidney injury in a tertiary hospital in Nigeria : prevalence, causes and mortality rate. *PloS One*. 2012 ; 7 : 512-29.
- 20 Kapoor K, Gupta S. Malarial AKI in PICU. *Trop Doct* 2012 ; 42 : 203-5