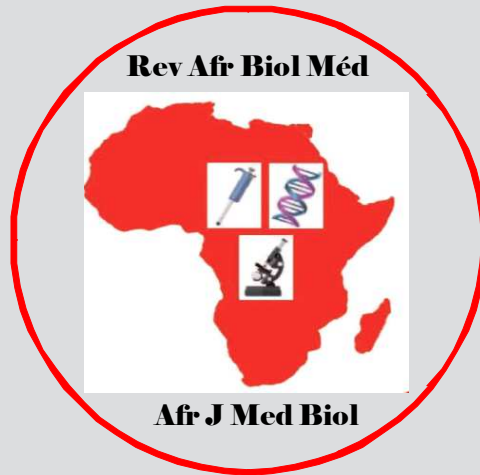


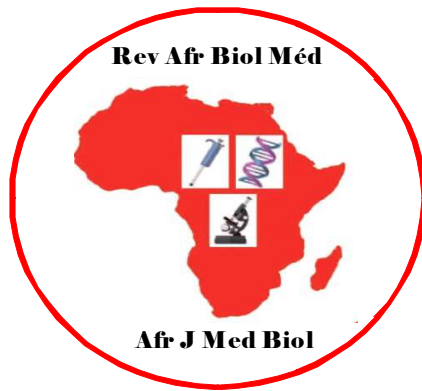
Revue Africaine de Biologie Médicale
African Journal of Medical Biology



Rev Afr Biol Med. / Afr J Med Biol.2023;8(21)
ISSN : 2517-8393

Tome 8 - Numéro 21
Septembre 2023

WEBSITE / SITE WEB :
www.revafric-bm.sn



**REVUE AFRICAINE DE
BIOLOGIE MEDICALE**

**AFRICAN JOURNAL OF
MEDICAL BIOLOGY**

ISSN : 2517-8393

Contacts :

Pour soumettre un article / To submit a manuscript : profisow3@gmail.com

soumission@revafric-bm.sn

Pour toute information / For informations :

infos@revafric-bm.sn

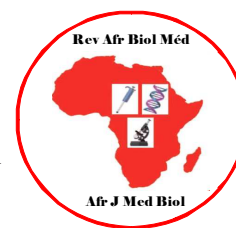
Rédacteur en Chef / Editor in Chief :

editors@revafric-bm.sn

Comité de Rédaction / Editorial board

Rédacteur en Chef / Editor in chief :

Professeur Ahmad Iyane Sow (Bactériologie-Virologie) : Sénégal



Membres :

Professeur Roughyatou Ka (Bactériologie-Virologie) :	Sénégal
Docteur Abdoulaye Nikiéma (Biologie) :	Burkina Faso
Professeur Awa Oumar Touré (Hématologie) :	Sénégal
Docteur Abdelaye Keïta (Bactériologie-Virologie) :	Mali
Professeur Yémou Dieng (Parasitologie-Mycologie) :	Sénégal
Professeur Hugues Ahiboh (Biochimie / Biologie moléculaire) :	Côte d'Ivoire
Professeur Ahmad Iyane Sow (Bactériologie-Virologie) :	Sénégal
Ingénieur Ibrahim Abderahim (Biologie) :	Tchad
Professeur Philomène Lopez-Sall (Biochimie) :	Sénégal
Docteur Amadou Alpha Sall (Virologie) :	Sénégal
Professeur Lansana Sangaré (Bactériologie-Virologie) :	Burkina Faso
Professeur Thérèse Dieng (Parasitologie-Mycologie) :	Sénégal
Docteur Guy Olivier Mbensa (Bactériologie-Virologie) :	RDC
Professeur Papa Madièye Guèye (Biochimie) :	Sénégal
Professeur Chantal Akoua Koffi (Bactériologie-Virologie) :	Côte d'Ivoire
Professeur Abibatou Sall (Hématologie) :	Sénégal
Professeur Yolande Sissinto Savi de Tové (Parasito-Mycologie) :	Bénin
Professeur Daouda Ndiaye (Parasitologie-Mycologie) :	Sénégal
Professeur Maguette Sylla-Niang (Immunologie)	Sénégal
Professeur Fatou Diallo-Agne (Biochimie) :	Sénégal
Professeur Halimatou Diop-Ndiaye (Bactériologie-Virologie) :	Sénégal
Professeur Mounkaïla Boutchi (Hématologie) :	Niger
Professeur Mouhamadou Lamine Dia (Bactériologie-Virologie) :	Sénégal
Professeur Seynabou Lo (Bactériologie-Virologie) :	Sénégal
Docteur Moussa Seck (Hématologie) :	Sénégal
Professeur Khadim Diongue (Parasitologie-Mycologie) :	Sénégal



RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

La Revue africaine de Biologie Médicale est une revue scientifique qui comprend différentes sections correspondant aux disciplines biologiques :

Section A : Bactériologie-Virologie

Section B : Biologie cellulaire

Section C : Biologie moléculaire

Section D : Biochimie

Section E : Génétique médicale

Section F : Hématologie Biologique

Section G : Immunologie

Section H : Parasitologie-Mycologie.

La revue publie un numéro tous les quatre mois, avec des articles dans les rubriques suivantes: des éditoriaux (sur demande de la Rédaction), des revues, des articles originaux, des résultats de recherche fondamentale et opérationnelle, des essais, des travaux en Santé Publique, sur la Qualité, la Biosécurité ou la réglementation.

Soumission et évaluation des manuscrits

La Revue publie des articles en Français et en Anglais, avec un résumé dans les deux langues.

Les manuscrits doivent être soumis en version électronique via Internet et rédigés en double interligne, avec la police Times New Roman, taille 12.

Chaque article soumis fait l'objet d'une vérification du comité de Rédaction sur le respect des présentes recommandations avant soumission à l'évaluation de deux relecteurs selon une échelle. Après acceptation, des tirés-à-part sont remis aux auteurs après paiement de frais d'impression.

Présentation des manuscrits

Les manuscrits ne doivent faire l'objet d'aucune soumission à un autre journal.

Ils ne doivent pas dépasser 15 pages (avec les références, les tableaux et figures) et sont présentés comme suit :

* A la page de garde mettre :

- Les titres de l'article en français et en anglais

- Les auteurs : noms suivis de l'abréviation des prénoms, séparés par des virgules, le dernier prénom sera suivi d'un point. Ex. : Sow AI¹, Guèye A², Sall B³. Les chiffres en exposant renvoient aux institutions de rattachement des auteurs dont les adresses électroniques doivent être fournies.

- La rubrique proposée par les auteurs,

- Les noms, prénoms, adresses et contacts (téléphone, adresse E mail, boîte postale) de l'auteur correspondant à qui seront envoyés les avis des relecteurs et les tirés-à-part.

* Les pages de résumés : ne doivent pas dépasser deux pages (une par langue)

- Mettre le titre de l'article sans les auteurs

- Présenter des résumés structurés en sous chapitres : introduction (avec les objectifs), matériels et méthodes, principaux résultats, et conclusion (sans référence).

- Donner les mots clés (entre 3 et 5), séparés par des virgules.

* Corps du texte :

- L'introduction présente les informations de base sur le travail ainsi que les objectifs visés.

- Le reste du manuscrit comprend les chapitres sur le matériel utilisé et la méthodologie (avec précision du respect des règles éthiques), les résultats non commentés, la discussion, la conclusion, les références. Après la conclusion, les auteurs peuvent insérer quelques mots de remerciement.

- Tableaux et figures doivent être incorporés dans le corps du texte ; si nécessaire, il sera demandé aux auteurs l'original des images.

. Les figures sont numérotées en chiffres arabes (1,2,3,...) et les tableaux en chiffres romains (I,II,III,...)

. Les titres des figures sont placés en bas et les titres des tableaux en haut.

- Références :

. Elles sont appelées dans le texte par des chiffres arabes entre crochets [1] selon l'ordre chronologique de leur apparition.

. Toutes les références présentées sur la liste doivent être appelées dans le texte.

. Elles doivent répondre aux normes internationales et leur nombre doit se situer entre 15 au minimum et 20 au maximum pour un article original.

. Les rapports, thèses et travaux personnels non publiés ne doivent pas figurer sur la liste des références mais peuvent être cités dans le manuscrit avec la mention (non publié).

. Les articles « sous presse » ne sont pas admis avant leur publication.

. Pour les articles de revue, présenter comme suit: Auteurs. Titre de l'article. Nom de la revue en toutes lettres. Année ; volume (numéro) : pages séparées d'un tiret.

Exemple : Sow AI, Sall B, Guèye D. Résultats d'une surveillance des résistances aux antimicrobiens sur une année au Sénégal. Revue africaine de Biologie Médicale.2016;1(3):1-5.

. Pour les références à des ouvrages, après les auteurs et le titre, citer l'éditeur, la ville d'édition, l'année, le tome, le numéro d'édition, les pages.

Pour les références électroniques : après les auteurs et le titre, préciser qu'il s'agit d'une référence électronique, indiquer l'année de publication, l'adresse du site et la date de consultation.

Tout manuscrit ne respectant les présentes recommandations sera retourné aux auteurs sans soumission aux relecteurs.

Adresse de soumission des articles :

profisow3@gmail.com /soumission@revafric-bm.sn

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS



African Journal of Medical Biology is a scientific journal which include different sections related to biological domains :

Section A : Bacteriology and Virology

Section B : Cellular Biology

Section C : Molecular Biology

Section D : Biochemistry

Section E : Medical Genetic

Section F : Biological Hematology

Section G : Immunology

Section H : Parasitology and Mycology.

The Journal publishes one number every four monthes, with editorials (asked by the editorial team), reviews, original articles, results of fundamental and operational research, essays, articles on public health, quality, Biosecurity or regulations.

Submission and evaluation of manuscripts

The Journal publishes articles either in French or in English, with a summary in both languages.

The manuscripts must be submitted in electronic version by Internet and typewritten in double line spacing, with Times New Roman font, size 12.

Each submitted article is verified by the members of Editorial committee to see if the instructions for authors are respected. This is done before the submission of the articles to two proofreaders who will evaluate it depending on a scale.

The manuscripts accepted are printed for authors after payment of article publication fees.

Presentation of manuscripts

The manuscripts must not be submitted to another journal; they must not exceed 15 pages (including references, tables and figures) and are presented like followed :

* The flyleaf must include :

- The title of the article in both languages, French and English

- The authors: last names followed by the abbreviation of the first names, separated by commas. The last first name will be followed by a full stop.

Example: Sow AI¹, Guèye A², Sall B³. While presenting the numbers refer to the institutions of the authors.

- The column proposed by authors

- The name, address, e-mail, telephone of the corresponding author and the e-mail of other authors.

* The summary pages must not exceed two

pages (one per language) and should include :

- The title of the article without the authors

- The summaries must be structured into subsections (without reference): introduction (with objectives), materials and methods, results and conclusion.

- Give 3 to 5 Keywords separated by commas

* The text of manuscript will be divided into sections :

- The introduction presents basic informations and the objectives of the article.

- The other sections include the materials and the methodology (with precision of respect of ethical rules), the results not commented, the discussion, the conclusion and the references. The authors can use acknowledgement after conclusion.

- Tables and figures must be incorporated in the text. If necessary, the original images can be asked to the authors.

- The authors should use Arabic numbers (1,2,3) for figures and Roman numbers (I,II,III) for tables.

- The title of the figures must be put at the bottom and the title of the tables must be put above.

* References :

- For citation of references in the text, the authors should use numbers of references between brackets [1], listed in chronologic order.

- Every reference being in the list must be cited in the text.

- References must follow the international norms and their number must be minimum 15 and maximum 20 for original articles.

- Reports, thesis and unpublished results must not be in the reference list, but can be cited in the text with the mention (unpublished).

- The articles "in Press" are not admitted before their publication.

- For the articles of journal, present like followed: Authors. Title of the article. Full name of review. Year; number of the volume (N°), pages separated by a dash. Example : Sow AI, Sall B, Guèye D. Results of a one year surveillance of the resistance to anti-microbial in Senegal. African Journal of Medical Biology.2016; 1(3):1-5.

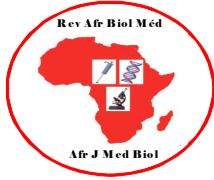
- For the references of books : Authors. Title. Editor. Town of edition. Year; volume, N° of edition and pages

- For electronic references: After authors and Title, precise that it is an electronic reference, year of publication, website address and consulting date.

Any manuscript which does not respect these instructions will be returned to authors without correction of the reviewers.

Address for submission :

profisow3@gmail.com /soumission@revafric-bm.sn



En Bactériologie et Virologie
Bacteriology and Virology

Pr Séverin Anagonou, Université de Cotonou, Bénin
Pr Chantal Akoua Koffi, Université de Bouaké, RCI
Pr Awa Ba-Diallo, UCAD, Sénégal
Pr Cheikh Saad Bouh Boye, UCAD, Sénégal
Pr Makhtar Camara, UCAD, Sénégal
Pr Mireille Prince David, Université de Lomé, Togo
Pr Mouhamadou Lamine Dia, UCAD, Sénégal
Pr Rokhaya Diagne, UIDT, Thiès, Sénégal
Pr Souleymane Diallo, Centre Charles Mérieux, Mali
Pr Assane Dieng, UCAD, Sénégal
Pr Amadou Diop, UCAD, Sénégal
Pr Halimatou Diop Ndiaye, UCAD, Sénégal
Pr Mireille Dosso, Université d'Abidjan, RCI
Pr Hortense Faye-Kette, Université d'Abidjan, RCI
Pr Jean Freney, CHU de Lyon, France
Pr Aïssatou Gaye-Diallo, UCAD, Sénégal
Pr Roughyatou Ka, UIDT, Thiès, Sénégal
Pr Bréhima Koumaré, LAM EUREKA, Mali
Pr Philippe Lanotte, Université de Tours, France
Pr Seynabou Lo, Université Gaston Berger, Sénégal
Dr Jean Claude Manuguerra, Institut Pasteur Paris, France
Pr Souleymane Mboup, UCAD, Sénégal
Dr Jalal Nourlil, Institut Pasteur, Maroc
Dr Pascale Ondoa, AIGHD, Hollande
Pr Rasmata Ouédraogo, Université de Ouagadougou
Pr Abdoul Salam Ouédraogo CHU Souro Sanou de Bobo
Pr Keira Rahal, Université 1 d'Alger, I. Pasteur, Algérie
Dr Lila Rahalison, CDC d'Atlanta, Etats Unis
Dr Amadou Alpha Sall, Institut Pasteur de Dakar
Pr Mounérou Salou, Université de Lomé, Togo
Pr Lasana Sangaré, Université de Ouagadougou
Pr A. Iyane Sow, UCAD, Sénégal
Pr Ndèye Coumba Touré, UCAD, Sénégal
Pr Noël Tordo, Institut Pasteur de Guinée

En Biochimie / Biochemistry

Pr Hugues Ahibo, Université de Cocody, RCI
Pr Aynina Cissé, UCAD, Sénégal
Dr Kouassi Kafui Codjo, Université de Lomé, Togo
Pr Fatou Diallo Agne, UCAD, Sénégal
Pr Papa Amadou Diop, UCAD, Sénégal

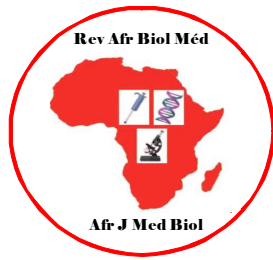
Pr Papa Madièye Guèye, UCAD, Sénégal
Pr Elie Kabré, Université de Ouagadougou, Burkina Faso
Pr Philomène Lopez-Sall, UCAD, Sénégal
Dr Abdoulaye Nikiéma, Université de Ouagadougou
Pr Jean Sakandé, Université de Ouagadougou
Pr Niama Diop Sall, UCAD, Sénégal
Pr Daniel Sess, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire
Pr Georges Thiahou, Université de Bouaké, RCI
Pr Meïssa Touré, UCAD, Sénégal

En Hématologie et Immunologie /
Hematology and Immunology

Pr Ludovic Anani, Université de Cotonou, Bénin
Pr Bamory Dembélé, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire
Pr Saliou Diop, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal
Dr Irénée Kuéviakoe, Université de Lomé, Togo
Pr Abibatou Sall, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal
Pr Duni Sawadogo, Université d'Abidjan, Côte d'Ivoire
Dr Tidiane Siby, LBM Bio 24, Sénégal
Pr Awa Oumar Touré, UCAD, Sénégal
Pr Ahoefa Vovor, Université de Lomé, Togo
Pr Alioune Dièye, UCAD, Sénégal
Pr Bouréma Kouriba, Université de Bamako, Mali
Dr Pascale Ondoa : AIGHD, Hollande
Pr Maguette Sylla-Niang, UCAD, Sénégal

En Parasitologie et Mycologie /
Parasitology and Mycology

Pr Thérèse Dieng, UCAD, Sénégal
Pr Yémou Dieng, UCAD, Sénégal
Pr Babacar Faye, UCAD, Sénégal
Pr Omar Gaye, UCAD, Sénégal
Pr Robert Guiguemdé, Université de Bobo
Pr Aurore Hounto, Université de Cotonou, Bénin
Pr Dorothee Kinde-Gazard, Université de Cotonou
Pr Daouda Ndiaye, UCAD, Sénégal
Pr Jean Louis Ndiaye, UCAD, Sénégal
Dr Yolande Sissinto Savi de Tové : Université de Cotonou



Revue africaine de Biologie Médicale
African Journal of Medical Biology



LABIZY
 Logiciel de gestion de laboratoire

LOGICIEL DE GESTION DE LABORATOIRE MÉDICAL

- Optimisez votre production <
- Réduisez les délais d'exécution <
- Validez les résultats des analyses à distance <
- Suivez les activités de votre laboratoire en temps réel <

Contactez-nous : **+221-781809437**

contact@labizy.com

Labizy
 Logiciel de gestion de laboratoire

Un outil de gestion de laboratoire nouvelle génération

Labizy

Labizy permet d'avoir une vision globale et en temps réel de l'activité de votre laboratoire et facilite l'accès à l'information pour une meilleure efficacité

LOGICIEL DE GESTION DE LABORATOIRE MÉDICAL

Tout en un

contact@labizy.com
 +221-781809437

PRIX ACCESSIBLE

TEAM

Notre équipe est composée de professionnels dynamiques disposant de plusieurs années d'expériences

Ingénieur Logiciel	Ingénieur Logiciel	Digital Stratégiste	Médecin Biologiste
+ 5 ans d'expérience	+ 8 ans d'expérience	+ 7 ans d'expérience	+ 30 ans d'expérience
Responsable Produit	Responsable Technique	Responsable Marketing & Com	Associé Senior



Revue africaine de Biologie Médicale

African Journal of Medical Biology

SOMMAIRE / HEADLINE

Section F : Hématologie / Hematology :

P. 1463

Phénotypage érythrocytaire étendu chez les donneurs de sang et les patients polytransfusés à Lomé (Togo) : à propos de 200 cas.

Extended erythrocyte phenotyping in blood donors and polytransfused patients in Lomé (Togo): about 200 cases.

Hounogbé AS, Magnang H, Nadjir KL, Padaro E, Eklou AA, Dolou E, Feteke L, Kolou M.

Section A : Bactériologie - Virologie / Bacteriology - Virology :

P. 1475

Etude des vaginoses bactériennes à *Gardnerella vaginalis* diagnostiquées au laboratoire de bactériologie-virologie du CHNU de Fann de janvier 2019 à décembre 2020.

Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

Der M, Niang AA, Moustoifa I, Diallo F, Sarr H, Dièye B, Diop A, Kâ R, Dia ML.

Section A : Bactériologie - Virologie / Bacteriology - Virology :

P. 1485

Impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologiques chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

Impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV in the department of Tivaouane (Thies, Senegal).

Diagne B, Ndao M, Sakho M. A, Mbow M, Camara M.

Section D : Biochimie / Biochemistry :

P. 1499

Hyperferritinémie et rhumatismes inflammatoires chroniques

Hyperferritinemia and chronic inflammatory rheumatism

Houar S, Zaher S, Morjan A, Janani S, Kamal N.

Section G : Immunologie / Immunology :

P. 1509

Causes des discordances des antigènes du système ABO-RH(D) chez les donneurs de sang lors du groupage sanguin au CNTS de Lomé.

Causes of discrepancies in ABO-RH(D) system antigens in blood donors during blood grouping at the CNTS in Lomé.

Nadjir LK, Katawa G, Magnang H, Mawussi K, Layibo Y, Kakoutouli T, Ameyissa A, Hounogbe AS, Feteke L, Kolou M.

Section H : Parasitologie - Mycologie / Parasitology and Mycology : P. 1517

L'efficacité de l'artémisinine-pipéraquline est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

Agbo YM, Ako AAB, Agbogan ASD, Lare B, Adade A, Yakpa K, Atcha-Oubou T, Douti NK.

Section F : Hématologie / Hematology :

Phénotypage érythrocytaire étendu chez les donneurs de sang et les patients polytransfusés à Lomé (Togo) : à propos de 200 cas.

Extended erythrocyte phenotyping in blood donors and polytransfused patients in Lomé (Togo): about 200 cases.

Hounogbé AS¹, Magnang H^{2,4}, Nadjir KL^{2,3}, Padaro E^{1,2}, Eklou AA¹, Dolou E⁶, Feteke L^{2,3}, Kolou M^{2,5}.

- 1- Centre Hospitalier Universitaire Campus, Lomé, Togo ;
- 2- Faculté des Sciences de la Santé de l'Université de Lomé, Togo ;
- 3- Centre National de Transfusion Sanguine, Lomé, Togo ;
- 4- Centre National de Recherche et de Soins aux Drépanocytaires, Lomé, Togo ;
- 5- Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio, Lomé, Togo ;
- 6- Polyclinique Kara, Kara, Togo.

Section F : Hématologie

Rubrique : Article original

Résumé

Introduction : Peu de données sont disponibles sur les fréquences des antigènes des groupes sanguins autres que ABO et RhD dans la population togolaise. Or celles-ci sont importantes pour évaluer le risque d'allo-immunisation anti-érythrocytaire, particulièrement pour un patient polytransfusé ou susceptible de l'être. Cette étude a été réalisée pour déterminer les fréquences des antigènes D, C, c, E, e, K, k, Fya, Fyb, Jka, Jkb, M, N, S et s chez des donneurs volontaires et des patients polytransfusés.

Matériels et méthodes : 200 échantillons de sang total de donneurs volontaires et des patients polytransfusés sélectionnés à part égale ont été analysés. Les donneurs de sang ont été choisis au Centre National de Transfusion Sanguine de Lomé. Les polytransfusés étaient hospitalisés dans les unités de soins du Centre Hospitalier Universitaire Campus et au Centre National de Recherche et de Soins aux Drépanocytaires de Lomé. Sur ces échantillons, il a été réalisé le groupage ABO/Rh et un phénotypage érythrocytaire étendu au cours de la période du 1^{er} octobre 2021 au 30 avril 2022. Les antigènes ont été typés via la technique de filtration sur gel avec des cartes DiaClon des laboratoires BIORAD.

Résultats : La prévalence des antigènes en pourcentage chez les donneurs donne : D : 78, C : 29, c : 99, E : 30, e : 98, K : 16, k : 99, Fya : 13, Fyb : 4, Jka : 40, Jkb : 20, M : 70, N : 91, S : 30 et s : 4. Chez les polytransfusés : D : 92, C : 28, c : 99, E : 32, e : 97, K : 14, k : 93, Fya : 10, Fyb : 3, Jka : 34, Jkb : 19, M : 61, N : 85, S : 25 et s : 6. Une différence significative existe entre le pourcentage de l'antigène k chez les donneurs et chez les polytransfusés.

Conclusion : Cette étude nous a permis de comparer les résultats du phénotypage élargi des deux populations. Bien qu'il ressorte des similitudes, les petites disparités restent cependant des risques éventuels pouvant entraîner une allo-immunisation anti-érythrocytaire.

Mots clés : Phénotypage érythrocytaire étendu, donneur de sang, polytransfusé, allo-immunisation.

Summary

Introduction : Few data are available on the frequencies of blood group antigens other than ABO and RhD in the Togolese population. However, these are important to assess the risk of anti-erythrocyte alloimmunization, particularly for a patient who has received or is likely to receive multiple transfusions. This study was carried out to determine the frequencies of antigens D, C, c, E, e, K, k, Fya, Fyb, Jka, Jkb, M, N, S and s in voluntary donors and polytransfused patients.

Materials and methods : 200 samples of whole blood from voluntary donors and polytransfused patients selected equally were analyzed. The blood donors were chosen at the National Blood Transfusion Center in Lomé. Polytransfused patients were hospitalized in the care units of the Campus University Hospital and the National Center for Research and Care of Sickle Cell patients in Lomé. On these samples, ABO/Rh typing and extended erythrocyte phenotyping were performed during the period from October 1, 2021 to April 30, 2022. Antigens were typed through the gel filtration technique with DiaClon cards from BIORAD laboratories.

Results : Percentage prevalence of antigens in donors show s: D: 78, C: 29, c: 99, E: 30, e: 98, K: 16, k: 99, Fya: 13, Fyb: 4, Jka: 40, Ykb: 20, M: 70, N: 91, S: 30 and s: 4. In polytransfused: D: 92, C: 28, c: 99, E: 32, e: 97, K: 14, k: 93, Fya: 10, Fyb: 3, Jka: 34, Jkb: 19, M: 61, N: 85, S: 25 and s: 6. A significant difference exists between the percentage of antigen k in the donors and in the polytransfused.

Conclusion : This study allowed us to compare the results of extended phenotyping of the two populations. Although there are similarities, small disparities remain possible risks that can lead to anti-erythrocyte alloimmunization.

Key words : Extended erythrocyte phenotyping, blood donor, polytransfused, alloimmunization.

Correspondance : HOUNOGBE Agboka Sogbéli

Tél : (00228) 90189355 - charleshounogbe5@gmail.com

INTRODUCTION

La transfusion sanguine constitue une arme à double tranchant par les risques en particulier immunologiques car elle apporte potentiellement des antigènes étrangers aux receveurs. De nos jours, il existe 346 antigènes qui intéressent la transfusion et plusieurs systèmes de groupes sanguins évalués à 36 dont ABO, Rhésus (Rh), Kell, Duffy, Kidd, et MNSs qui sont des systèmes érythrocytaires qui font l'objet de notre étude [1]. Une incompatibilité sanguine peut entraîner de façon croissante, une immunisation, une hémolyse, une impasse transfusionnelle et le décès chez le patient receveur [2]. Pour éviter ces réactions immunes causées de plusieurs complications, la compatibilité immunologique est exigée entre le receveur et donneur du sang : iso-groupe, iso-rhésus, iso-phénotype élargi [3].

Une façon d'améliorer la sécurité immunologique des transfusés, surtout dans les pays à faibles revenus, est le phénotypage des donneurs et receveurs

par les groupages sanguins érythrocytaires, non seulement dans les systèmes ABO et Rhésus mais également à l'aide d'un phénotypage élargi aux autres systèmes les plus immunogènes. Cela pourrait permettre l'administration de produits sanguins compatibles aux patients qui en auront besoin, surtout lorsque la transfusion doit être faite de façon itérative [4].

Au Togo, 28,52% des incompatibilités dans les systèmes ABO/Rh Kell seraient dues aux antigènes C, E, c, e et K [5].

C'est pourquoi la politique transfusionnelle préventive devrait permettre d'éviter l'allo-immunisation anti-érythrocytaire, parce qu'elle expose aux risques d'accidents hémolytiques immédiats ou retardés, ainsi qu'à l'impasse transfusionnelle (anticorps multiples et quasi impossibilité de trouver du sang compatible). En effet, les pays à faibles revenus consacrent un budget faible à la transfusion [6] qui ne permet de pratiquer que les groupages ABO et Rhésus et certains tests

sérologiques indispensables (sérologie rétrovirale, antigène HBs, anticorps anti-HCV, sérologie de la syphilis) pour parer à l'urgence médicale.

Dans le but de contribuer à améliorer la sécurité transfusionnelle au Togo, il nous a paru opportun d'entreprendre cette étude des phénotypes érythrocytaires dans les systèmes de groupes sanguins immunogènes chez des donneurs volontaires de sang et chez les polytransfusés ou les patients susceptibles de l'être des unités de soins de Lomé au Togo.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale incluant 200 sujets recrutés à Lomé du 1^{er} octobre 2021 au 30 avril 2022. Parmi ces sujets, il y avait d'une part 100 patients polytransfusés admis dans les services de soins du CHU Campus répartis comme suit : Pédiatrie = 10, Médecine interne = 21, Hépatogastro-Entérologie = 34, Neurologie = 2, Cardiologie = 1 et du Centre National de Recherche et de Soins aux Drépanocytaires (CNRSD) = 32 et d'autre part 100 donneurs

volontaires de sang du Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS).

Les patients inclus avaient été transfusés au moins une fois avant notre étude avec du concentré de globules rouges (CGR) ou du sang total et ont donné leur consentement (pour les mineurs, leurs parents ont donné leur consentement). Les donneurs volontaires étaient ceux ayant effectué au moins un don. N'ont pas été inclus, les patients et ou les donneurs volontaires perdus de vue après le démarrage de l'étude. Les variables étudiées étaient l'âge, le sexe, et les antigènes des systèmes ABO, Rhésus, Kell, Duffy, Kidd, et MNS. Pour chaque patient ou donneur inclus, un groupage dans les systèmes ABO et Rhésus, et un phénotypage étendu aux systèmes Kell, Duffy, Kidd et MNSs ont été réalisés.

Pour le groupage ABO/Rhésus D, deux techniques ont été utilisées : celle sur plaque d'opaline et celle sur gel avec des réactifs des Laboratoires BIORAD, les deux utilisant des anticorps monoclonaux anti-A, anti-B, anti-AB et

Hounogbé AS et coll. Phénotypage érythrocytaire étendu chez les donneurs de sang et les patients polytransfusés à Lomé (Togo) : à propos de 200 cas.

anti-D pour détecter les antigènes de groupes sanguins présents à la surface des globules rouges. Pour le phénotypage étendu, nous avons utilisé la technique de filtration sur gel avec des cartes DiaClon anti-D, anti-C, anti-E, anti-c, anti-e, anti-K, anti-k, anti-Fya, anti-Fyb, anti-Jka, anti-Jkb, anti-M, anti-N, anti-S, anti-s des laboratoires BIORAD [7].

L'analyse des données a été réalisée avec les logiciels Excel, Epi Info Analysis Version 6.4d avec calcul des fréquences des différents antigènes et phénotypes. Le test de khi-2 a été effectué pour l'association entre deux variables qualitatives afin de mettre en évidence les différences possibles entre les phénotypes érythrocytaires des polytransfusés et ceux des donneurs volontaires. Le seuil de significativité des tests a été fixé à 5% ($p < 0,05$).

RÉSULTATS

Dans la cohorte des sujets polytransfusés, nous avons noté une prédominance masculine avec un sex-ratio à 1,26 (59 hommes pour 47 femmes) et une

Hounogbé AS et al. Extended erythrocyte phenotyping in blood donors and polytransfused patients in Lomé (Togo): about 200 cases

moyenne d'âge de 34,18 ans \pm 38,90 ans avec des extrêmes de 3 et 85 ans. De même, dans la cohorte des donneurs il y a une prédominance masculine avec un sex-ratio de 24 (96 hommes pour 4 femmes) et une moyenne de 31,92 ans \pm 15, 87 ans avec des extrêmes de 18 et 56 ans.

Chez les receveurs comme chez les donneurs, les tendances des groupes sanguins ABO/RhD restent les mêmes avec une prédominance du groupe O à 53% chez les deux populations, à la seule différence du groupe B qui a une proportion plus faible 20% que celle du groupe A 24% chez les polytransfusés. Le groupe AB vient en dernière position dans les deux types de populations avec respectivement 3% chez les polytransfusés et 5% chez les donneurs volontaires (Figure 1).

Pour le Rhésus Standard (RhD), le RhD positif était prédominant avec 92% chez les polytransfusés et 78% chez les donneurs volontaires de sang (Figure 1). Que ce soit chez les donneurs ou chez les patients polytransfusés, les

antigènes du phénotypage étendu étaient inégalement répartis comme le montre le tableau I.

Dans ce tableau, nous notons une présence de tous les antigènes recherchés aussi bien chez les donneurs que chez les polytransfusés avec une très forte présence des antigènes c, e, k, M, et N au-delà des 60%. Les antigènes Fyb et s sont les plus faiblement représentés en-deçà de 10%. Le seul cas de différence significative entre donneurs et polytransfusés reste la fréquence de l'antigène k.

Les principaux phénotypes de l'étude sont spécifiés sur les figures 2 et 3.

Au total, 56 différents phénotypes

élargis ont été trouvés chez les donneurs volontaires, (La figure 2 montre ceux qui se retrouvent au moins deux fois), contre 64 phénotypes élargis chez les polytransfusés (la figure 3 montre ceux qui se retrouvent au moins deux fois). Les phénotypes les plus représentés chez les donneurs volontaires sont : CcekMN (n = 10), cekMN (n = 6), cekNS (n = 5), cekMNS (n = 4), cekN (n = 4), EcekMN (n = 4).

Chez les polytransfusés, ceux qui sont plus représentés sont : CcekMN (n = 7), cekMN (n = 6), cekNS (n = 6), cekN (n = 5), EcekMN (n = 4).

Au total, 56 différents phénotypes élargis ont été trouvés chez les donneurs

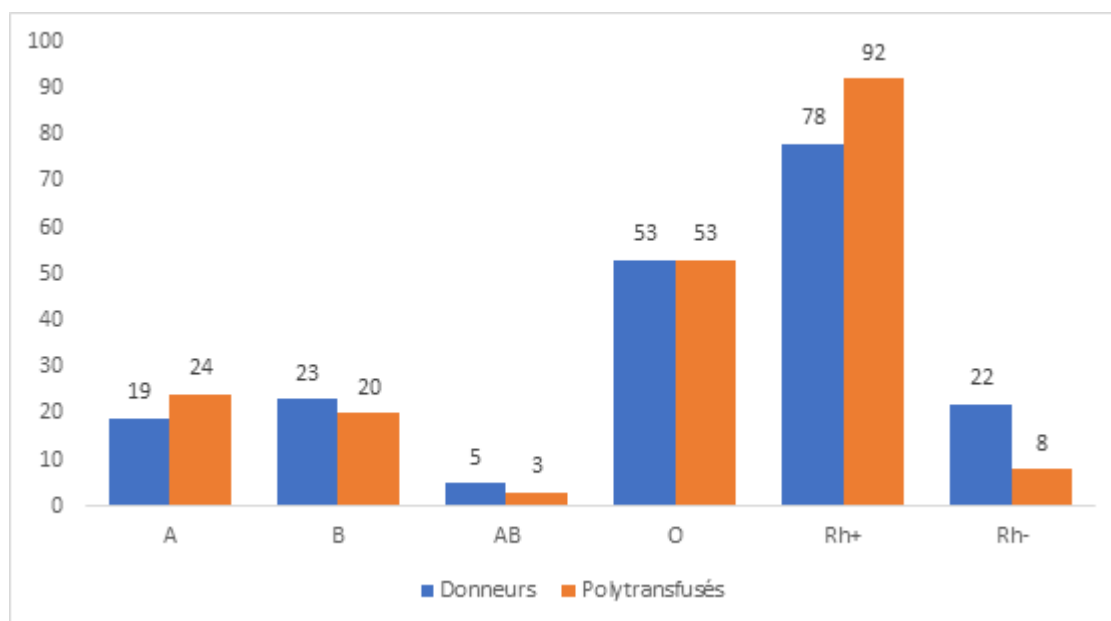


Figure 1 : Répartition des polytransfusés et donneurs en fonction du groupage ABO/RhD

Tableau I : Fréquence des différents antigènes chez les donneurs et chez les polytransfusés

	Donneurs N (%)	Polytransfusés N (%)	P value
Ag C	29 (29)	28 (28)	0,87552662
Ag c	99 (99)	99 (99)	1
AgE	30 (30)	32 (32)	1,13921257
Ag e	98 (98)	97 (97)	0,65061296
Ag K	16 (16)	14 (14)	0,69206149
Ag k	99 (99)	93 (93)	0,03038282
Ag Fya	13 (13)	10 (10)	0,50608569
Ag Fyb	4 (4)	3 (3)	0,70041694
Ag Jka	40 (40)	34 (34)	0,37953709
Ag Jkb	20 (20)	19 (19)	0,85835242
Ag M	70 (70)	61 (61)	0,18065425
Ag N	91 (91)	85 (85)	0,28504941
Ag S	30 (30)	25 (25)	0,42847288
Ag s	4 (4)	6 (6)	0,51641227

volontaires, (La figure 2 montre ceux qui se retrouvent au moins deux fois), contre 64 phénotypes élargis chez les polytransfusés (la figure 3 montre ceux qui se retrouvent au moins deux fois). Les phénotypes les plus représentés chez les donneurs volontaires sont : CcekMN (n = 10), cekMN (n = 6), cekNS (n = 5), cekMNS (n = 4), cekN (n = 4), EcekMN (n = 4). Chez les polytransfusés, ceux qui sont plus

représentés sont : CcekMN (n = 7), cekMN (n=6), cekNS (n=6), cekN (n=5), EcekMN (n = 4).

DISCUSSION

Cette étude visait à étudier la variabilité antigénique du point de vue du groupage ABO/Rhésus et du phénotypage étendu chez les donneurs volontaires de sang et les patients polytransfusés ou susceptibles de l'être

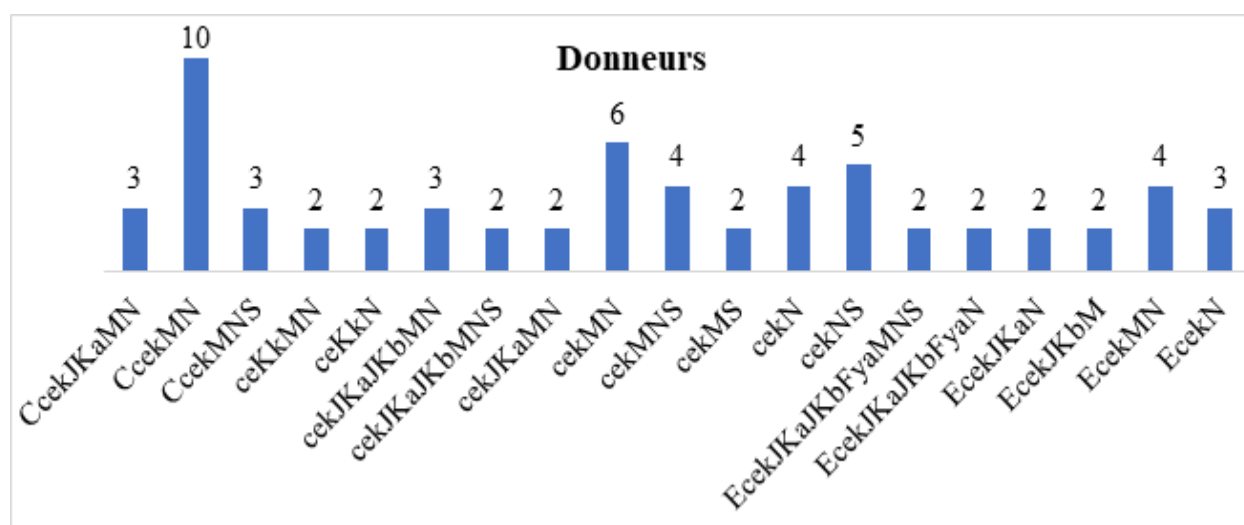


Figure 2 : Répartition des principaux phénotypes chez les donneurs

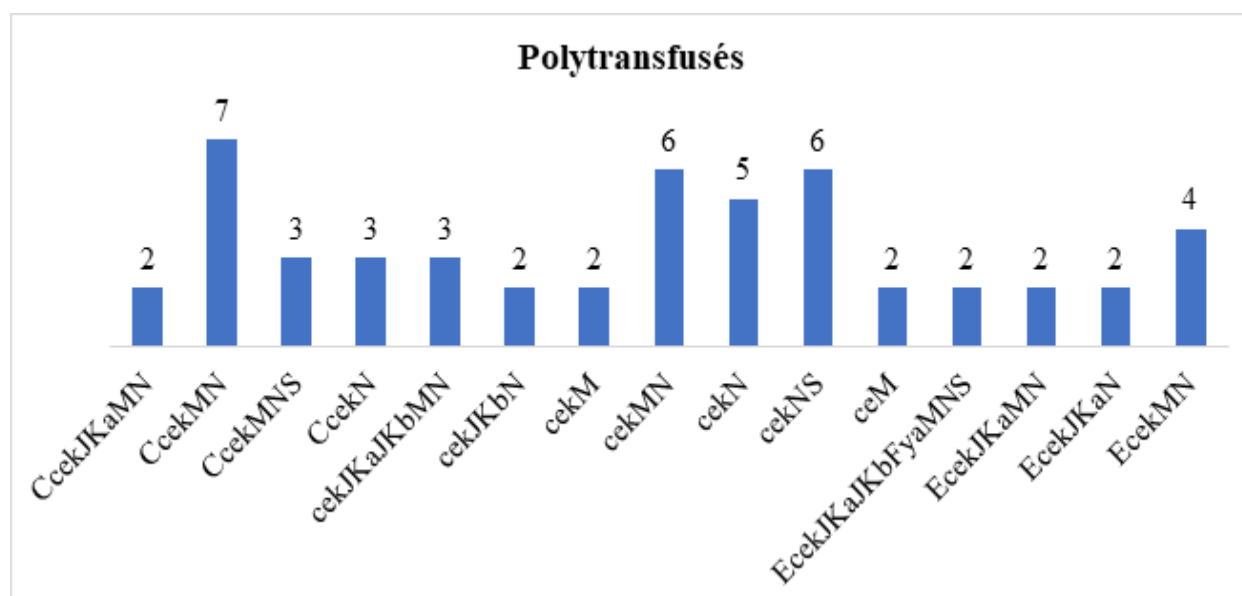


Figure 3 : Répartition des principaux phénotypes chez les polytransfusés

afin de sécuriser les transfusions sur le plan immunologique au Togo. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et le Centre National de Transfusion Sanguine de Lomé (CNTS) recommandent de transfuser des produits sanguins iso-groupes et iso-

rhésus et à défaut, des produits compatibles pour la sécurité du receveur. Politique nationale de transfusion sanguine, Mai 1999, Togo). Les différences antigéniques relevées dans les deux types de population d'étude traduisent le polymorphisme et

l'individualité biologiques décrits dans la science et donc susceptibles d'induire une allo-immunisation chez les sujets polytransfusés [8].

Sur le plan socio-démographique, nous avons chez les donneurs une prédominance masculine avec un sex-ratio de 24 (96 hommes pour 4 femmes) et une moyenne de 31,92 ans avec des extrêmes de 18 et 56 ans. Ceci est le plus souvent obtenu dans plusieurs études d'autres pays qui rapportent des chiffres similaires à l'instar de Rakotoniaina, A.I *et al.* à Antananarivo au Madagascar [9]. A l'opposé, Kabemba *et al.* à Moba dans la Province de Tanganyika en République Démocratique du Congo avait trouvé une légère prédominance féminine de 50,4% non significative dans une étude réalisée en 2017 [10]. Chez les sujets polytransfusés, nous avons noté également une prédominance masculine avec un sex-ratio à 1,44 (59 hommes pour 41 femmes) et une moyenne d'âge de 34,18 ans avec des extrêmes de 3 et 85 ans. Les enfants occupent

une proportion de 17% de cette population contrairement aux observations relevées par Magnang *et al.* qui avaient trouvé une plus forte proportion des enfants et des femmes dans une étude réalisée en 2014 et qui vont dans le même sens que les statistiques de l'OMS [5,11]. Cette différence s'expliquerait par le choix des services de l'étude de ceux-ci car la maternité et la pédiatrie ont plus été privilégiées dans l'étude de Magnang contrairement à la nôtre.

Dans notre étude, aussi bien chez les donneurs volontaires que les sujets polytransfusés, le groupe sanguin O était majoritaire avec la fréquence de 53% dans les deux populations. Le groupe B avait une proportion plus faible à 20% chez les polytransfusés contre 23% chez les donneurs volontaires. Le groupe AB reste moins représenté dans notre étude. Ces résultats sont similaires à ceux d'autres travaux, notamment celui de Padaro E. *et al.* en 2013 au Togo, [12], exception

faite à l'inversion du groupe B dans la population des polytrans-fusés. La forte fréquence du groupe O et la faible représentation des sujets du groupe AB ont été retrouvées dans la plupart des études dans les populations noires africaines. Lawson-Ananissoh *et al.* au Togo dans une étude réalisée en 2015 sur la pratique transfusionnelle chez les patients dans le service d'Hépatogastro entérologie du CHU Campus de Lomé avaient rapporté 35,29% de O, 24,26% A, 33,09% B et 7,36% AB; [13]. A l'opposé, Lefrère et Rouger avaient rapporté dans une étude réalisée en 2010 en France sur une population à majorité caucasienne une prédominance du groupe A (45 %) suivi du groupe O (43 %) [14]. Une étude sur 9280 donneurs de sang volontaires en Inde, a trouvé une prédominance du groupe B (37,39%) suivi du groupe O (31,85 %) [15]. Cette répartition inégale des groupes sanguins ABO reflète la diversité antigénique des personnes dans les différentes zones géographiques et explique de ce fait l'utilisation des groupes sanguins dans

les études anthropologiques comme l'ont décrit Costedoat et Mazières [16]. Pour le système du groupe sanguin rhésus standard, marqueur important en médecine transfusionnelle et obstétrique, notre travail révèle des résultats allant dans le même sens que d'autres auteurs [5,17] montrant la prédominance du rhésus D avec 92% (polytransfusés) et 78% (donneurs volontaires). Toutefois, la proportion de Rhésus négatif chez les donneurs de sang est plus du double par rapport aux statistiques annuelles du don de sang au CNTS, traduisant un probable biais de sélection dans notre échantillonnage.

Selon les différents systèmes érythrocytaires choisis pour le phénotypage élargi dans notre étude, nous avons eu au total quatorze antigènes mais ceux ayant une plus forte fréquence sont Ag c, Ag e, Ag k, Ag M, avec des pourcentages respectifs de 99%, 98%, 99%, 70% chez les donneurs et 99%, 97%, 93% et 61% chez les polytransfusés. Ces fréquences sont comparables à celles obtenues dans d'autres recherches chez les Noirs africains. En effet, Traoré *et al.* ont

trouvé au Mali que l'Ag c, l'Ag e, Ag k et l'Ag M étaient significativement plus fréquents avec la répartition suivante : Ag c (100 %), Ag e (99,5 %), Ag k (97,6 %) et Ag M (62,5 %) (non publié). Il convient de préciser que la littérature nous rapporte que l'Ag c, l'Ag e, l'Ag k et l'Ag M sont les plus représentés chez les Noirs ; à l'opposé, chez les Caucasiens l'Ag C est le plus fréquent avec 70 % tout comme chez les Asiatiques avec 93 % [18].

Le phénotypage élargi a permis de mettre en évidence 56 différents phénotypes chez les donneurs volontaires contre 64 phénotypes chez les polytransfusés. Les phénotypes les plus représentés chez les donneurs volontaires sont : CcekMN (n = 10), cekMN (n = 6), cekNS (n = 5), cekMNS (n = 4), cekN, EcekMN (n = 4). Chez les polytransfusés, ceux qui sont plus représentés sont : CcekMN (n = 7), cekMN (n = 6), cekNS (n = 6), cekN (n = 5), EcekMN (n = 4). Il existe une différence qui n'est pas significative du fait que les donneurs

et les receveurs ou polytransfusés sont issus de la même population. Les différences observées pourraient en effet être à l'origine de phénomènes d'allo-immunisation antiérythrocytaire. Au Togo, aucune étude pareille (phénotypage élargi) n'avait été réalisée jusqu'alors. Dans une étude réalisée par Peyrard *et al.* en 2008 à Paris en France, il est rapporté que le phénotype classique d'un sujet afro-antillais est de type cekJKaMNs [19]. Ce phénotype est très proche de ceux que nous avons retrouvés car plusieurs antigènes se retrouvent presque à part égale aussi bien chez les polytransfusés que chez les donneurs. La présence de l'antigène k chez 99% des donneurs contre 93% chez les receveurs en est un exemple palpable de risque pour les polytransfusés avec une différence significative ($p = 0,03038282$).

CONCLUSION

Nous avons étudié le polymorphisme génétique des systèmes de groupes sanguins érythrocytaires chez les

donneurs volontaires du Centre National de Transfusion Sanguine de Lomé et chez les polytransfusés des unités de soins du Centre National de Recherche et de Soins aux Drépanocytaires et du Centre Hospitalier Universitaire Campus de Lomé. Cette étude nous a permis de comparer les différents résultats de groupage ABO/Rhésus et du phénotypage élargi des deux populations. Bien qu'il ressorte des similitudes entre les résultats, les petites disparités telles celles de l'antigène k restent cependant des risques éventuels pouvant entraîner une allo-immunisation anti-érythrocytaire si garde n'est prise pour réaliser un phénotypage étendu chez les donneurs et receveurs de produits sanguins labiles.

Remerciement

Comme le phénotypage étendu pour les antigènes autres que Rh n'est pas effectué systématiquement dans notre pays, les auteurs remercient le Centre National de Transfusion Sanguine de Lomé pour la fourniture de tous les réactifs et équipements nécessaires et l'assistance technique pour cette étude.

RÉFÉRENCES

- 1. Bailly P, Chiaroni J, et Roubinet F.** Les groupes sanguins érythrocytaires. Librairie Médicale Scientifique John Libbey Eurotext, Arceuil.2015;3:129-131.
- 2. Eru EU, Adeniyi OS, Jogo AA. A-B-O and Rhesus Blood Group.** Distribution among Students of Benue State University Makurdi (Nigeria). African Journal of Biomedical Research. 2014;17: 49-52.
- 3. Kabemba Bukasa H, Feza Malisuma G, Mukena Tchioni S, Shiku Muteba A, Ndjibu Muepu J.** Profil épidémiologique des groupes sanguins Abo et Rhésus à Kalemie (RD Congo) : A propos de 1440 cas observés. Médecine d'Afrique Noire.2016;63:287-291.
- 4. Amor IB, Louati N, Khemekhem H, Dhieb A, Rekik H, Mdhaffar M, Gargouri J.** Immunisation anti-érythrocytaire dans les hémoglobinopathies : à propos de 84 cas. Transfusion Clinique et Biologique.2012;19:345-352.
- 5. Magnang H, Ayimba E, Fétéké L, Mawussi K, Kakoutouli T, Abozid MM, Amou W, Nadjir LK.** The ABO-RhD matched red blood cell transfusion, source of alloantigens occurrence in recipients. International Journal of Advanced Research.2014; 2(10):40-48.
- 6. Organisation Mondiale de la Santé.** Faits et chiffres tirés du rapport sur la sécurité transfusionnelle (2017) : Aide-mémoire N°279, novembre 2019. www.who.int. (PDF téléchargé le 13 octobre 2021).
- 7. Baglo T, Zohoun A, Agboton BL, Vigan J, Ayaka P, Anani L, Fall AOT, Kindé DG.** Allo-immunisation anti-érythrocytaire chez les polytransfusés au Centre National Hospitalier Universitaire de Cotonou : à propos de 51 cas. Pan African Medical Journal.2021;38:304.

Hounogbé AS et coll. Phénotypage érythrocytaire étendu chez les donneurs de sang et les patients polytransfusés à Lomé (Togo) : à propos de 200 cas.

8. Chou ST, Jackson T, Vege S, Whitley KS, Friedman DF, Westhoff CM. High prevalence of red blood cell alloimmunization in sickle cell disease despite transfusion from Rh-matched minority donors. *Blood*.2013;122:1062-1071.

9. Rakotoniaina AI, Randriamanantany ZA, Ranaivosoa KHM, Andriambelo V, Fortune H, Rakoto Alson OA, et al. Séroprévalence du VIH, VHB, VHC et de *Treponema pallidum* chez les donneurs du sang bénévoles au centre national de transfusion sanguine d'Antananarivo de 1992 à 2010. *La Revue Médicale de Madagascar*.2013; 3:264-268.

10. Kabemba B, Kabobo K, Mukena T, Ngiele M, Kabingie N, Kasolva T, Pungwe K, Kasendue E. Frequency of Erythrocyte Phenotypes in Blood Group Systems ABO and Rhesus at Moba, Province of Tanganyika, Democratic Republic of Congo. *Open Access Library Journal*.2017;4:1-12.

11. OMS. Sécurité transfusionnelle et approvisionnements en sang. Aide-mémoire 2013. N°279. www.who.int. (PDF téléchargé le 18 novembre 2022).

12. Padaro E, Kueviakoe IM, Agbétiafa K, Feteke L, Kolou M, Kponvi A, Layibo Y, Segbena AY. Phénotypage érythrocytaire et recherche des agglutinines irrégulières chez les tertiary care hospital in north India. *Blood Res* 2013; 48: 51-54.

Hounogbé AS et al. Extended erythrocyte phenotyping in blood donors and polytransfused patients in Lomé (Togo): about 200 cases

13. Lawson-Ananissoh LM, Bouglouga O, El Hadji Yakoubou R, Bagny A, Kaaga L, Redah D. The transfusion practice in the hepatogastro enterology department of the Campus Teaching Hospital of Lomé (Togo). *Transfusion Clinique et Biologique*. 2015;22(1):17-21.

14. Lefrère JJ, Rouger P. Pratique nouvelle de la transfusion sanguine. Elsevier Masson- Paris ; 2010(3):35-36.

15. Nitin A, Rakesh MT, Kabita C. Blood group phenotype frequencies in blood donors from a tertiary care hospital in north India. *Blood Res* 2013; 48: 51-54.

16. Costedoat C, Mazires SD. Asie et Amérique: comment la répartition d'un seul groupe sanguin suffit à décrire le peuplement de deux continents. CNRS Éditions.2019;1(17):133-141.

17. Perry GH, Xue Y, Smith RS, Meyer WK, Çalýpkan M, Yanez-Cuna O, Lee AS, Gutiérrez-Arcelus M, Ober C, Hollox EJ, Tyler-Smith C, and Lee C. Evolutionary genetics of the human Rh blood group system. *Hum Genet*.2012;131(7): 1205–1216.

18. Reid Me, Lomas-Francis C. The Blood Group Antigen Facts Book, Elsevier Academic Press; New York.2004;(2):117-118.

19. Peyrard T, Pham N-N, Le Pennec PY, Rouger P. The rare blood groups : A public health challenge. *Transfusion Clinique et Biologique*. 2008;15:109–119.

Section A : Bactériologie - Virologie

Etude des vaginoses bactériennes à *Gardnerella vaginalis* diagnostiquées au laboratoire de bactériologie-virologie du CHNU de Fann de janvier 2019 à décembre 2020.

Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

Der M¹, Niang AA^{1,5}, Moustoifa I¹, Diallo F¹, Sarr H⁴, Dièye B^{2,5},
Diop A^{2,5}, Kâ R³, Dia ML^{1,5}.

1- Laboratoire de Bactériologie-Virologie, CHNU de Fann, Dakar, Sénégal

2- Laboratoire de Bactériologie-Virologie, Hôpital d'enfants Albert Royer, Dakar, Sénégal

3- UFR des Sciences de la Santé, Université de Thiès, Sénégal

4- Université Alioune Seck de Ziguinchor

5- Service Bactériologie –virologie FMPO, UCAD, Dakar, Sénégal

Section A : Bactériologie

Rubrique : Article original

Résumé

Introduction: La vaginose bactérienne est le trouble vaginal le plus courant chez les femmes en âge de procréer. C'est dans ce contexte que nous avons entrepris cette étude dont l'objectif général était d'évaluer la part occupée par *Gardnerella vaginalis* dans les causes de vaginose bactérienne au laboratoire de Bactériologie-Virologie du CHNU de Fann de janvier 2019 à décembre 2020.

Matériel et Méthodes: Il s'agit d'une étude rétrospective basée sur l'exploitation des registres chez des patientes reçues au laboratoire pour une demande de prélèvement vaginal sur une période allant du 01 janvier 2019 au 31 décembre 2020, soit une durée de 2 ans. Nous avons enregistré au total 4120 patientes.

Résultats: Dans cette présente étude, nous avons obtenu 1183 cas de vaginose à *Gardnerella vaginalis*, soit une prévalence de 28,71%. L'âge moyen des patientes était de 32,15 ans avec des extrêmes de 3 et 75 ans. La majorité des patientes atteintes étaient actives sexuellement (97,1%) et appartenaient à la tranche d'âge de 20 à 30 ans avec une proportion de 38%. De même, les femmes mariées étaient plus infectées que les célibataires avec des fréquences respectivement de 82,8% et 12,8%. Des cas de co-infection ont été observés dans cette étude, et les germes qui s'associaient le plus avec *Gardnerella vaginalis* étaient *Mycoplasma spp.* (25,87%) suivi de *Chlamydia spp.* (12,34%). Les motifs de consultation les plus fréquentes étaient leucorrhées (16,8%), infertilité (11,1%), et vaginose (4,8%).

Conclusion: La vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* occupe une place importante dans les infections uro-génitales. Ces infections nécessitent une bonne prise en charge pour éviter les complications.

Mots-clés : *Gardnerella vaginalis*, vaginose, CHNU de Fann

Summary

Introduction: Bacterial vaginosis is the most common vaginal disorder in women of childbearing age it is in this context that we evaluated the share occupied by *Gardnerella vaginalis* in the causes of bacterial vaginosis at the Bacteriology-Virology laboratory of the CHNU de Fann from January 2019 to December 2020.

Material and Methods :

This is a retrospective study based on the exploitation of registers in patients received at the laboratory for a request for vaginal swabbing over a period from January 01, 2019 to December 31, 2020, i.e. a duration of 2 years. We registered a total of 4120 patients.

Results :

In the present study, we obtained 1,183 cases of *Gardnerella vaginalis* vaginosis, representing a prevalence of 28.71%. The mean age of patients was 32.15 years, with extremes of 3 and 75 years. The majority of patients were sexually active (97.1%), with 38% in the 20-30 age bracket. Similarly, married women were more infected than single women, with frequencies of 82.8% and 12.8% respectively. Cases of co-infection were observed in this study, and the germs most associated with *Gardnerella vaginalis* were *Mycoplasma spp.* (25.87%) followed by *Chlamydia spp.* (12.34%). The most frequent reasons for consultation were leucorrhoea (16.8%), infertility (11.1), and vaginosis (4.8).

Conclusion :

Bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* occupies an important place in urogenital infections. These infections require proper management to avoid complications.

Key words: *Gardnerella vaginalis*, vaginosis, CHNU of Fann

Correspondance : Madiagne DER :

Tél : 00 221 77 257 60 06. - Mail : madiagneder@gmail.com

Der M et coll. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

Der M et al. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

INTRODUCTION

La vaginose bactérienne (VB) est le trouble vaginal le plus courant chez les femmes en âge de procréer [Koumondji, K. 2019. Validation d'un test de diagnostic rapide de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* et à *Mobiluncus spp.* Mémoire de Master en Microbiologie fondamentale et appliquée, Université Cheikh Anta Diop de Dakar -Sénégal, 45p.]. Cette pathologie affecterait environ 3 millions de femmes chaque année dans le monde [Pastaud C. 2013. Intérêt des probiotiques dans le traitement de la vaginose bactérienne. Thèse en Pharmacie. Université de Limoges, 93p]. Longtemps considérée comme une affection dénuée de toute gravité, la vaginose peut pourtant, comme d'autres infections génitales bactériennes, être à l'origine de complications impliquant le haut appareil génital (endométrite, salpingite) [1]. Elle augmente également le risque d'accouchement prématuré et est associée à plusieurs issues défavorables de la grossesse [2].

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris ce travail qui avait pour objectif général d'évaluer la part occupée par *Gardnerella vaginalis* dans les causes de vaginose bactérienne au laboratoire de Bactériologie-Virologie du CHNU de Fann de janvier 2019 à décembre 2020.

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- Déterminer la prévalence de la vaginose à *Gardnerella vaginalis* selon l'état de la femme : vierge, en activité sexuelle, les femmes enceintes... ;
- Identifier les autres germes associés à l'infection de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis*.

PATIENTES ET METHODES

1. Patientes

Notre étude portait sur 4120 femmes qui se sont présentées au laboratoire de Bactériologie-Virologie de CHNU de Fann, pour un prélèvement vaginal dans la période du 01 janvier 2019 au 31 décembre 2020.

2. Méthodes

La collecte des données a été réalisée à partir des registres du laboratoire. Ces derniers comportaient des paramètres épidémiologiques (âge, sexe), cliniques (diagnostic) et biologiques (résultats de la coloration de Gram).

Les données ont été exploitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2013 et du logiciel R-Studio dans sa version 3.6.3, 2019. Le recueil des données des patientes a été fait dans l'anonymat.

RÉSULTATS

Notre population d'étude était constituée de 4120 patientes. Parmi ces patientes, 1183 étaient infectées à *Gardnerella vaginalis*, soit une prévalence globale de 28,71%.

1. Aspects épidémiocliniques

* Répartition des patientes selon l'âge

L'âge moyen de notre population d'étude était de 32,15 ans avec des extrêmes de 3 et 75 ans. La tranche d'âge de 20 à 30 ans arrive en tête avec un pourcentage de 38% suivie de la tranche d'âge de 30 à 40 ans avec un pourcentage de 37,4%. La plus faible prévalence était observée chez la tranche d'âge de 70 à 80 ans avec un taux de 0,2%. (Figure 1).

* Répartition des patientes selon le statut matrimonial

Notre population d'étude est constituée en majorité des femmes mariées soit 82,8%. Les célibataires représentaient 12,8% et 4,4% des femmes étaient veuves ou divorcées. Cette différence

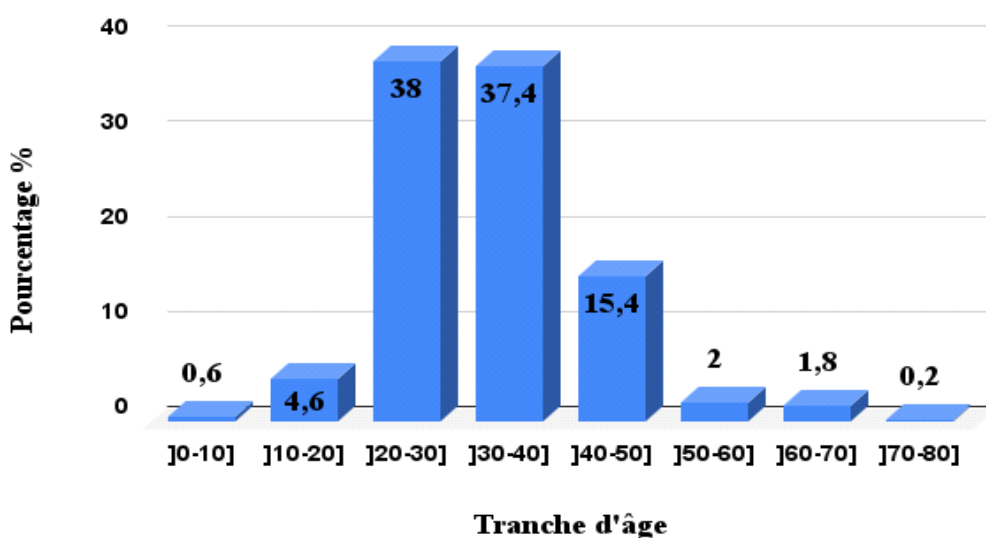


Figure 1 : Répartition des patientes selon l'âge

Der M et coll. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

entre le statut matrimonial est statistiquement significative (p -value=0,0084) (Figure 2).

* Répartition de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* selon l'activité sexuelle

Sur les 1183 patientes infectées, 97,1% (1149 patientes) étaient actives sexuellement et 2,9% étaient non actives (vierges) (Figure 3).

Der M et al. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

* Répartition de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* chez les femmes enceintes

Sur les 1183 patientes infectées, 1132 (95,7%) n'étaient pas en état de grossesse et 51 femmes étaient enceintes soit une prévalence de 4,3% (Figure : 4).

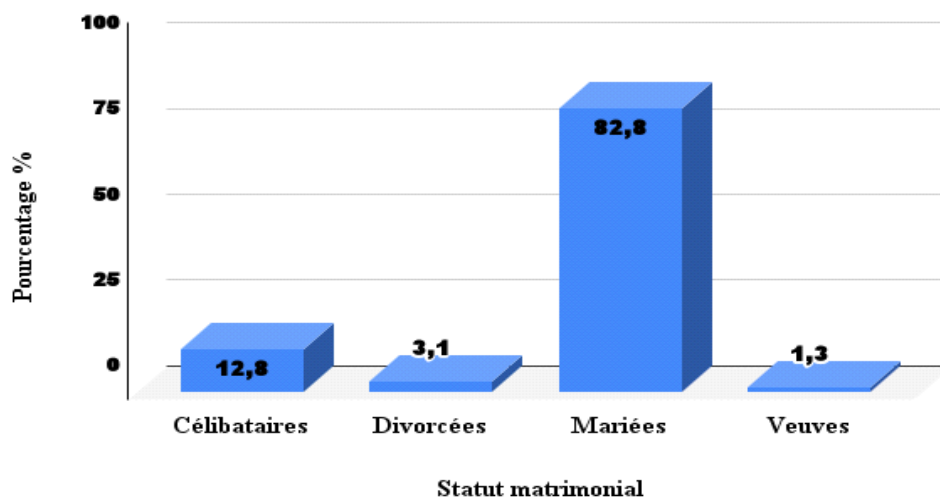


Figure 2 : Répartition des patientes selon le statut matrimonial

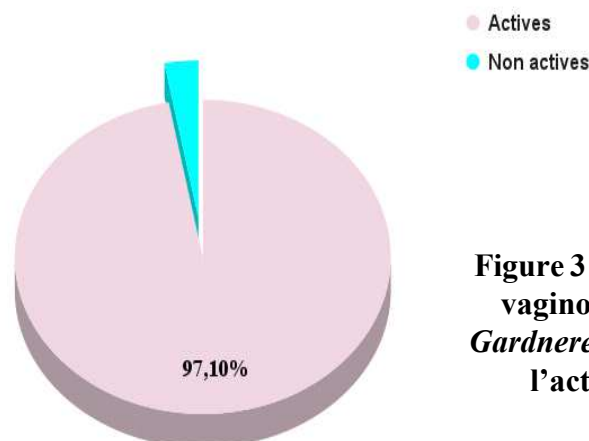


Figure 3 : Répartition de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* selon l'activité sexuelle

2. Données bactériologiques

* Résultats sur les cas de co-infection de *Gardnerella vaginalis* avec d'autres germes

Au cours de notre étude, nous avons eu des cas de co-infection de *Gardnerella vaginalis* avec d'autres germes. Le germe le plus associé à *Gardnerella vaginalis* (GV) était *Mycoplasma spp.* (306 cas) suivi de *Mobiluncus spp.* (146 cas). Les co-infections de GV et *Chlamydia* (7 cas) et de GV aux entérobactéries (14 cas) ont été également notées (Figure 5).

* Répartition de la vaginose à *Gardnerella vaginalis* selon la clinique

Dans notre étude, pour 576 patientes (48,7%) le motif de consultation n'avait pas été précisé. Les motifs de demande pour les autres patientes étaient : des leucorrhées (16,8%), infertilité (11,1%), vaginose (4,8), grossesse (4,3%), infection génitale (3,1%), douleurs pelviennes (2,7%), prurit génital (2,1%), et vulvovaginite (1,7%). Entre autres, la cervicite, la pollakiurie, la dysurie et les métrorragies faisaient aussi parties des motifs de la demande de prélèvement vaginal et occupaient une proportion de 4,7%. (Tableau I).

● Non enceintes ● Enceintes

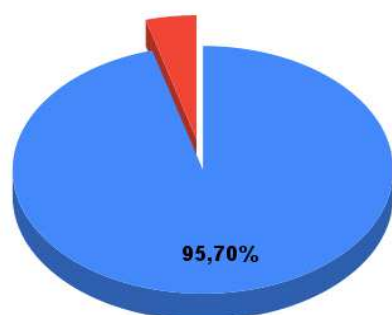


Figure 4 : Répartition de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* chez les femmes enceintes

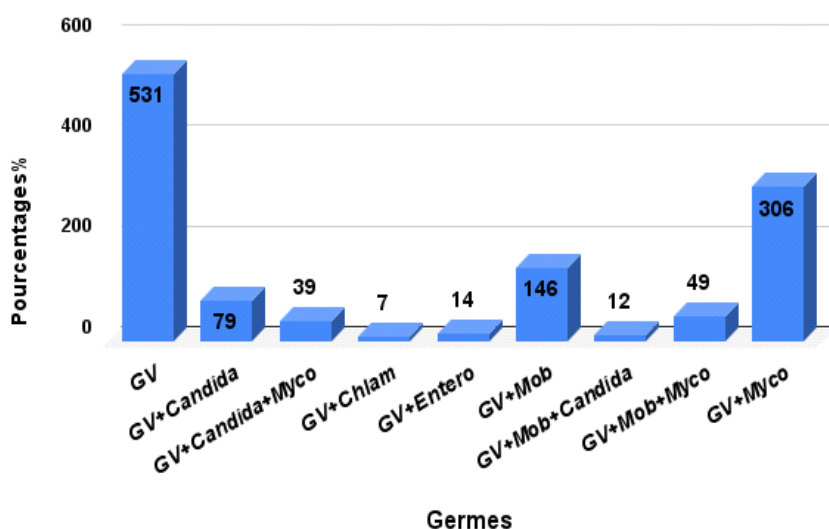


Figure 5 : Répartition de l'association de *Gardnerella vaginalis* avec d'autres germes

Der M et coll. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

Tableau I : Répartition de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* selon la clinique

Clinique	Effectif	Pourcentage
Douleurs pelviennes	32	2,7%
Grossesse	51	4,3%
Infection génitale	37	3,1%
Infertilité	131	11,1%
Leucorrhées	198	16,8%
Vaginose	57	4,8%
Non précisé	576	48,7%
Vulvovaginite	20	1,7%
Prurit genital	25	2,1%
Autres	56	4,7%
Total	1183	100%

DISCUSSION

Au cours de notre étude, la prévalence globale de la vaginose à *Gardnerella vaginalis* au CHNU de Fann était de 28,71%. Nos résultats sont similaires à ceux de Koumans *et al* [3], en 2007 aux Etats-Unis qui avaient rapporté une prévalence de 29,1%. Au Sénégal, Diagne *et al* [4] en 2019 et Diagne *et al* [5] en 2020 avaient respectivement trouvé des prévalences de 25,5% et 21% dans leurs études réalisées à Thiès, Dakar et Saint-Louis. Ces

Der M et al. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

résultats sont légèrement inférieurs à ceux de notre étude. Cependant, Koku *et al* [6] en 2018 au Togo et Koumondji [Koumondji, K. (2019). Validation d'un test de diagnostic rapide de la vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* et à *Mobiluncus* spp. Mémoire de Master en Microbiologie fondamentale et appliquée, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal), 45p.] en 2019 à l'institut Pasteur de Dakar (Sénégal) avaient rapporté des prévalences de 38,21% et de 58% respectivement. Cette différence de prévalence peut s'expliquer par l'origine géographique, par les méthodes utilisées pour la recherche des germes ou par la taille de l'échantillon.

L'âge moyen de notre population d'étude était de 32,15 ans, avec des extrêmes de 3 et 75 ans. Les patientes des tranches d'âges de 20 à 30 ans et de 30 à 40 ans étaient les plus susceptibles à l'infection à GV et occupaient des proportions de 38% et 37,4% respectivement. Des résultats

similaires ont été obtenus par Diagne *et al* [4] en 2019 au CHNU de Fann (Sénégal) qui avaient trouvé un âge moyen de 31 ans et une fréquence élevée des cas dans les tranches d'âges de 24 à 29 ans (28,1%) et de 30 à 35 ans (25,3%). De même, Koku *et al* [6] en 2018 dans leur étude réalisée au Togo, ont trouvé un âge moyen de 28,10 ans et la tranche d'âge majoritaire était celle de 20 à 35 ans (80,95%). L'âge moyen diffère parfois dans ces études citées, mais les tranches d'âges sont généralement proches et correspondent à la période de pleine activité génitale de la femme. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que c'est durant cette période que les femmes sont plus actives sexuellement et durant cette période, la flore vaginale devient favorable aux infections [5].

En ce qui concerne le statut matrimonial, notre étude a montré des taux plus élevés de VB chez les femmes mariées (82,8%) que chez les célibataires (12,8%). Une étude réalisée par Martin *et al* [8] au Cameroun en 2016 a rapporté une fréquence élevée chez les mariées

(55,3%) que chez les célibataires (40,4%). Cependant, en 2020, Abdullah [9] a révélé au cours de son étude menée en Somali que la VB était plus fréquente chez les célibataires avec une proportion de 74,4% contre 25,5% chez les femmes mariées. Le même constat a été fait par Dieye *et al* [10] en 2002 au Sénégal. Ces derniers signalaient que les femmes célibataires étaient plus à risque de contracter une infection génitale du fait qu'elles ont plus de chance d'avoir des partenaires sexuels multiples. Toutefois, la prédominance de l'infection à GV chez les femmes mariées dans notre étude, pourrait s'expliquer par le fait que ces dernières se font consulter fréquemment et pour diverses raisons.

Dans notre étude la majorité des patientes étaient actives sexuellement (97,1%). Nos résultats sont au-dessus de ceux de Vincent *et al* [11] en 2020 au Cameroun qui avaient rapporté une prévalence de 52,96% chez les femmes actives sexuellement et 2,78% chez les filles vierges.

Cette forte prévalence chez les femmes en activité sexuelle, pourrait être due par le fait que le sperme trop alcalin réduit

Der M et coll. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

l'acidité du milieu vaginal qui peut conduire à l'altération de la flore normale et favoriserait alors la prolifération des micro-organismes [11].

Les sous-vêtements serrés et le manque d'attention à l'hygiène menstruelle pourraient expliquer les cas d'infections à GV chez les femmes vierges [9].

Au cours de notre étude la plupart des femmes étaient non enceintes (95,7%), seulement 4,3% des femmes étaient en état de grossesse. Balaka *et al* [7] avaient trouvé au cours de leur étude réalisée au Togo en 2014 chez 302 femmes enceintes que 30,21% avaient la vaginose à GV. Cette infection chez ces femmes enceintes s'explique par le fait que la grossesse peut provoquer des variations hormonales qui peuvent affecter le pH vaginal, affaibliraient le système immunitaire et rendraient les femmes enceintes plus sensibles aux infections [11].

Dans cette étude nous avons noté des cas de co-infection de GV avec d'autres germes. Le germe le plus associé à

Der M et al. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

Gardnerella vaginalis était *Mycoplasma spp.* (25,87%) suivi de *Mobiluncus spp.* (12,34%). Diagne *et al* [4] en 2019 au CHNU de Fann (Sénégal) avaient trouvé 90,2% des femmes qui présentaient la co-infection de *Gardnerella vaginalis* et Mycoplasme et 11,8% pour *Gardnerella vaginalis* et *Mobiluncus spp.* De même, Avognon en 2008 [Avogno, F. (2008). Aspects Epidémiologiques, Cliniques des infections à Mycoplasmes génitaux chez la femme au Centre Hospitalier Universitaire Aristide Le Dantec de Dakar (Sénégal). Thèse de Médecine. Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal). 160 p.] à l'hôpital le Dantec avait rapporté un taux d'association de 35,4% entre GV et Mycoplasme. Ceci montre les difficultés du traitement de cette infection d'étiologies multiples. De ce fait, un traitement ciblant un seul germe reste insuffisant.

CONCLUSION

La vaginose bactérienne à *Gardnerella vaginalis* occupe une place importante

dans les infections uro-génitales. Ces infections nécessitent une bonne prise en charge pour éviter les complications de nature diverses : risque d'accouchement prématuré associé à plusieurs issues défavorables de la grossesse, sur le plan social risque de stigmatisation et de gêne à cause de l'odeur fétides des pertes.

RÉFÉRENCES

1. Lefèvre JC. La vaginose bactérienne et ses conséquences en santé publique. *La lettre de l'Infectiologue*.2001;16(12):1-2.
2. Bretelle F, Rozenberg P, Pascal A, Favre R, Bohe C, Loundou A, Senat MV, Aissi G, Brunet J. Des charges vaginales élevées d'*Atopobium vaginae* et de *Gardnerella vaginalis* sont associées à l'accouchement prématuré. *Clinical Infectious Diseases*.2015; 60:860-867.
3. Koumans E, Sternberg M, Bruce C, Mcquillan G, Kendrick J, Sutton M, Markowitz L. La prévalence de la vaginose bactérienne aux États-Unis, 2001-2004 ; les associations avec les symptômes, les comporte-ments sexuels et la santé reproductive. *Sexually Transmitted Diseases*.2007;34:864-869.
4. Diagne R, Dia ML, Ndour J, Ka R, Ngom B, Cobar G, Sarr H, Niang AA, Sow AI. Infections génitales à *Gardnerella vaginalis* au CHU de Fann (Dakar) et à Saint-Louis (Sénégal). *Austin Journal of Surgey*.2019;6:1190.
5. Diagne R, Moussa N, Ka R, Diop H, Diop O, Diop A, Sarr H, Niang A, Dièye B, Sow AI. Épidémiologie des infections à *Gardnerella vaginalis* au Centre hospitalier régional de Thiès (Sénégal). *Microbiol Infect Dis*.2020;4:1-5.
6. Koku A, Téou A, Yaovi AB, Komlan A, Amétépé K ,Yaovi A. Infections vaginales chez la femme enceinte à l'hôpital Bè de Lomé (Togo) de 2008 à 2013. *Open Access Library Journal*. 2018;5:1-8.
7. Balaka A, Assih M, Tchamdja T, Tchelougou D, Banla-Kere A, Tchacondo T, Souza C, Karou D. Infections vaginales chez les femmes enceintes dans la ville de Lomé (Togo): à propos de 302 cas reçus à l'institut national d'hygiène. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*. 2014;16:381-385.

Der M et coll. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

Der M et al. Study of bacterial vaginosis caused by *Gardnerella vaginalis* diagnosed at the bacteriology-virology laboratory of the CHNU of Fann from January 2019 to December 2020.

8. Martin L, Angélique N, Anne-Magrace L, Loick P, Elisée E, Beatrice K, Paul V, Franck T, Annie R. Prévalence des germes impliqués dans les infections vaginales chez les femmes camerounaises et facteurs de risque. *International*

9. Abdullah A. Détermination de la prévalence de la vaginose bactérienne et de la candidose vulvo-vaginale chez les femmes mariées et non mariées et évaluation de l'association facteur de risque sociodémographiques et variables liées aux symptômes chez les femmes fréquentant la clinique de gynécologie de l'hôpital du groupe Hargeisa, ville d'Hargeisa, Somaliland. *Open journal of*

*medical Microbiology.*2020;10:114-128.
10. Dièye AM, Samb ND, Ba A. Évaluation de l'efficacité du traitement des écoulements vaginaux selon l'approche syndromique chez les travailleuses de sexe à Dakar. *Le Pharmacien d'Afrique.* 2002;159:7-11.

11. Vincent K, Tsonang T, Yamssi C, Noumedem A, Ouaba J. Risk Factors Associated with Prevalence of *Candida albicans*, *Gardnerella vaginalis*, and *Trichomonas vaginalis* among Women at the District Hospital of Dschang, West Region, Cameroon. *International Journal of Microbiology.*2020; 2020:6.

Logiciel de gestion des données de Laboratoire

LABIZY

LOGICIEL DE GESTION DE LABORATOIRE MEDICAL
Tout en un
contact@labizy.com
+221-781809437
PRIX ACCESSIBLE

LABIZY
Émission Totale de Laboratoire
LOGICIEL DE GESTION DE LABORATOIRE MEDICAL
Optimisez votre production <
Réduisez les délais d'exécution <
Validez les résultats des analyses à distance <
Suivez les activités de votre laboratoire en temps réel <
Contactez-nous : +221-781809437
contact@labizy.com

Section A : Bactériologie - Virologie

Impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologique chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

Impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV in the department of Tivaouane (Thies, Senegal).

Diagne B¹, Ndao M², Sakho M. A¹, Mbow M⁴, Camara M³

¹ : Laboratoire d'analyses biomédicales de l'EPS 1 de Tivaouane, Sénégal

² : Université Iba Der THIAM / Unité de Formation et de Recherche en Santé de Thiès

³ : Laboratoire de Bactériologie-Virologie, CHNU Aristide Le Dantec, Dakar, Sénégal

⁴ : Institut de Recherche en Santé de Surveillance Épidémiologique et de Formation

Section A : Bactériologie - Virologie

Rubrique : Article original

Résumé

Introduction :

Introduction : L'infection à VIH conduit à une immunodépression qui à son tour va mener la personne au stade de maladie ou SIDA d'où la nécessité d'un suivi thérapeutique et biologique. La co-infection VIH-VHB est connue pour favoriser une cytolyse hépatique d'où la nécessité de la surveiller afin de prévenir les complications pouvant survenir chez les PvVIH.

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris cette étude qui a pour objectif d'évaluer l'impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologiques chez une cohorte de PvVIH.

Patients et méthodes : Notre population d'étude était constituée de 100 patients testés positifs au VIH sur lesquelles nous avons évalué l'impact des co-infections VHB-VIH et TB-VIH en utilisant des paramètres biochimiques et hématologique.

Résultats : Nos résultats montrent une présence de co-infection VIH-VHB avec une perturbation de certains paramètres biologiques synonyme d'une altération de certaines fonctions vitales chez les patients co-infectés.

Conclusion : La co-infection ne touche pas toute la cohorte d'où l'intérêt de conscientiser ces patients à réaliser régulièrement ces bilans biologiques de contrôle au moins tous les semestres pour prévenir la survenue des infections chez ces patients.

Mots clés : paramètres biologiques, co-infection VIH-VHB et TB-VIH, Tivaouane.

Summary

HIV infection leads to immunosuppression which in turn will lead the person to the stage of disease or AIDS, hence the need for therapeutic and biological monitoring. HIV/HBV co-infection is known to promote hepatic cytolysis, hence the need to monitor it in order to prevent complications that may occur in PLHIV.

It is in this context that we undertook this study which aims to assess the impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV.

Patients and methods: Our study population consisted of 100 HIV-positive patients on whom we assessed the impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infections using biochemical and hematological parameters.

Results: Our results show the presence of HIV-HBV co-infection with a disturbance of certain biological parameters synonymous with an alteration of certain vital functions in infected patients. The co-infection does not affect the entire cohort, hence the interest in making these patients aware of the observance of biological check-ups at least every six months to prevent the occurrence of infections in these patients.

Conclusion : Biological follow-up of PLHIV is very useful for improving their medical care.

Keywords : biological parameters, co-infection HIV-HBV and TB-HIV, Tivaouane

Correspondance : Dr Babacar Diagne

Tél : 00 221 77 494 83 39 - E Mail : babsdiagne7@gmail.com

INTRODUCTION

Le Syndrome de l'Immunodéficience Acquise (SIDA) est une maladie humaine causée par un virus appelé Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH). On en distingue deux types que sont le VIH-1 et le VIH-2. Cette pathologie qui a fait en seulement 30 ans plus de 75,7 millions de personnes infectées et près de 32,7 millions de décès continue de représenter un problème majeur de santé publique [1,2]. Selon les dernières estimations du Programme Commun des Nations Unies sur le VIH/sida (ONUSIDA), le nombre de personnes vivants avec le VIH (PvVIH) dans le monde était de 37,6 millions en fin 2020 dont 1,5 millions de nouvelles infections [1, 2]. L'Afrique reste la région la plus touchée et compte à elle seule environ 25,53 millions de PvVIH, soit 67,9 % de la séroprévalence mondiale [1]. D'après le bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, au Sénégal la prévalence du SIDA dans la population générale est de 0,5 % en 2016 contre 0,7 % en 2000 [3].

Malgré l'efficacité des différents schémas thérapeutiques utilisés dans la prise en charge des PvVIH et qui ont d'ailleurs réduits de manière considérable le taux de mortalité du VIH, qui est passé de 1,5 million en 2010 (1,3 million-1,7 million) à 680 000 [480 000-1.0 million] en 2020, l'infection à VIH reste un réel problème de santé publique. La présence d'infection autres que le VIH chez ces patients n'est pas sans conséquence sur certains organes vitaux de l'organisme [3, 4]. En effet, le virus de l'hépatite B en association avec le VIH sont connus pour favoriser une cytolysse hépatique d'où la nécessité de surveiller la coexistence VIH/VHB et ou TB/VIH afin de prévenir les complications pouvant survenir chez les PvVIH. Ainsi les dosages de la créatinine et de l'urée permettent de surveiller la fonction rénale et le dosage des transaminases (ASAT et surtout ALAT) assure la surveillance de la fonction hépatique chez les patients co-infectés par ces deux virus [5].

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris cette étude qui avait pour objectif d'évaluer l'impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologiques chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Patients : Notre population d'étude était constituée de 100 patients testés positifs au VIH et suivi au service de Dermatologie de l'Établissement Public de Santé de niveau 1 (EPS1) de Tivaouane. Avant l'enrôlement dans l'étude, chaque participant avait reçu une fiche d'information et une fiche d'enquête qui contenaient tous les détails relatifs à l'étude. Le dépistage du VIH avait été effectué conformément à la procédure standard recommandée par les directives nationales sur le dépistage du VIH au Sénégal qui utilisent trois tests de diagnostic rapide (TDR) dans un algorithme séquentiel [3,4]. Les patients qui étaient

séropositifs au VIH, mis sous traitement antirétroviral (TARV) et ayant obtenu une charge virale plasmatique à l'initiation du traitement ont été enrôlés dans cette étude.

2. Méthodes

Type et cadre d'étude : Il s'agit d'une étude de cohorte descriptive et analytique réalisée sur la période allant de mars 2018 à avril 2019.

Cette étude était entreprise dans un contexte de suivi de l'évolution du traitement des PvVIH selon leurs schémas thérapeutiques et la charge virale plasmatique sur deux points. Elle comportait un volet clinique réalisé au service de Dermatologie de l'Établissement Public de Santé Abdou Aziz SY Dabakh de Tivaouane (EPS Tivaouane) et un volet biologique réalisé au laboratoire de biologie médicale du même hôpital. Pour le dépistage du VIH, les échantillons avaient été testés en utilisant un premier TDR1 (Determine Abbott® HIV-1/2 ; Abbott Diagnostics Medical Co., Ltd, Matsudo-shi/Chiba/Japan).

Diagne B et coll. Impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologique chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

Les échantillons qui s'étaient révélés réactifs avec ce premier TDR1 avaient été réévalués par un deuxième TDR2 (SD Bioline HIV-1/2 3.0; SD STANDARD DIAGNOSTICS, INC ; 65, Borahagal-ro, Gheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do ; Republic of Korea) qui précise le type de VIH (VIH-1, VIH-2, VIH-1/2). Les échantillons positifs avec ces deux TDR ont été confirmés avec un troisième TDR3 (Multisure® HIV Rapid Test ; MP Biomedicals GmbH ; Eschwege, Germany) qui détecte les protéines virales spécifiques au VIH-1 et au VIH-2. Avant l'enrôlement dans l'étude chaque patient a reçu un formulaire d'information contenant tous les détails relatifs à l'étude à savoir la participation volontaire et le consentement éclairé du participant en conformité avec les recommandations du comité d'éthique de l'UCAD. Les prélèvements de sang (un tube EDTA de 5ml et un tube Héparine de 5 ml) ont été effectués au service de Dermatologie de l'EPS Tivaouane et

Diagne B et al. Impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV in the department of Tivaouane (Thies, Senegal).

acheminés directement au laboratoire du même hôpital pour le bilan hématobiochimique. Après dosage des paramètres biochimiques et hématologiques les échantillons étaient centrifugés et le plasma recueilli et congelé à -80 degrés Celsius pour la quantification de la charge virale plasmatique.

Recherche des co-infections : Le dépistage de l'infection par le virus de l'hépatite B avait été réalisé par la détection de l'antigène HBs dans le sérum à l'aide de TDR Wondfu Leading POCT Manufacturer, Guangzhou, Chine et pour la tuberculose, la détection des BAAR (bacilles acido-alcoolorésistants) a été faite par examen cytobactériologique des crachats par technique microscopique après coloration suivant la méthode de Ziehl Neelsen.

Dosage des paramètres biologiques: La détermination des paramètres biologiques comme la créatinémie, l'azotémie et les transaminases a été

faite avec un analyseur automatique de biochimie, le A25 (BioSystems S.A., Barcelone, Espagne).

Recueil des données et analyse statistique : Les données sociodémographiques ont été recueillies à l'aide de fiches d'enquêtes, remplies après signature de la fiche d'information et de consentement volontaire par le participant. Les données ont été saisies avec le logiciel Excel version 2013 et analysées avec le logiciel SPSS, version 20.0 (Statistical Package for Social Sciences ; Chicago, IL, USA). Les résultats sont donnés en médianes (écart interquartiles). La comparaison entre deux groupes est réalisée par le test non paramétrique de Mann-Whitney. L'analyse de corrélation a été faite par le test non paramétrique de Spearman. Un résultat est considéré comme statistiquement significatif quand la valeur du p est inférieure à 5% ($p < 0,05$).

RESULTATS

Caractéristiques de la population d'étude

Le tableau I montre les caractéristiques de la population d'étude qui était constituée par 100 patients de sexe et d'âge différents porteurs connus du VIH. Le pourcentage des hommes était de 29 % et les femmes représentaient 71 % avec un sexe ratio de 0,41.

La répartition de la population selon la classe d'âge montre que 79 % des patients avaient un âge compris entre 35 et 48 ans avec un âge médian de 42 ans. La sérologie et le typage du VIH avaient montré que 95 % des patients étaient infectés par le VIH-1 et 5 % étaient infectés par le VIH-2. La co-infection VIH-1 et VIH-2 n'était pas retrouvée.

Selon le statut matrimoniale 61 % des PvVIH étaient mariés, 25 % étaient des célibataires et les 14 % restant étaient des veufs et des divorcés. Parmi les personnes mariées 83 % vivaient dans un ménage monogame et 17 % étaient dans un ménage polygame.

Tableau I : Caractéristique de la population d'étude.

Caractéristiques		Hommes (n = 29)	Femmes (n = 71)
Classe d'âge (ans)	[00-20]	4	5
	[21-40]	7	21
	[41-60]	13	38
	[61-80]	4	8
Statut VIH (+)	VIH-1 (n = 95)	25	70
	VIH-1 (n = 5)	4	1
Niveau d'instruction	Non instruits (n = 28)	4	24
	Primaire (n = 48)	14	34
	Secondaire (n = 10)	2	8
	Supérieur (n = 9)	4	5
	Arabe (n = 5)	5	0
Statut matrimonial	Mariés (n = 61)	13	48
	Célibataires (n = 25)	12	13
	Veufs (n = 14)	2	12
Catégorie socioprofessionnelle	Femmes au foyer (n = 33)	0	33
	Chauffeurs (n = 27)	27	0
	Commerçants (n = 18)	10	8
	Autres (n = 22)	4	18

Selon le niveau d'instruction des PvVIH 28 % étaient non-instruits, 5 % avaient fait des études arabe, 48 % de la population d'étude avaient arrêté leurs études à l'école primaire, 10% au moyen secondaire et seulement 9 % avaient fait des études supérieures. Les analyses effectuées sur les catégories socio-professionnelles avaient montré que 33 % étaient des femmes au foyer,

27 % étaient des chauffeurs, 18 % étaient des commerçants, les élèves et étudiants représentaient 9 %, les enseignants 4 % et la rubrique autre (agents de sécurité de proximité, caissières, marabouts techniciens de surfaces, maçons) représentait 9 %.

Résultats de la co-infection VIH/VHB et VIH/TB

Dans la cohorte des PvVIH que nous

avons étudiée, la présence de co-infection avec le Bacille de Koch (BK) l'agent causal de la tuberculose, était inexistante. Cependant sur les 100 patients de notre cohorte les résultats ont montré que 14 PvVIH étaient infectés simultanément par le VIH-1 et le Virus de l'Hépatite B (VHB), et 1 PvVIH était infecté simultanément par le VIH-2 et le VHB soit un taux de co-infection VIH-VHB de 15% par rapport à l'ensemble des participants à l'étude (tableau II).

Tableau II : Nombre de cas des co-infections VIH-VHB et VIH-TB.

N = 100	Tuberculose	Hépatite B
VIH 1 (n= 95)	0	14
VIH 2 (n= 5)	0	01
TOTAL	00	15

Résultats paramètres biologiques PvVIH co-infectés VIH/VHB.

Le tableau III montre les résultats obtenus suite à la mesure des paramètres biologiques. En effet, nous

avons mesuré l'urée, la créatinine et les transaminases (ASAT et ALAT).

L'azotémie dosée pour les 15 PvVIH co-infectés par le VIH et le VHB montrait un minimum de 0,06g/l et un maximum de 0,80g/l. Les valeurs usuelles utilisées au laboratoire sont comprises entre 0,10 et 0,55g/l. On observe que 11 PvVIH co-infectés avaient un taux d'urée situé dans l'intervalle normale soit 73% et 04 PvVIH co-infectés avaient un taux d'urée dépassant la limite supérieure de l'intervalle des valeurs de références soit 27% des PvVIH co-infectés.

La créatinémie mesurée pour les 15 PvVIH co-infectés par le VIH et le VHB montrait que la plus faible valeur de la créatinine était de 3,3 mg/l et la valeur la plus élevée était de 30,3 mg/l. Pour la créatinine l'intervalle des valeurs non pathologiques se situe entre 4 et 12 mg/l et le pourcentage des patients avec une créatinémie anormale était de 02 patients sur 15 co-infectés VIH-VHB, soit 14% contre 13 patients

Diagne B et coll. Impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologique chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

avec une créatinémie normale soit un pourcentage de 86%. En ce qui concerne l'aspartate aminotransférase (ASAT) la valeur minimale mesurée était de 6 UI/l et la valeur maximale mesurée était de 168 UI/l avec un intervalle de référence situé entre 5 - 40 UI/l. On observe qu'un seul patient de la cohorte avait un taux d'ASAT supérieur à la normale soit 7% et 14 patients avaient cependant un taux d'ASAT normal soit 93% des 15 PvVIH co-infectés par le VIH et le VHB.

Le dosage de l'alanine aminotransférase (ALAT) montrait un minimum de 6,2 UI/l et un maximum de 178,1 UI/l avec un intervalle normal de 5 à 55 UI/l.

Diagne B et al. Impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV in the department of Tivaouane (Thies, Senegal).

1. On observe 10 patients avec un taux d'ALAT supérieur à la normale soit 66% et 05 patients avaient cependant un taux normal soit 34% des 15 PvVIH co-infectés par le VIH et le VHB (tableau III).

Chez les sujets qui n'avaient aucune co-infection le dosage de ces mêmes paramètres biologique n'avait montrés aucune anomalie.

DISCUSSION

L'infection à VIH conduit à une dépression de la fonction immunitaire qui à son tour va mener la personne au stade de maladie ou SIDA. La co-infection par les virus des hépatites B

Tableau III : Répartition des paramètres biologiques des PvVIH selon les valeurs usuelles.

Paramètres	N	Minimum	Maximum	Valeur usuelle	% N normal	% N > Valeur usuelle
Urée	15	0,06	0,8	0,10-0,55 g/l	96%	4%
Créatinine	15	3,3	30,3	4 - 12 mg/l	91%	9%
ASAT	15	6	168	5 - 40 UI/l	86%	14%
ALAT	15	6,2	178,1	5 - 55 UI/l	95%	5%

et C est le premier facteur de comorbidité et de mortalité chez les personnes vivant avec le VIH. Dans notre population d'étude le taux relativement élevé de PvVIH infectés par le virus de l'hépatite B peut être expliqué par l'appartenance de notre cadre d'étude à une zone de forte endémie au VHB comme le montre les statistiques de la banque de sang de l'EPS 1 de Tivaouane sur la prévalence des hépatites B et C chez les donneurs volontaires de sang.

Dans la présente étude, nous avons essayé d'évaluer l'impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologiques chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal) à travers la mesure de l'urée et de la créatinine pour la surveillance de la fonction rénale et des transaminases pour la fonction hépatique.

Caractéristiques de la population d'étude

Parmi les travaux effectués sur l'infection à VIH pendant la dernière décennie beaucoup ont porté sur des

populations de composition et de taille différentes. En effet, certaines études ont porté sur des populations de taille relativement importante. C'est le cas des études menées en Martinique sur 285 patients [6], au Cameroun sur 131 patients [7] et en Chine sur 330 patients infectés par le VIH [8]. La taille des échantillons de ces différentes études est relativement comparable à celle de la cohorte de patients que nous avons suivi dans le département de Tivaouane. Cependant, la taille de notre échantillon diffère de beaucoup d'autres études ayant porté sur des groupes beaucoup plus réduits. C'est le cas des études menées au Brésil sur 44 PvVIH, aux États-Unis d'Amérique sur 17 patients et au Danemark sur 15 patients [9,10].

Nos résultats montrent que dans notre population d'étude l'effectif des femmes était trois fois supérieur à celui des hommes avec un pourcentage de 71% pour les femmes contre seulement 29% pour les hommes d'où un sexe ratio de 0,41. Ces résultats sont corroborés par les études menées par

Diagne B et coll. Impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologique chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

Wade et al., en 2009 et Ngom NF en 2018 au Sénégal dont la composition des cohortes était dominée par les femmes, ce qui témoigne encore une fois de la féminisation de l'infection au Sénégal.

La moyenne d'âge de notre cohorte de patients était de 45 ans avec un minimum de 7 ans et un maximum de 68 ans. Aussi plus 65% des patients avaient un âge compris entre 35 et 48 ans. Ce qui est en phase avec les chiffres de l'OMS qui estime qu'au Sénégal 41.000 personnes vivent avec le VIH dans la population générale avec une prévalence de 0,4 % chez les personnes âgées entre 15 et 49 ans [1]. L'ensemble des patients de notre étude étaient tous sous traitement ARV (100%), similaire à ce que nous avons observé dans l'étude de Dièye et al, en 2020 [11]. Par contre celle Kolte et al., 2009 au Danemark [10] n'avaient que 17 % de leur population d'étude sous traitement ARV.

Les résultats sur les caractéristiques de notre population d'étude montrent

Diagne B et al. Impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV in the department of Tivaouane (Thies, Senegal).

également que 61 % de nos PvVIH vivaient en couple avec un ménage monogame ou polygame contre 25 % de célibataires et le reste était constitué de veufs et de divorcés. Ceci est en phase avec les travaux de Vakili et al., [12] qui avaient mis en évidence à travers une étude menée à Téhéran en Iran sur 85 femmes que la plupart des patientes de la cohorte étaient infectées par leur mari, dans le cadre des relations sexuelles conjugales. Cependant il est important de noter que nous n'avons pas trouvé suffisamment de données dans la littérature qui corroborent cette hypothèse selon laquelle la prévalence des mariés était supérieure à celle des autres catégories matrimoniales chez les PvVIH. C'est la même chose pour la catégorie socio-professionnelle qui montrait une prédominance des femmes au foyer dans notre cohorte.

Nos résultats selon le niveau d'instruction de notre population d'étude montrent que l'infection était beaucoup moins fréquente chez les

personnes ayant un niveau d'instruction acceptable du fait de leur prise de conscience sur l'existence de la maladie mais aussi l'observance des mesures préventives contre le SIDA. Ceci est en accord avec les chiffres du CNLS qui estime dans son Plan Stratégique de Lutte contre le SIDA 2018 - 2022 que la prévalence du VIH au Sénégal est beaucoup plus élevée chez les populations cibles avec un faible niveau d'instruction [3, 4].

En ce qui concerne le type de VIH, 95% de nos patients étaient infectés par le VIH-1 et seulement 5 % étaient infectés par le VIH-2 ce qui illustre la prédominance des PvVIH-1 par rapport aux PvVIH-2 dans le monde et plus particulièrement au Sénégal [1].

Résultats de la co-infection VIH-TB et VIH-VHB

La co-infection avec l'hépatite B était peu fréquente mais toutefois présente et concernait 15 patients sur 100 PvVIH. La présence simultanée de ces deux virus dans l'organisme peut jouer un effet de synergie dans l'altération de la fonction hépatique vu le tropisme

du VHB pour le foie [13]. Dans notre cohorte aucun des PvVIH n'avait une co-infection avec la tuberculose, les analyses de crachats BAAR réalisées ont toutes été rendues négatives ce qui témoigne des avancées obtenues par l'OMS dans la lutte contre cette maladie.

Résultats paramètres biologiques des PvVIH co-infectés par le VIH-VHB.

Les directives du CNLS dans la prise en charge des PvVIH préconisent une prise en charge biologique avec un bilan standard qui doit doser les paramètres biochimiques et hématologiques comme une numération formule sanguine, le dosage de la créatinine, de l'urée, des transaminases et le dépistage des co-infections. Ceci permet d'améliorer le suivi et par la même occasion la qualité de vie des PvVIH [14, 15]. Dans notre étude nous avons dosé ces paramètres biologiques pour les PvVIH ayant une co-infection VIH/VHB [11].

Le dosage de l'urée et de la créatinine chez les patients ayant une co-infection VIH/VHB montrait un faible taux de

Diagne B et coll. Impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologique chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

patients avec des valeurs élevées. Ceci rend compte de l'intégrité de la fonction rénale chez ces patients du fait que la présence de ces substances dans le sang à des valeurs dépassant les limites suppose l'installation d'une insuffisance rénale ou d'un début d'insuffisance rénale. Ceci est en accord avec les travaux de Peraldi et al [13,16].

La mesure de l'alanine aminotransférase (ALAT) montrait un nombre élevé de patients avec des valeurs supérieures à la normal. Ceci nous permet de conclure que les antirétroviraux utilisés dans la prise en charge des PvVIH auraient des effets délétères sur le foie qui a un rôle de métabolisation des médicaments. Les PvVIH étant sous trithérapie, ils doivent ainsi prendre quotidiennement une association de trois molécules ce qui aura comme conséquence une augmentation de l'activité métabolique du foie, ce qui à la longue pourrait entraîner une cytolysé hépatique comme c'était le cas dans les travaux menés par Ouédraogo et al sur 140 PvVIH au Burkina Fasso [17].

Diagne B et al. Impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV in the department of Tivaouane (Thies, Senegal).

Cependant les résultats concernant l'ASAT peuvent être relativiser si on sait que cette enzyme peut être produite par des organes autres que le foie à savoir les muscles, le cœur, le pancréas et quelque fois les reins selon les travaux de Brakch et al 2011.

CONCLUSION

La prise en charge de l'infection à VIH malgré les progrès qu'elle a connu ces dernières années reste un défi infectieux sérieux en matière de santé publique au Sénégal. Le dépistage massif de la population, l'accès au traitement pour les personnes testées positives et le suivi biologique permanent des patients sous ARV constituent ensemble la seule issue pour la maîtrise de la pandémie et l'arrêt de la transmission du virus en attendant de trouver un vaccin pour la prévention de l'infection.

Dans le département de Tivaouane des efforts sont en train d'être faits dans l'atteinte des objectifs fixés par l'OMS d'ici 2030. Cependant, il reste beaucoup

de défis à relever tels que la conscientisation des patients à l'observance du traitement et la mesure de la charge virale plasmatique de tous les patients VIH positifs au moins tous les semestres pour contrôler l'évolution du virus chez ces personnes.

Le suivi biologique de cette cohorte de PvVIH pourrait aussi être très utile à l'amélioration de leur prise en charge médicale. Il serait donc intéressant de pousser l'exploration du foie et du rein avec des paramètres biologiques plus spécifiques.

RÉFÉRENCES

1. Organisation des Nations Unis pour la lutte contre le VIH/SIDA (ONUSIDA). Rapport annuel sur l'épidémie mondiale de SIDA. <https://www.unaids.org/fr>, Consulté le 23 juillet 2021.

2. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Lignes directrices unifiées pour l'utilisation des ARV pour le traitement et la prévention de l'infection à VIH. <https://www.who.int/fr>. Consulté le 25 juillet 2021.

3. Conseil National de lutte contre le SIDA au Sénégal (CNLS). Rapport annuel sur l'épidémie du Sida. <https://www.cnls-senegal.org/>. Consulté le 26 juillet 2021.

4. Ministère de la santé et de l'action sociale du Sénégal (MSAS). Plan Stratégique Nationale de lutte contre le SIDA 2018-2022, <https://www.sante.gouv.sn/>. Consulté le 23 juillet 2021.

5. Ouedraogo MS, Bara/Tiendrebeogo S, Tapsoba PG, Korsaga/Some N, Ouedraogo AN, Tiendrebeogo L, Yameogo A, Barro/Traoré F, Niamba P, Traoré A. CO 13 : Co-infection VIH/Hépatite B et C chez les personnes vivant avec le VIH dans une structure associative de prise en charge médicale de la ville de Ouagadougou (BURKINA FASO). *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*.2016;143(4):Suppl.1:S25.

6. Desmurs LB, Criquet HA, M'Pay S, Cabié A. Le dépistage de l'infection par le VIH : étude des pratiques des médecins généralistes en Martinique. *Médecine et Maladies Infectieuses*.2016;46(4):117-118

7. Calmy A, Tovar Sanchez T, Kouanfack C, Mpoudi-Etame M, Leroy S, Perrineau S, Lantche Wandji M, Tetsa Tata D, Omgba Bassega P, Abong Bwenda T, Varloteaux M, Tongo M, Mpoudi-Ngolé E, Montoyo A, Mercier N, LeMoing V, Peeters M, Reynes J, Delaporte E. Dolutegravir-based and low-dose efavirenz-based regimen for the initial treatment of HIV-1 infection (NAMSAL): week 96 results from a two-group, multicentre, randomised, open label, phase 3 non-inferiority trial in Cameroon. *Lancet HIV*.2020;7:e677-87. - PubMed.

8. Wang H, Li Y, Li Y, Li B, Zhu X, Yan D, Li M, Wu W, Sun M, Yang R. Variations in Env at Amino Acids 328 and 330 Affect HIV-1 Replicative Fitness and Entry Inhibitor Sensitivity. *Virus Research*. 2021; PMID: 33862046 DOI: 299:198424.

9. Linwei W, Emanuel KM, Jeong EM, Christopher M, Nijhawan A, Charurut S, Judith AA, Richard DM, Kelly AG, Bohdan N. Combined estimation of disease progression and retention on antiretroviral therapy among treated individuals with HIV in the USA: a modelling study Author links open overlay panel *HIV. The Lancet HIV*, 2019 ; 6(8): e531-e539.

Diagne B et coll. Impact de la co-infection VHB-VIH et TB-VIH sur les paramètres biologique chez une cohorte de PvVIH dans le département de Tivaouane (Thiès, Sénégal).

10. Kolte L, Gaardbo JC, Skogstrand K, Ryder LP, Nielsen SD. Increased levels of regulatory T cells (Tregs) in human immunodeficiency virus-infected patients after 5 years of highly active anti-retroviral therapy may be due to increased thymic production of naive T regs. *Clinical & Experimental Immunology*.2009;155(1):44 -52.

11. Berthé-Sanou L, Sanou M, Berthé M, Ouédraogo R, Sawadogo A.B, Drabo J, Moh R, Tubiana R, Slama L, Desclaux A. Mesures visant à renforcer l'observance pour les antirétroviraux : perceptions et expérience des PVVIH au Burkina Faso. *Santé Publique*.2020;31(6):855-864. French. doi: 10.3917/spub.196.0855. PMID: 35724125.

12. Vakili F, Alipour A, Merghati KE, Rasoolinejad M. Vulnérabilité des femmes infectées par le VIH à un dysfonctionnement sexuel : rôle des croyances sexuelles. *Sexologies*.2019; 28(4):177-182.

13. Salmon D, Sogni P, Rosenthal E, Bani-Sadr F, Valentin M, Wittkop L. Diminution de la proportion des décès liés au foie chez les patients co-infectés VIH/VHC *Médecine et Maladies Infectieuses*.2018;48(4):S148–S149.doi: 10.1016/j.medmal.2018.04.372.

Diagne B et al. Impact of HBV-HIV and TB-HIV co-infection on biological parameters in a cohort of PLHIV in the department of Tivaouane (Thies, Senegal).

14. Boccard M, Albert-Vega C, Mouton W, Durieu I, Brengel-Pesce K, Venet F, Trouillet-Assant S, Ader F. Place des tests immunitaires fonctionnels dans la prise en charge du risque infectieux et de la gestion des thérapies immunosuppressives chez les patients immunodéprimés non-VIH. *La Revue de Médecine Interne*.2020;41(8):545-551.

15. Mouhari-Toure A, Patassi A, Nabroulaba KT, Djadou K E, Edou K, Nyametso D, Aho K, Saïbou A, Kombaté M, Kpanla K, Niman KW, Togbossi A, Agodomou E, Wotogbe A, Tadona M, Singo A, Déku K, Pitche P. Profil biologique des patients adultes infectés par le VIH à l'initiation du traitement antirétroviral au Togo. *Médecine et Maladies Infectieuses*.2011;41(5): 229-234.

16. Peraldi Marie-Noëlle. Virus de l'immuno-dépression humaine (VIH) et rein. *Néphrologie et Troubles Hydro-électriques Elsevier SAS ; Paris*. 2013 ; 3^{ième} édition. doi :10.1016/B978-2-294-73759-6.00003.

17. Raoul K, Elie K, Coulibaly L, Diatto G, Sakandé J, Sangaré L. Évolution des paramètres biochimiques et hématologiques chez les personnes vivant avec le VIH/SIDA sous traitement antirétroviral au Centre Médicale du Camp General Aboubacar Sangoule Lamizana. *Pan African Medical Journal*.2018;29:159 doi:10.11604/pamj.2018.29.159.13659

Section D : Biochimie

Hyperferritinémie et rhumatismes inflammatoires chroniques

Hyperferritinemia and chronic inflammatory rheumatism

Houar S^{1,4}, Zaher S^{2,4}, Morjan A^{1,3,4}, Janani S^{2,4}, Kamal N.^{1,3,4}

1- Laboratoire de biochimie, Centre hospitalier universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

2- Service de rhumatologie, Centre hospitalier universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

3- Laboratoire d'Immunologie Clinique et d'Immuno-Allergie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Hassan II, Casablanca, Maroc

4- Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université Hassan II, Casablanca, Maroc

Section D : Biochimie

Rubrique : Article original

Résumé

Introduction : L'hyperferritinémie est un signe biologique fréquemment observé dans les maladies inflammatoires chroniques associées à des manifestations articulaires. L'objectif de cette étude est de déterminer la prévalence du dosage de la ferritine chez les patients admis au service de rhumatologie du Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd et de déduire la fréquence et les étiologies liées à une hyperferritinémie.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective étalée sur trois ans (2019-2022), traitant les demandes de dosage de la ferritine, réalisés au laboratoire de Biochimie, chez les patients hospitalisés au service de rhumatologie de l'hôpital Ibn Rochd de Casablanca.

Résultats : Parmi les 202 patients inclus dans cette étude, 127 (63%) avaient un taux normal de ferritine, 13% ayant présenté une carence martiale et 24% (n=49) des cas, avaient une hyperferritinémie. L'âge moyen des patients ayant une hyperferritinémie était de 50 ans avec un sex ratio H/F de 0.44. Ces patients étaient admis au service de rhumatologie pour des signes cliniques dominés par une polyarthralgie inflammatoire. La Maladie de Still était objectivée chez 23% des cas, 14% présentaient une Polyarthrite Rhumatoïde, 12% Spondylarthrite Ankylosante et 8% le Lupus érythémateux disséminé. Un taux de ferritinémie supérieur à 1000 ng/ml était trouvé chez 29% des patients, onze de ces patients avaient été adressés au service de rhumatologie devant un tableau clinique typique de Maladie de Still.

Conclusion : Le dosage de la ferritine constitue une précieuse aide pour le diagnostic et le suivi des maladies inflammatoires rhumatologiques.

Mots clés : hyperferritinémie, inflammation, rhumatisme chronique

Summary

Introduction : Hyperferritinemia is a biological sign frequently observed in chronic inflammatory diseases associated with joint manifestations. The aim of this study was to determine the prevalence of ferritin measurement in patients admitted to the rheumatology department of the Ibn Rochd University Hospital, and to deduce the frequency and etiologies associated with hyperferritinemia.

Material and methods : This is a retrospective descriptive study spread over three years (2019-2022), dealing with requests for ferritin assays, performed in the Biochemistry laboratory, in patients hospitalized in the rheumatology department of Ibn Rochd

Results : Of the 202 patients included in this study, 127 cases (63%) had normal ferritin levels, 13% were martially deficient and 24% (n=49) had hyperferritinemia. The mean age of patients with hyperferritinemia was 50 years, with a M/F sex ratio of 0.44. These patients were admitted to the rheumatology department for clinical signs dominated by inflammatory polyarthralgia. Still's disease was diagnosed in 23% of cases, while 14% had rheumatoid arthritis, 12% had spondyloarthritis and 8% systemic lupus erythematosus. Ferritin levels in excess of 1000 ng/ml were found in 29% of patients, eleven of whom had been referred to the rheumatology department with a clinical picture typical of Still's disease.

Conclusion : Ferritin measurement is a valuable aid in the diagnosis and monitoring of inflammatory rheumatological diseases.

Keywords: hyperferritinemia, inflammation, chronic rheumatism

Correspondance : Souad Houar
souadhouar@gmail.com

INTRODUCTION

L'hyperferritinémie est fréquente, retrouvée chez 13 % des personnes dans une population donnée [1]. Toute hyperferritinémie impose d'en découvrir l'étiologie et de préciser s'il existe un risque de surcharge en fer au niveau de l'organisme. De très nombreuses pathologies peuvent s'accompagner d'une hyperferritinémie. De plus, il faut souligner que dans 40 à 50 % des cas, plusieurs pathologies peuvent s'associer pour expliquer l'élévation de la ferritinémie [2]. En rhumatologie, l'hyperferritinémie est un signe biologique fréquemment observé dans les maladies inflammatoires associées à des manifestations articulaires.

Parmi les principales affections concernées, on trouve la polyarthrite rhumatoïde (PR), la goutte, la maladie de Still de l'adulte (MSA) et le lupus érythémateux systémique (LES) [3]. Les liens privilégiés entre le syndrome métabolique et le nombre d'affections rhumatologiques (goutte, psoriasis, PR, lupus) viennent renforcer la probabilité de développer une hyperferritinémie et

l'intensité de celle-ci [4]. Le syndrome d'activation macrophagique (ou syndrome d'activation lympho-histiocytaire) (SALH) peut aussi survenir, dans un contexte rhumatologique, au cours de la maladie de Still ou du lupus systémique [5,6].

L'objectif de notre étude est de déterminer la prévalence du dosage de la ferritine chez les patients admis au service de rhumatologie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Ibn Rochd à Casablanca, de déduire la fréquence et les étiologies liées à une hyperferritinémie.

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective étalée sur une période de trois ans, allant du Janvier 2019 à Janvier 2022.

Population étudiée

Durant cette période le laboratoire de Biochimie du CHU Ibn Rochd de Casablanca avait reçu 290 demandes de dosage de ferritine chez les patients hospitalisés au service de rhumatologie,

CHU Ibn Rochd. Le seul critère d'exclusion était l'âge inférieur à 18 ans.

Technique de dosage

Les prélèvements sanguins ont été recueillis dans des tubes secs et centrifugés à 4000 t/min pendant 15 min. La ferritinémie était dosée par la technique immunométrique : la chimiluminescence, sur analyseur Alinity Abbott. Cette technique repose sur le marquage des anticorps par des composés chimiluminescents, c'est-à-dire capables de produire de la lumière en présence d'un réactif donné. Les marqueurs les plus utilisés sont les esters d'acridinium et de ruthénium. En pratique, des billes magnétiques revêtues de l'antigène ou de l'anticorps spécifique, sont mises en incubation avec le sérum du patient. Puis on rajoute des anticorps monoclonaux marqués au milieu réactionnel. Les cupules contenant la réaction sont alors exposées à un champ magnétique qui va détacher les billes magnétiques. La solution est ensuite alcalinisée, ce qui induit l'émission de lumière par le

composé chimiluminescent. La lumière mesurée est proportionnelle à la concentration des marqueurs à doser dans la solution. Les résultats sont exprimés par ng/ml. Les valeurs normales sont chez les femmes entre 15 – 200 ng/ml et chez les hommes entre 25 – 280 ng/ml.

Les autres paramètres du syndrome inflammatoire (électrophorèse des protéines (EPS), leucocytes, vitesse de sédimentation (VS) et la protéine C réactive (CRP)) chez les patients présentant une MSA avec une hyperferritinémie supérieure à 1000 ng/ml, étaient recueillies.

RESULTATS

1. Caractéristiques de la population étudiée

Parmi les 202 patients ayant fait le dosage de la ferritine, 72.8% étaient de sexe féminin et 27.2% étaient de sexe masculin avec un Sex-Ratio H/F de 0.37. Le taux sérique de ferritine était normal chez 127 patients soit 63% des cas, la carence martiale a été détectée

chez 13% (n=26) et l'hyperferritinémie a été retrouvée chez 24% (n = 49) des cas dont 29% ayant un taux supérieur à 1000 ng/ml (tableau I). Le reste des demandes de dosage de la ferritinémie (88 dosages) était réalisé dans le cadre du suivi des patients diagnostiqués MSA et qui avaient une hyperferritinémie.

2. Hyperferritinémie et maladies inflammatoires

Parmi les 49 patients ayant une hyperferritinémie (soit un taux de ferritine > 200 ng/ml pour femme et > 280 ng/ml pour homme), 69% étaient des femmes et 31% étaient des hommes (sex-ratio :0.44). L'âge moyen était de 50 ans (extrêmes :18 et 79 ans). Ces patients étaient admis au service de rhumatologie pour des signes cliniques

dominés principalement par les polyarthralgies inflammatoires. La Maladie de Still de l'adulte était la pathologie la plus fréquente (23% des patients), les autres maladies sont présentées dans le tableau II. Un taux de ferritine très élevé, supérieur à 1000 ng/ml voire 10000 ng/ml était objectivé chez 29% (n=14) des patients (tableau III).

3. Hyperferritinémie et maladie de Still

Onze cas parmi les patients ayant un taux très élevé de ferritinémie (>1000ng/ml), avaient comme diagnostic ; la maladie de Still de l'adulte (MSA) (tableau III). L'âge moyen de ces patients était de 53 ans (extrêmes : 27 et 79ans), avec une prédominance féminine (7 femmes et 4 hommes). Ces patients étaient adressés

Tableau I : Statut de la ferritinémie des patients par rapport au sexe.

Statut	Masculin Nombre (%)	Féminin Nombre (%)
Ferritinémie normale	37 (67)	90(61)
Hyperferritinémie	15 (28)	34(23)
Carence martiale	03 (5)	23(16)

Tableau II : Les maladies inflammatoires chez les patients ayant une hyperferritinémie.

Maladie inflammatoire	Nombre	Pourcentage
Maladie de Still de l'adulte (MSA)	11	23
Polyarthrite Rhumatoïde (PR)	7	14
Spondylarthrite Ankylosante (SPA)	6	12
Lupus érythémateux disséminé (LED)	4	8
Rhumatisme Articulaires Aigues (RAA)	2	4
Rhumatisme Psoriasique (RP)	2	4
Sclérodermie	2	4
Myopathie inflammatoire	2	4
Autres affections (gonalgie-coxalgie-dorsalgie-gonarthrose-goutte)	13	27

Tableau III : Les maladies inflammatoires et la ferritinémie moyenne des patients ayant un taux sérique de ferritine > 1000 ng/ml.

Maladie inflammatoire	Ferritinémie moyenne (ng/ml)	Effectif (%/n)
Maladie de Still de l'adulte (MSA)	11663 (1089-177390)	79(11)
Spondylarthrite Ankylosante (SPA)	1829	7(1)
Rhumatisme Articulaires Aigues (RAA)	1225	7(1)
Myopathie inflammatoire	12263	7(1)

au service de rhumatologie pour un tableau clinique typique de Maladie de Still (fièvre, polyarthralgies, myalgies et éruption cutanée). Sur le plan biologique, il y avait un syndrome inflammatoire important : hyperferritinémie importante, hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles (PNN), vitesse de sédimentation (VS) et

protéine C réactive (CRP) élevées (tableau IV).

L'électrophorèse des protéines sériques (EPS) était en faveur d'un syndrome inflammatoire. Le dosage de la fraction glycosylée de la ferritine n'était pas demandé pour la majorité des patients sauf un cas qui avait un taux de 22%.

Les autres bilans montraient une absence de toute pathologie infectieuse, auto-immune ou tumorale. Pour certains patients, le traitement par corticothérapie était efficace et les signes biologiques s'amélioraient, la ferritinémie devient normale après quelques mois. Pour d'autres la persistance de la symptomatologie articulaire conduisait à introduire du méthotrexate. L'évolution fût favorable sauf chez un patient décédé.

DISCUSSION

L'hyperferritinémie est associée d'une façon non spécifique aux maladies inflammatoires, néoplasies et infections sévères (figure 1) [3]. Elle peut être avec ou sans surcharge hépatique en fer. Dans le cas des maladies inflammatoires rhumatolo-

giques, l'hyperferritinémie est non liée à une surcharge en fer [2]. Deux grands mécanismes peuvent conduire à une augmentation, parfois majeure, de la ferritine sans qu'elle soit associée à une surcharge en fer : l'augmentation de sa synthèse, et l'augmentation de son relargage du milieu intracellulaire vers le plasma.

Dans le syndrome inflammatoire et la maladie systémique, la ferritine est une protéine de la phase aiguë de l'inflammation, elle joue un rôle anti-inflammatoire par la séquestration du fer limitant ainsi le stress oxydant. Sa synthèse est fortement augmentée sous l'influence d'interleukines et du TNF [7]. Selon les données de la littérature, les maladies inflammatoires rhumatologiques, peuvent entraîner une élévation

Tableau IV : les taux moyens des paramètres de l'inflammation.

Paramètre	Taux moyen
Ferritinémie (ng/ml)	11663 (1089-177390)
Leucocytes (éléments/mm ³)	322541 (3800-2458000)
CRP (mg/L)	246 (50- 480)
VS à la 1 ^{ère} heure (mm)	72 (40-119)

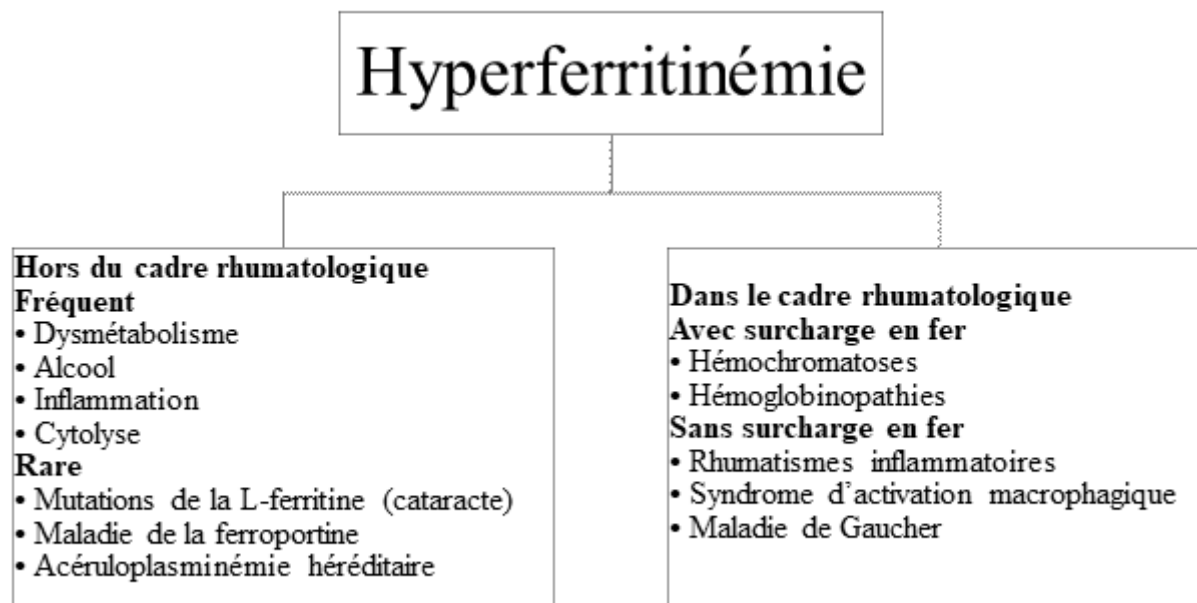


Figure 1 : principales étiologies d'hyperferritinémie [3].

majeure de la ferritinémie supérieure à 5000 voire 50 000 ou 100 000 g/L [8]. Pour le SALH, son diagnostic est parfois délicat, car ses symptômes peuvent être masqués par ceux de la pathologie sous-jacente. Il doit être évoqué devant une défaillance multiviscérale, avec une hyperferritinémie majeure, particulièrement évocatrice lorsqu'elle dépasse 10 000 g/l, que sa fraction glycosylée est abaissée (< 20%; N: 50-80%), et qu'elle s'accompagne d'une hypertriglycémie [6].

Parmi les 202 patients inclus dans notre étude, 24% cas (n=49) avaient une hyperferritinémie révélée après un bilan d'admission, suite à des symptômes articulaires associés à des

maladies inflammatoires. Parmi les principales maladies concernées, on trouve la maladie de Still dans 23% des cas, avec une ferritinémie moyenne de 11663 ng/ml (1089-177390) et une prédominance féminine. L'âge moyen de ces patients est de 53 ans (extrêmes : 27-79ans). Selon les données de la littérature, la maladie de Still est une pathologie inflammatoire rare touchant les femmes plus que les hommes, ce qui rejoint nos résultats, associant une fièvre avec un pic essentiellement diurne, des arthrites et une éruption cutanée évanescence [9].

L'hyperferritinémie est présente dans 90 % des cas et une ferritinémie initiale

supérieure à 5 fois la normale est corrélée à une évolution chronique de l'affection [10]. Concernant l'âge, deux pics de survenue, l'un entre 15 et 25 ans et l'autre entre 36 et 46 ans. Récemment, il a été proposé de rassembler sous le nom de « transaminases. Le dosage de la ferritine constitue un précieux bilan, non seulement pour le diagnostic, mais aussi pour le suivi des maladies inflammatoires rhumatologiques, d'où l'intérêt de la collaboration clinico-biologique pour une prise en charge adaptée des patients.

RÉFÉRENCES

1- Adams PC, McLaren CE, Speechley M, McLaren GD, Barton JC, Eckfeldt JH. HFE mutations in Caucasian participants of the Hemochromatosis and Iron Overload Screening study with serum ferritin level <1000 µg/L. *Can J Gastroenterol.*2013; 27(7):390 2.

2- Ndiaye A, Chouani B, Sidibé M, Kabbali N, Sqalli T. Spectre étiologique des hyperferritinémies en hémodialyse chronique. *Néphrologie Thérapeutique.* 2015;11(5):309 10.

3- Kumachev A, Frost DW. Hyperferritinémie. *Can Med Assoc J.* 2021;193(48): E1860 1.

4- Sidiropoulos PI, Karvounaris SA, Boumpas DT. Metabolic syndrome in rheumatic diseases: epidemiology, pathophysiology, and clinical implications. *Arthritis Res Ther.* 2008;10(3):207.

5- Efthimiou P, Kadavath S, Mehta B. Life-threatening complications of adult-onset Still's disease. *Clin Rheumatol.*2014; 33(3):305 14.

6- Sen ES, Clarke SLN, Ramanan AV. Macrophage Activation Syndrome. *Indian J Pediatr.* 2016;83(3):248 53.

7- Torti FM, Torti SV. Regulation of ferritin genes and protein. *Blood.*2002;99(10):3505 16.

8- Lorcerie B, Audia S, Samson M, Millière A, Falvo N, Leguy-Seguin V, et al. Démarche diagnostique devant une hyperferritinémie. *Rev Médecine Interne.*2015;36(8):522 9.

9- Giacomelli R, Ruscitti P, Shoenfeld Y. A comprehensive review on adult onset Still's disease. *J Autoimmun.*2018;93:24 36.

10- Moore C, Ormseth M, Fuchs H. Causes and Significance of Markedly Elevated Serum Ferritin Levels in an Academic Medical Center: *J Clin Rheumatol.*2013;19(6):324 8.

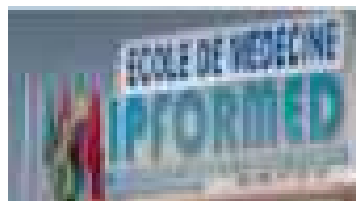
11- Rosário C, Zandman-Goddard G, Meyron-Holtz EG, D’Cruz DP, Shoenfeld Y. The Hyperferritinemic Syndrome: macrophage activation syndrome, Still’s disease, septic shock and catastrophic antiphospholipid syndrome. *BMC Med.*2013;11(1):185.

12- Efthimiou P, Kontzias A, Hur P, Rodha K, Ramakrishna GS, Nakasato P. Adult-onset Still’s disease in focus: Clinical manifestations, diagnosis, treatment, and unmet needs in the era of targeted therapies. *Semin Arthritis Rheum.*2021;51(4):858-74.

13- Fautrel B, Zing E, Golmard JL, Le Moel G, Bissery A, Rioux C, et al. Proposal for a New Set of Classification Criteria for Adult-Onset Still Disease: *Medicine.*2002; 81(3):194-200.

14- Guerber A, Garneret E, El Jammal T, Zaepfel S, Gerfaud-Valentin M, Sève P, et al. Evaluation of Glycosylated Ferritin in Adult-Onset Still’s Disease and Differential Diagnoses. *J Clin Med.* 2022;11(17):5012.

15- Min J, Cho C, Kim H, Oh E. Bone marrow findings in patients with adult Still’s disease. *Scand J Rheumatol.*2003;32(2):119-21.



Institut Privé de Formation
et de Recherches Médicales
IPFORMED – Dakar, Sénégal



MASTER EN

2^e
P
R
O
M
O

Management de la Qualité au Laboratoire - Année 2023-2024



**Formation
EN LIGNE**

Coordonnateur de l'Enseignement :
Professeur Ahmad Iyane SOW
professor3@gmail.com

PEUVENT S'INSCRIRE

- . Titulaires de Licence Qualité
- . Biologistes
- . Médecins
- . Vétérinaires
- . Pharmaciens
- . Ingénieurs
- . Techniciens supérieurs de Laboratoire

**Démarrage :
Novembre 2023**

Inscriptions

Inscription : 250.000 FCFA

Mensualités (10 mois): 200.000 FCFA

Informations ... Contacts

Institut Privé de Formation et de
Recherches Médicales - IPFORMED
E-Mail : ipformed@ipformed.edu.sn
Téléphone : +221 33 860 86 86

CONTENU DE LA FORMATION

ANNEE 1 :

- . UE 1 : Démarche Qualité
- . UE 2 : Laboratoire de Biologie
- . UE 3 : Autres Laboratoires
- . UE 4 : Informatique & Anglais (I)
- . UE 5 : Norme ISO 9001
- . UE 6 : Norme ISO 15 189 (I)
- . UE 7 : Norme ISO 17 025
- . UE 8 : Informatique & Anglais (II)

ANNEE 2 :

- . UE 9 : Biostatistique & Rédaction scientifique
- . UE 10 : Norme ISO 15 189 (II)
- . UE 11 : Autres Normes
- . UE 12 : Hygiène & Sécurité
- . UE 13 : Maintenance & Métrologie
- . UE 14 : Stages
- . UE 15 : Mémoire de fin d'études

Section G : Immunologie

Causes des discordances des antigènes du système ABO-RH(D) chez les donneurs de sang lors du groupage sanguin au CNTS de Lomé.

Causes of discrepancies in ABO-RH(D) system antigens in blood donors during blood grouping at the CNTS in Lomé.

Nadjir LK^{1,2,*}, Katawa G^{2,4}, Magnang H², Mawussi K², Layibo Y², Kakoutouli T¹, Ameyissa A¹, Hounogbe AS³, Feteke L^{1,2}, Kolou M².

1- Centre National de Transfusion Sanguine, Lomé, Togo

2- Département des sciences fondamentales -Faculté des Sciences de la Santé/UL, Togo ;

3- Ecole Supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaires/ UL, Togo ;

4- Unité de recherche en Immunologie et Immunomodulation/ UL, Togo

Section G : Immunologie

Rubrique : Article original

Résumé

Introduction : Les erreurs de groupes sanguins entre donneurs et receveurs peuvent être mortelles pour ces derniers. Au CNTS de Lomé, seul le groupage sanguin ABO-RH(D) est réalisé sur les dons de sang avec parfois des discordances de résultats entre deux dons chez un même donneur de sang augmentant les risques d'accidents transfusionnels immunologiques chez les receveurs de produits sanguins labiles. Le but de cette étude est d'identifier les causes de discordances de groupage sanguin ABO-RH chez les donneurs au cours de deux (2) dons de sang différents au CNTS de Lomé de juillet 2017 à juin 2018.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude transversale relevant les discordances ABO-RH au CNTS de Lomé lors de la qualification biologique du don de sang de juillet 2017 à juin 2018. La procédure et la fiche de gestion des discordances du CNTS de Lomé ont été utilisées pour relever, traiter et suivre les discordances. L'analyse des causes des discordances a été faite par le diagramme d'ISHIKAWA. Le logiciel Excel 2013 a été utilisé pour l'analyse des données.

Résultats : sur 33072 dons effectués 111 discordances ABO-RH ont été relevées soit une prévalence de 0,34%. 63% des discordances étaient liés au Rhésus et 42,03% des Rhésus qui étaient déclarés négatifs, se sont positivés au don suivant.

Conclusion : Les discordances ABO-RH restent relativement élevées au CNTS de Lomé. Des dispositions sont mises en place au CNTS de Lomé pour étiqueter les poches de sang du vrai groupe sanguin ceci dans le but d'éviter les accidents transfusionnels immunologiques, immédiats surtout, chez les receveurs de produits sanguins.

Mots-clés : discordances ABO-RH, donneurs de sang, Lomé.

Summary

Introduction: Blood group errors between donors and recipients can be fatal for the latter. At the Lomé CNTS, only ABO-RH(D) blood grouping is carried out on blood donations with sometimes discrepancies in results between two donations from the same blood donor, increasing the risk of immunological transfusion accidents in recipients of products labile blood. This study aimed to identify the causes of ABO-RH blood grouping discrepancies in donors during two (2) different blood donations at CNTS Lomé from July 2017 to June 2018.

Methodology: This is a cross-sectional study of ABO-RH discrepancies at the CNTS of Lomé during the biological qualification of blood donation from July 2017 to June 2018. The procedure and the discrepancy management sheet of the CNTS of Lomé were used to identify, process and track discrepancies. The analysis of the causes of discrepancies was made by the diagram of ISHIKAWA. Excel 2013 software was used for data analysis.

Results: out of 33,072 donations made, 111 ABO-RH discrepancies were noted, representing a prevalence of 0.34%. 63% of discrepancies were related to Rhesus and 42.03% of Rhesus who were declared negative, were positive at the next donation.

Conclusion: The ABO-RH discrepancies remain relatively high at the Lomé CNTS. There were many dispositions in place at the CNTS in Lomé to label blood bags with the true blood group in order to avoid immunological transfusion accidents, especially immediate ones, in recipients of blood products.

Keywords: ABO-RH discrepancies, blood donors, Lomé.

Correspondance : NADJIR Liza Koboyo

Tél : +228 92 23 37 77 - E mail : lizanadjir@yahoo.fr

INTRODUCTION

Les processus d'analyses immuno-hématologiques en transfusion sanguine ont pour but d'éviter les accidents transfusionnels immunologiques pouvant compromettre l'avenir transfusionnel des receveurs de produits sanguins. Ces accidents sont parfois mortels pour les receveurs lorsque les erreurs de groupes sanguins ne sont pas identifiées par le test de compatibilité au lit du malade avant la transfusion sanguine [1]. Même si la majorité de ces erreurs surviennent en dehors des banques de sang [2], elles sont observées à toutes les étapes de la chaîne transfusionnelle depuis le centre de transfusion sanguine au lit du malade [3]. Dans les établissements de sang dotés de grandes capacités financières notamment dans les pays développés, pour limiter les risques d'accidents transfusionnels immunologiques dues à des erreurs de groupes sanguins du donneurs chez les receveurs de produits sanguins labiles, des analyses immuno-hémato-

logiques telles que le phénotypage étendu et le génotypage des globules rouges [4,5,6], sont réalisées. Seul le groupage ABO-RH(D) est réalisé au centre national de transfusion sanguine (CNTS) de Lomé avec parfois des discordances qui sont des résultats de groupage différents des résultats antérieurs trouvés, augmentant les risques d'accidents transfusionnels immunologiques chez les receveurs de produits sanguins labiles.

Cette étude vise à évaluer les causes de discordances ABO-RH(D) chez les donneurs de sang au CNTS de Lomé de juillet 2017 à juin 2018.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude transversale relevant les discordances ABO-RH(D) au CNTS de Lomé sur les dons de sang de juillet 2017 à juin 2018. La détermination du groupe sanguin était réalisée pour le système ABO-RH(D) sur plaque d'opaline par deux (2) tests différents : le test globulaire et le test

sérique. Deux déterminations étaient faites pour les 2 premiers dons avec 2 réactifs différents pour le test globulaire par 2 techniciens différents. Une seule détermination était faite chez les donneurs de sang à partir du troisième don par un technicien, le résultat du groupage est comparé à ceux des 2 groupages précédents. Un contrôle qualité interne est fait en réalisant dans un premier temps la validation des réactifs utilisés et dans un second temps à contrôler tous les lots utilisés par des échantillons de donneurs de sang de groupe connus. Plusieurs (4) évaluations externes de qualité (EEQ) sont réalisées chaque année avec le service sud-africain de transfusion sanguine (SANBS : South Africa National Blood Service). Depuis 2017, le CNTS de Lomé utilise comme référentiel qualité les normes d'accréditation par étape de la Société Africaine de Transfusion Sanguine (SATS).

La procédure de gestion des discordances du CNTS de Lomé décrite par le logigramme ci-dessous a été utilisée pour l'analyse des discordances (figure 1)

Nous avons utilisé le diagramme d'ISHIKAWA pour évaluer les différentes causes de discordances (figure 2).

Aspect éthique: un consentement écrit dans lequel l'accord du donneur de sang est demandé pour utiliser ses échantillons et ses résultats d'analyse pour d'éventuelles recherches est obtenu et signé par tous les donneurs de sang avant tout don.

Le logiciel Excel 2013 a été utilisé pour le traitement des données.

RÉSULTATS

Au cours de la période d'étude, 33072 dons ont été effectués. Cent-onze (111) discordances ABO-RH(D) avaient été relevées au total soit 0,34%. Les discordances relevées sont présentées dans le tableau I.

Tableau I : Prévalence des discordances

Prévalence des discordances				
	Concordances Système ABO	Discordances RH1(D)	Discordances	Total
Effectif	32961	42	69	33072
Pourcentage	99,66	0,13	0,21	100

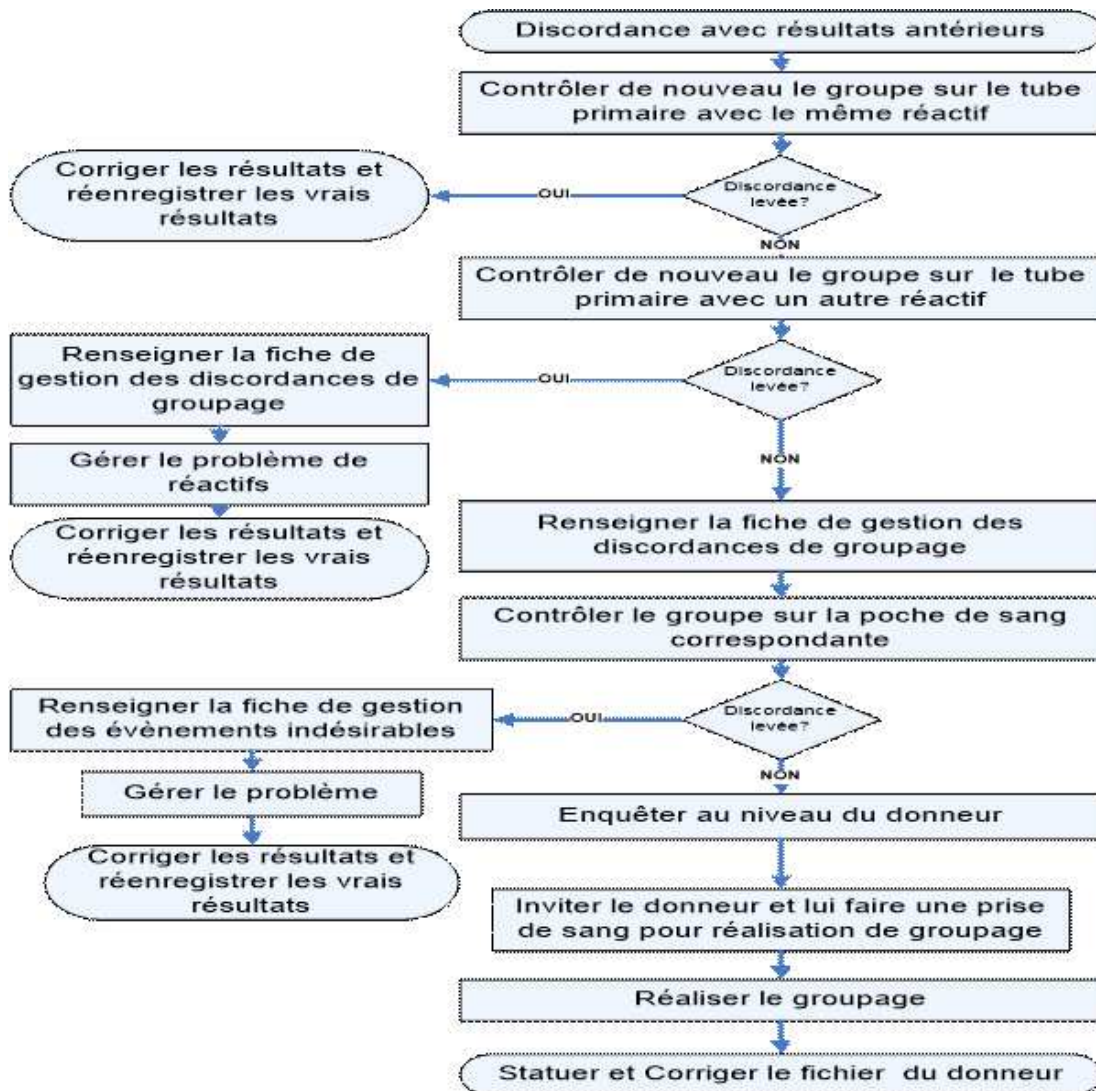


Figure 1 : Logigramme de gestion des discordances ABO-RH au CNTS de Lomé

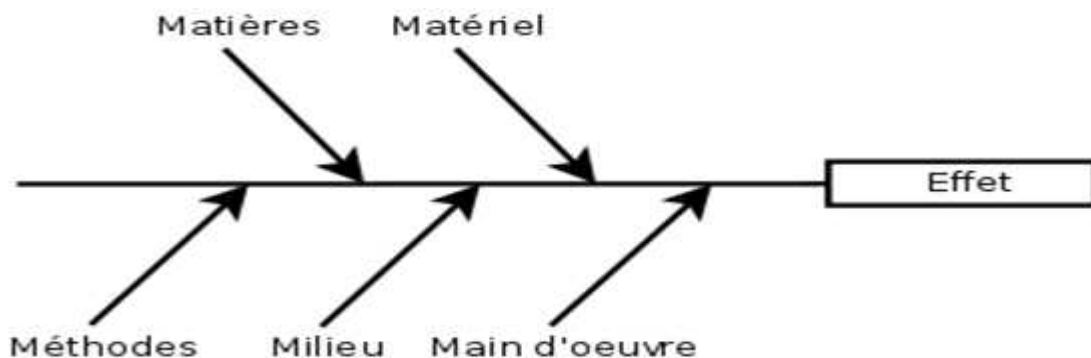


Figure 2 : Diagramme d'ISHIKAWA

Des changements du Rhésus avaient été observés chez plusieurs donneurs. Vingt-neuf des discordances liées au Rhésus (42,03%) étaient relevées chez des donneurs identifiés Rhésus négatif au don précédant puis identifiés Rhésus positif au don suivant.

Une analyse des causes faite par le diagramme d'ISHIKAWA révèle les causes suivantes sur la figure 3.

De nombreuses causes avaient été mises en évidence par le diagramme d'ISHIKAWA représentées par la figure 3 au CNTS de Lomé. Dans notre étude les discordances retrouvées étaient

dues à 28 cas de confusion de dossiers à la consultation et au prélèvement des donneurs de sang soit 25,23%, à 46 cas d'erreurs de manipulations techniques au laboratoire soit 41,44%, et à 35 cas (31,53%) de bugs informatiques du logiciel de gestion de la chaîne transfusionnelle TransfuContrôl® au CNTS de Lomé, et 2 cas d'usurpation d'identité soit 1,80%.

DISCUSSION

Dans notre étude les discordances de groupes sanguins retrouvées étaient relativement élevées, 0,34% pour

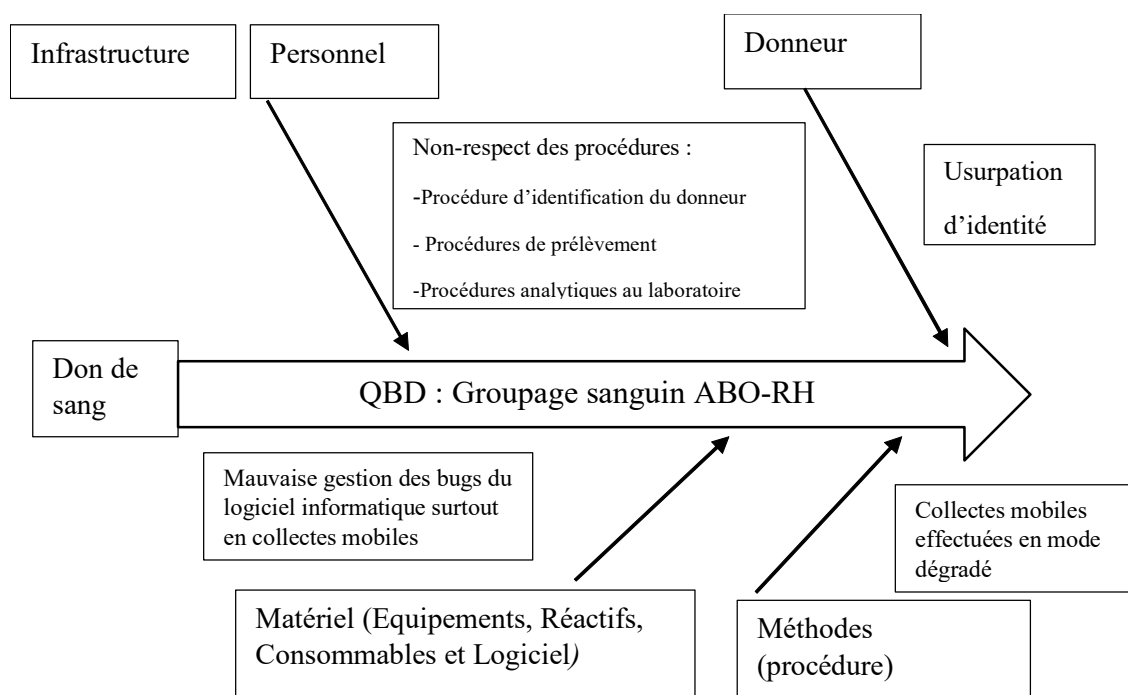


Figure 3 : Diagramme d'ISHIKAWA révélant les causes des discordances ABO-RH

l'ensemble, 0,13% pour le système ABO et 0,21% pour le RH₁. D'autres études ont trouvé des fréquences bien plus faibles : 0,04%, 0,02%, 0,06% dans des centres de transfusion sanguine en Inde [7, 8, 9], 0,04% au centre de transfusion sanguine de Yazd en Iran [10]. Des discordances de groupes sanguins relativement faibles par rapport à notre étude ont été également relevées dans des hôpitaux chez des patients : 0,02 dans un hôpital tertiaire en Corée [5], et 1 pour 3400 dans 35 hôpitaux de France [11]. Une étude faite chez des militaires de l'armée américaine avait noté des discordances de groupes sanguins à 3,7% avec 2,3% pour le système ABO, 1,1% pour le Rhésus et 0,2% pour le système ABO simultanément. Ces proportions étaient élevées par rapport à celles retrouvées dans notre étude [12]. Les erreurs pouvant aboutir à une discordance de groupes sanguins peuvent être observées à n'importe quelle étape de la chaîne transfusionnelle [11] et les

erreurs humaines constituent environ 50% des cas [13]. Dans notre étude, ces erreurs qui sont dues essentiellement au non-respect des procédures sur toute la chaîne transfusionnelle, représentaient plus de 66% si nous considérons ensemble les cas de confusion des donneurs de sang à la consultation et au prélèvement, puis ceux d'erreurs de manipulations techniques au laboratoire. Ces erreurs d'identité de donneurs en consultation et au cours du prélèvement représentaient 28/111, proportion bien inférieure à celles de Chiaroni et al. dans leur étude qui avaient identifié 5/118 cas d'erreurs au cours de l'enregistrement et 37/118 cas d'erreurs au cours de la phlébotomie. Ces cas d'erreurs ont été également mentionnés par Dzik et al. [14]. Les erreurs techniques au CNTS de Lomé peuvent être expliquées le non-respect des procédures écrites et validées par le service d'assurance qualité. Des cas d'usurpation d'identité, comme dans notre étude (2/111 cas) ont été signalés en France et en Allemagne

dans un contexte de fraude à l'assurance et de carte volées [11, 15]. Dans notre cas, il s'agissait de donneurs ayant réussi à faire un ou deux dons de sang et qui donnaient à des amis leurs quitus de don à des amis qui ne sont pas éligibles au don de sang afin qu'ils profitent eux aussi de la collation donnée après le don de sang. Cette situation était notée avec les donneurs de sang qui n'avaient pas encore de carte de donneurs de sang, celle-ci n'est délivrée qu'à partir du troisième don de sang après confirmation des 2 déterminations de groupes sanguins au cours des 2 premiers dons de sang. Les bugs informatiques du logiciel TransfuContrôl® qui étaient à l'origine de 31,53% des cas de discordance de groupes sanguins au CNTS de Lomé, s'expliquent par l'utilisation de cette base de données hors réseau, spécifiquement lors du déchargement des données des collectes mobiles dans le réseau.

CONCLUSION

Les discordances ABO-RH restent relativement élevées au CNTS de Lomé augmentant les risques d'accidents transfusionnels graves chez les receveurs. L'analyse des différentes causes mises en évidence montre que le non-respect des procédures sur toute la chaîne transfusionnelle est à l'origine de la grande partie des discordances. Pour réduire les risques d'accidents transfusionnels dus aux erreurs de groupage sanguin au CNTS de Lomé, des dispositions ont été prises notamment la réalisation du groupage sanguin directement sur les poches de sang concernées par les discordances lorsque la discordance de groupage sur les tubes persiste.

RÉFÉRENCES

1- Fujii Y, Shibata Y, Miyata S, Inaba S, Asai T, Hoshi Y, Takamatsu J, Takahashi K, Ohto H, Juji T, Sagawa K. Enquêtes nationales consécutives sur la transfusion sanguine ABO-incompatible au Japon. *Vox Sang.*2009; 97(3):240-6.

Nadjir LK et coll. Causes des discordances des antigènes du système ABO-RH(D) chez les donneurs de sang lors du groupage sanguin au CNTS de Lomé

Nadjir LK et al. Causes of discrepancies in ABO-RH(D) system antigens in blood donors during blood grouping at the CNTS in Lomé

2- Linden JV, Wagner K, Voytovich AE, Sheehan J. Erreurs de transfusion dans l'Etat de New York: une analyse de 10 ans d'expérience. *Transfusion*.2000;40(10):1207-13.

3- Dembele B, Siransy-Bogui L, Diané KM, Adiko AC, Kouassi FP, Alassani F, Konate S. Analyse des discordances de groupes sanguins ABO RH au laboratoire de QBD du centre national de transfusion sanguine d'Abidjan. *Transfusion Clinique et Biologique*.2012;19(4-5):293-294. Doi : 10.1016/j.tracli.2012.08.076.

4- Cho D, Lee JS, Park JY, Jeon MJ, Song JW, Kim SH, Shin MG, Shin JH, Suh SP, Ryang DW. Resolution of ABO discrepancies by ABO Genotyping. *Korean J Lab Med*. 2006;26 (2):107-13. doi:10.3343/kjlm.2006.26.2.107.

5- Heo WY, Chung YN, Kim TY, Yu H, Bae JC, Kim H, Cho D. Analysis of ABO grouping discrepancies among patients from a tertiary hospital in Korea. *Transfus Apher Sci*. 2021; 60(6):103230. doi: 10.1016/j.transci.2021.103230.

6- Khorshidfar M, Chegini A, Pourfathollah AA, Oodi A, Amirzadeh N. Establishing Blood Group Genotyping to Resolve ABO Discrepancies in Iran. *Indian J Hematol Blood Transfus*.2019;35(3):538-543. doi: 10.1007/s12288-018-1044-8.

7- Sharma T, Garg N, Singh B. ABO blood group discrepancies among blood donors in Regional Blood Transfusion Centre GTB Hospital, Delhi, India. *Transfusion and Apheresis Science*. 2014;50(1):75-80. doi: 10.1016/j.transci. 2013. 11.002.

8- Makroo RN, Kakkar B, Agrawal S, Chowdhry M, Prakash B, Karna P. Retrospective analysis of forward and reverse ABO typing discrepancies among patients and blood donors in a tertiary care hospital. *Transfusion Medicine*. 2019;29(2):103-109. doi: 10.1111/tme.12506.

9- Kaur G, Kaur P, Basu S, Kaur R. Blood group discrepancies at a tertiary care centre - analysis and resolution. *International Journal of Laboratory Hematology*.2014;36(4):481-7. doi: 10.1111/ijlh. 12176.

10- Hayedeh J S, Azam H. Blood Group Discrepancies at a Regional Blood Center. *International journal of hematology-oncology and stem cell research*.2020;14(1):38-44. PMID: 32337013.

11- Chiaroni J , Legrand D, Dettori I, Ferrera V. Analysis of ABO discrepancies occurring in 35 French hospitals. *Transfusion*.2004;44(6):860-4. doi: 10.1111/j.1537-2995.2004.03337.x.

12- Rentas FJ, Clark PA. Blood type discrepancies on military identification cards and tags: a readiness concern in the U.S. Army. *Military Medicine*.1999;164(11):785-7. PMID: 10578589.

13- Rouger P, Le Pennec PY, Noizat-Pirenne F. Analysis of immunological risks in blood transfusion: period 1991-1998. *Transfusion Clinique et Biologique*. 2000;7:9-14.

14- Dzik WH, Murphy MF, Andreu G, et al. An international study of the performance of sample collection from patients. *Vox Sang*.2003;85:40-7.

15- Zimmermann R, Zingsem J, Weisbach V, Eckstein R. ABO discrepancy by usurpation of identity. *Transfusion*.2005;45(3):454-454. doi:10.1111/j.0041-1132.2005.00452.x.

Section H : Parasitologie - Mycologie

L'efficacité de l'artémisinine-pipéraquline est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

Agbo YM¹, Ako AAB², Agbogan ASD¹, Lare B³, Adade A³, Yakpa K³,
Atcha-Oubou T³, Douiti NK⁴.

1- Faculté des sciences de la santé, Université de Lomé, Togo

2- Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Unité de Paludologie, Côte – d'Ivoire

3- Programme National de Lutte contre le Paludisme, Togo

4- Service de Pédiatrie, CHU Campus / Faculté des Sciences de la santé, Université de Lomé, Togo.

Section : Parasitologie - Mycologie

Rubrique : Article original

Résumé

Introduction. Dans le but de proposer des molécules alternatives dans la prise en charge du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo, le Programme National de Lutte contre le Paludisme a comparé les données des études d'efficacité clinique et thérapeutique de l'artémisinine – pipéraquline (AP), à celles de l'artésunate – amodiaquine (ASAQ).

Méthodes. Le protocole standardisé de 28 jours avec correction PCR de l'OMS préconisé pour les tests d'efficacité thérapeutique était utilisé pour les deux molécules. Pour les comparaisons, le test « Chi2 » de Pearson et le test « t » de Student ont été utilisés.

Résultats. Avant la correction PCR, l'efficacité de l'AP (73,9%), était plus faible que celle de l'ASAQ (92,8% à 97,6%). Après la correction PCR, l'efficacité de l'AP (98,5%) s'est révélée équivalente à celle de l'ASAQ (96,3 à 100%), cependant le taux de ré-infestation sous AP (25%) était 4 à 11 fois supérieur à celui sous ASAQ (2,15% à 6,02%).

Conclusion. Le schéma de traitement des enfants avec l'AP selon les tranches d'âge, et non selon le poids corporel, et pour deux jours a entraîné une disparité dans les posologies journalières, une insuffisance des doses reçues, et une réduction de la durée de l'effet prophylactique post-thérapeutique attendu. L'AP pourrait représenter une alternative crédible dans le traitement du paludisme non compliqué au Togo à condition d'adopter une posologie basée sur le poids corporel et un régime de 3 jours comme recommandé par l'OMS.

Mots clefs : artémisinine-pipéraquline, artésunate-amodiaquine, efficacité, paludisme, Togo.

Summary

Introduction. With the aim of proposing alternative molecules in the management of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo, the National Malaria Control Program compared data from clinical and therapeutic efficacy studies of artemisinin – piperaquine (AP), to those of artesunate – amodiaquine (ASAQ).

Methods. The WHO standardized 28-day protocol with PCR correction was used for the two molecules. For comparisons, Pearson's "Chi2" test and Student's "t" test were used.

Results. Before PCR correction, the efficacy of AP (73.9%) was lower than that of ASAQ (92.8% to 97.6%). After PCR correction, the efficacy of AP (98.5%) was found to be equivalent to that of ASAQ (96.3 to 100%), however the rate of re-infestation under AP (25 %) was 4 to 11 times higher than that under ASAQ (2.15% to 6.02%).

Conclusion. The treatment scheme for children with AP according to age groups and not according to body weight, and for two days led to a disparity in daily dosages, an insufficiency of received doses, and a reduction in the duration of the expected post-therapeutic prophylactic effect. AP could represent a credible alternative in the treatment of uncomplicated malaria in Togo, if provided that a dosage based on body weight and a 3-day regimen as recommended by the WHO is adopted.

Key words: artemisinin-piperaquine, artesunate-amodiaquine, efficacy, malaria, Togo.

Correspondance : AGBO Yao Mawuenyégan, BP 3369 Lomé

Tél : ++228 90.35.61.25 - E mail : joelagbo@yahoo.co.uk

Agbo YM et coll. L'efficacité de l'artémisinine-pipéraquline est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

INTRODUCTION

Le paludisme demeure un problème majeur de santé publique en Afrique subsaharienne malgré les nombreuses stratégies mises en place depuis les années 2000 [1]. Suivant les recommandations de l'OMS, les pays de cette région ont adopté les combinaisons thérapeutiques à base de dérivés de l'artémisinine (CTA) pour le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum*. Ces CTA, depuis leur mise en place comme traitement de première ligne, se sont révélés très efficaces dans de nombreux pays pour la réduction de la mortalité et de la morbidité liée au paludisme. Ce sont les meilleurs traitements disponibles du paludisme simple à *P. falciparum* [2].

L'émergence et le développement de souches de *P. falciparum* résistantes aux CTA fait peser une sérieuse menace sur les politiques de contrôle et d'élimination du paludisme dans les zones endémiques [2-4].

Agbo YM et al. Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

Au Togo, le changement de politique thérapeutique adopté en 2004 a été appliqué par le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) à partir de 2006. En 2016, le paludisme demeurait encore la première cause de consultation dans les formations sanitaires avec plus de 1,7 millions de cas notifiés selon le rapport annuel 2016 du PLNP (non publié). Il sévit sur un mode endémique avec une transmission continue toute l'année et des recrudescences saisonnières.

Dès lors, des efforts importants ont été réalisés, notamment l'accès universel des populations aux tests de diagnostic rapide (TDR) et aux CTA. Ils ont permis de réduire le nombre de cas graves et la mortalité hospitalière due au paludisme qui était passé de 16 décès pour 100.000 hospitalisations en 2011 à 12 décès pour 100.000 hospitalisations en 2016 selon le rapport annuel de 2016 du PNLN (non publié).

Les CTA retenus par le Ministère en charge de la Santé au Togo, pour le traitement du paludisme non compliqué étaient, jusqu'en 2015, l'artéméther – luméfantrine (AL) et l'artésunate – amodiaquine (ASAQ). Depuis leur mise en place, ces CTA sont soumis à une surveillance périodique de leur efficacité, à travers des tests d'efficacité thérapeutique *in vivo* [5, 6]. En 2016, un projet pilote d'élimination du paludisme par des traitements de masse a été mise en place dans le district sanitaire de l'Est-Mono suite à un accord entre le Togo et la République Populaire de Chine. Ce projet a été exécuté par le PNLN et la coopération de l'Université de Médecine Chinoise de Guanzhou. La CTA destinée à servir pour les traitements de masse était l'artémisinine – pipéraquline (AP). Elle a été soumise à un test d'efficacité thérapeutique avant son utilisation en masse [7]. Aucune autre étude en Afrique subsaharienne n'a évalué l'AP avant celle du Togo. C'est plutôt la dihydroartémisinine-pipéraquline

(DHAP) qui s'en rapproche, qui a été évaluée dans le traitement du paludisme non compliqué [8, 9] mais aussi comme alternative à la Sulfadoxine-pyriméthamine + amodiaquine dans la chimioprévention du paludisme saisonnier [10, 11] avec des résultats satisfaisants.

Dans le but de proposer des molécules alternatives pour la prise en charge du paludisme non compliqué à *P. falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo, le PNLN a décidé de faire une analyse comparée de l'efficacité clinique et thérapeutique de l'artémisinine-pipéraquline et de l'artésunate-amodiaquine.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Type et période d'études

Nous avons comparé les résultats l'étude d'efficacité clinique et thérapeutique de l'artémisinine-pipéraquline réalisée en 2016 et ceux de l'artésunate-amodiaquine réalisée en 2012-2013 sur sites sentinelles dans le traitement du paludisme non compliqué à *P. falciparum* au Togo. L'AP a été

Agbo YM et coll. L'efficacité de l'artémisinine-pipéraquline est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

évalué à Elavagnon, et l'ASAQ a été évalué à Lomé, Sokodé et Niamtougou. Le protocole standardisé de 28 jours avec correction PCR recommandé par l'OMS pour la surveillance de l'efficacité des antipaludiques avait été appliqué sur tous les sites [12].

Patients et traitements

Dans chaque étude, les enfants âgés de 6 à 59 mois présentant une température axillaire supérieure ou égale à 37,5°C avaient été testés pour le paludisme. Les critères d'inclusions étaient identiques dans les deux études [12]. Les enfants inclus présentaient une infestation symptomatique, monospécifique et non compliquée à *P. falciparum*, avec une densité parasitaire comprise entre 2000 et 250.000 parasites/microlitre de sang. Ils ne souffraient d'aucune autre pathologie grave ou chronique telle que l'anémie grave (Taux d'hémoglobine \leq 5 g/dL) ou la malnutrition sévère. Leurs parents avaient donné leur consentement pour le traitement et leur engagement à amener l'enfant à tous les rendez-vous du suivi.

Agbo YM et al. Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

En 2012-2013, les enfants inclus avaient reçu, en fonction de leur poids corporel de l'artésunate-amodiaquine (Co-Arsucam[®], Sanofi Aventis, France) en comprimés dosés à 25mg/67,5mg ou à 50mg/135mg, une fois par jour pendant trois jours à la posologie de 4mg/kg/jour d'artésunate et 10mg/kg/jour d'amodiaquine sur les sites de Lomé, Sokodé et Niamtougou [6].

En 2016, sur le site de Elavagnon, les enfants avaient reçu en fonction de leur âge, de l'artémisinine-pipéraquline (Artequick[®], Artepharm Co Ltd, PR China) en comprimés dosés à 62,5mg/375mg. Ainsi les enfants âgés de 6 à 24 mois ont reçu un demi-comprimé par jour pendant 2 jours et les enfants âgés de 25 à 59 mois ont reçu trois quarts de comprimé par jour pendant 2 jours [7]. Dans ce travail, nous avons d'abord comparé les cohortes d'enfants entre elles à J0. Ensuite les résultats de l'AP ont été comparés à ceux de l'ASAQ à travers la clairance thermique, la l'efficacité parasitologique ou clairance

parasitaire, et l'efficacité thérapeutique. La clairance thermique était jugée sur la proportion d'enfants apyrétiques 24 heures après le début du traitement. La clairance parasitaire était jugée sur la proportion d'enfants ayant une densité parasitaire nulle 72 heures après le début du traitement (J3). L'efficacité thérapeutique était jugée sur la proportion d'enfants ayant une réponse clinique et parasitologique adéquate (RCPA) à J28 avant et après la correction moléculaire (PCR). Enfin, nous avons déterminé les doses d'artémisinine et de pipéraquline reçues par les enfants et les avons comparés aux doses de dihydroartémisine et de pipéraquline recommandées par l'OMS, à savoir au minimum 2,5mg/kg par jour de dihydroartémisinine et 20mg/kg par jour de pipéraquline pendant 3 jours pour des enfants de moins de 25kgs [13, 14].

Analyse statistique

L'analyse en per-protocole avait été utilisée dans chacune des études afin de déterminer les issues du traitement avant et après correction PCR. Le test Chi carré (χ^2) de Pearson pour les

variables quantitatives et le test « t » de Student pour les variables qualitatives ont été utilisés pour les comparaisons. Le seuil de significativité est à 95% ($p < 0,05$).

Considérations éthiques

Chaque étude avait obtenu une autorisation du comité de bioéthique pour la recherche en santé du ministère de la santé du Togo.

RÉSULTATS

La comparaison des caractéristiques générales (effectifs, âge, sexe) à J0 des enfants inclus sont consignés dans le tableau I. Sur l'ensemble des enfants symptomatiques testés par la microscopie, la proportion d'enfants fébriles porteurs de parasites (indice plasmodique) était à Elavagnon de 62,5%, à Lomé de 53,1%, à Sokodé de 48,0% et à Niamtougou de 47,9%. La comparaison des caractéristiques cliniques et biologiques à J0 des enfants inclus, de la clairance thermique à J1 et de la clairance parasitaire à J3 sont consignés dans le tableau II. Le gain moyen en hémoglobine à J28 était de 1,4g/dL avec l'AP et de 1,5 à 2g/dL dans les

Agbo YM et coll. L'efficacité de l'artémisinine-pipéraqouine est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

Agbo YM et al. Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

Tableau I : Comparaison des caractéristiques sociodémographiques des différentes cohortes

Paramètres	AP Elavagnon	ASAQ Lomé	ASAQ Sokodé	ASAQ Niamtougou
Indice Plasmodique	62,5%	53,14% (<i>p</i> = 0,88)	48,0% (<i>p</i> = 0,92)	47,96% (<i>p</i> = 0,92)
Nbre de sujets inclus à J0	90	93	86	83
Sex-ratio (M/F) (<i>p</i> -value)	1,19 (49/41)	0,89 (44/49) (<i>p</i> = 0,98)	0,82 (39/47) (<i>p</i> = 0,96)	1,37 (48/35) (<i>p</i> = 0,94)
Age moyen ± ET (mois) (<i>p</i> -value)	31,3 ± 16,3	37,6 ± 16,2 (<i>p</i> = 0,16)	35,6 ± 15,1 (<i>p</i> = 0,08)	37,8 ± 15,4 (<i>p</i> = 0,13)

ET : Ecart-type

Tableau II : Comparaisons des caractéristiques cliniques et biologiques des enfants inclus pour le traitement

Paramètres	AP Elavagnon	ASAQ Lomé	ASAQ Sokodé	ASAQ Niamtougou
T° moyenne J0 ± ET(°C)	38,5 ± 0,9	39,1 ± 0,9	38,8 ± 0,9	38,6 ± 1,0
% apyrétiques J1 (<i>p</i> -value)	65,2%	74% (<i>p</i> = 0,45)	79% (<i>p</i> = 3,94)	77% (<i>p</i> = 0,41)
THb moyen J0 ± ET (g/dL)	8,30 ± 1,67	10,2 ± 1,9	10,5 ± 1,7	10,5 ± 1,8
Gain moyen Hb J28 (g/dL)	+ 1,4	+ 1,5	+ 1,5	+ 2
DP moyenne J0 [Extrêmes]	37045 [2341-178941]	23906 [2187-198250]	38720 [2026-240000]	34242 [2226-235000]
% DP moyenne J3=0	100%	100%	100%	94%

ET : Ecart-type

THb : Taux d'Hémoglobine

DP : Densité Parasitaire

bras de l'ASAQ. A J3, la clairance parasitaire a été obtenue dans toutes les cohortes sauf à Niamtougou où 6% des enfants avaient encore des parasites. Le portage des gamétocytes a persisté à J-28 chez les enfants ayant reçu AP avec 1 ± 2 gamétocytes/ μ L, tandis qu'il disparaît chez ceux ayant reçu l'ASAQ.

Les résultats de la comparaison de l'efficacité thérapeutique à J-28 avant

et après la correction PCR sont consignés dans le tableau III.

Lors de l'administration de l'AP, les enfants âgés de 6 à 24 mois avaient reçu un demi-comprimé par jour, ce qui correspond, pour un poids corporel de 6 à 11 kg, à une posologie journalière variant de 5,2 mg à 2,84 mg par kg d'artémisinine et 31,25 mg à 17,0 mg par kg de pipéraquline. Pareillement, les enfants âgés de 25 à 59 mois avaient

Tableau III : Comparaison de l'efficacité thérapeutique de Artémisinine-Pipéraquline et de Artésunate-Amodiaquine

Paramètres	AP Elavagnon	ASAQ Lomé	ASAQ Sokodé	ASAQ Niamtougou
Nbre inclus J0	90	93	86	83
Issues du suivi thérapeutique avant la PCR				
Exclus	02	0	03	0
Évaluables J28	88	93	83	83
ETP	0 (0%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
ECT	04 (4,5%)	0 (0,0)	1 (1,2%)	0 (0,0)
EPT	19 (21,6%)	2 (2,2%)	1 (1,2%)	6 (7,2%)
RCPA	65 (73,9%),	91 (97,8%)	81 (97,6%)	77 (92,8%)
[IC 95%]	[66,1-84,5]	[92,4 – 99,7]	[91,6 – 99,7]	[84,9 – 97,3]
Issues du suivi thérapeutique après la PCR				
Total Echecs	23 (26,5%)	2 (2,2%)	2 (2,4%)	6 (7,2%)
Recrudescence	01	0	0	03
Nouvelles infestations	22 (25%)	2 (02,15%)	5 (06,02%)	3 (03,61%)
Indéterminés	0	0	0	0
Évaluables après PCR	66	91	81	80
RCPA après PCR	65 (98,48%)	91 (100%)	81 (100%)	77 (96,3%)
[IC 95%]		[96 – 100]	[95,5 – 100]	[89,4 – 99,2]

Agbo YM et coll. L'efficacité de l'artémisinine-pipéraquline est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

reçu trois quarts de comprimé, ce qui correspond, pour un poids corporel de 12 à 20 kg, à une posologie journalière variant de 3,9 mg à 2,34 mg par kg d'artémisinine et 23,43 mg à 14,06 mg par kg de pipéraquline. La comparaison des doses de AP reçues et de DHAP recommandées par l'OMS sont consignées dans le tableau IV.

DISCUSSION

L'efficacité des CTA (AL et ASAQ) mis en place au Togo, comme traitement de première ligne du paludisme non compliqué, a été régulièrement évaluée par le PNL

Agbo YM et al. Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

depuis 2005, et les résultats ont été satisfaisants [5,6]. Cependant, en dehors de ces deux molécules, d'autres combinaisons sont disponibles en pharmacie et sont utilisées par les populations particulièrement celle des milieux urbains. En 2016 aucune autre combinaison n'a été évaluée au Togo jusqu'à l'artémisinine-pipéraquline (AP).

Comparaison des groupes d'enfants

La comparaison des indices plasmodiques a montré qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative dans l'intensité de l'infestation entre Elavagnon et les sites de Lomé ($p = 0,88$), Sokodé ($p = 0,92$) et Niamtougou ($p = 0,92$).

Tableau IV : Comparaison des doses d'artémisinine-pipéraquline et de dihydroartémisinine-pipéraquline

Age (mois)	Poids (Kgs)	Artémisinine / Pipéraquline (AP)		Dihydroartémisinine / Pipéraquline (DHAP)			
		Dose (mg) quotidienne	Dose (mg) totale	Posologie (mg/kg/j)	Dose (mg) quotidienne	Dose (mg) totale	Posologie (mg/kg/j)
6 à 24	6	31,25 / 187,5	62,5 / 375	5,2 / 31,5	15 / 120	45 / 360	2,5 / 20
	11	31,25 / 187,5	62,5 / 375	2,84 / 17,0	27,5 / 220	82,5 / 660	
25 à 59	12	46,875/281,25	93,75/562,5	3,9/23,43	30 / 240	90 / 720	2,5 / 20
	20	46,875/281,25	93,75/562,5	2,34/14,06	50 / 400	150 / 1200	

Le nombre d'enfants inclus à J0 pour l'AP et les différents bras de l'ASAQ est équivalent. L'âge moyen des enfants inclus semble plus élevé dans les bras de ASAQ que dans le bras de AP, cependant il n'y a pas de différence statistiquement significative entre l'AP à Elavagnon et l'ASAQ, à Lomé ($p=0,16$), Sokodé ($p=0,08$) et Niamtougou ($p=0,13$). La répartition selon le sexe montre que le sex-ratio est variable entre les différents bras, mais il n'y a pas de différence statistiquement significative entre le bras de l'AP et les bras de l'ASAQ à Lomé ($p=0,98$), Sokodé ($p=0,96$) et Niamtougou ($p=0,94$). Ainsi à l'inclusion, les différents bras de AP et ASAQ, ne sont pas statistiquement différents en termes d'effectif, d'âge, de répartition selon le sexe et d'intensité de l'infestation des enfants, car au seuil de 95% toutes les p-value sont supérieurs à 0,05. Par conséquent, les résultats obtenus sur ces différents groupes sont directement comparables.

Comparaison de la clairance thermique et de la clairance parasitaire.

A J1, il n'y a pas de différence statistiquement significative pour la proportion d'enfants apyrétiques entre l'AP à Elavagnon, et l'ASAQ à Lomé ($p= 0,45$), à Sokodé ($p= 3,94$) et à Niamtougou ($p= 0,41$). Si en Afrique subsaharienne, aucune étude n'a été réalisée impliquant l'AP, par contre elle est apparue dans plusieurs essais cliniques en Asie du Sud-Est. Ainsi au Vietnam, l'ASAQ a montré une clairance thermique plus rapide que l'AP avec une apyrexie atteinte en 12 heures contre 24 heures pour l'AP [15]. Par contre à la frontière Cambodge-Thaïlande, Song et al, comparant trois CTA, ont trouvé que la clairance thermique était atteinte en plus de 24 heures, soit 31,6 heures pour l'AP, 34,6 heures pour la DHAP et 36,9 heures pour l'AL sans différence significative entre les trois [16]. Une autre étude comparant la DHAP et l'AP, au Vietnam, a trouvé une clairance thermique de 22,7 heures pour la

Agbo YM et coll. L'efficacité de l'artémisinine-pipéraquine est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

DHAP et 24,7 heures pour l'AP [17]. L'efficacité parasitologique à J3 est équivalente pour l'AP et l'ASAQ car la quasi-totalité des enfants (94 à 100%) ont atteint la clairance parasitaire. Par contre, Thanh et al ont trouvé une clairance parasitaire de 48 heures pour l'AP contre 36 heures pour l'ASAQ, et cette différence était significative ($p < 0,001$) [15].

Comparaison de l'efficacité thérapeutique à J-28

Les cohortes d'enfants comparées n'étant pas différents statistiquement, la RCPA est directement interprétable et comparable. Avant la correction PCR, la RCPA de l'AP (73,9%) est apparue plus faible que celle de l'ASAQ, (92,8% à 97,6%), et il n'y a aucun chevauchement des intervalles de confiance. Ce qui laisse penser que l'ASAQ est plus efficace que l'AP. Après la correction PCR, la RCPA de l'AP (98,5%) est incluse dans tous les intervalles de confiance de la RCPA de l'ASAQ. Par conséquent, après la

Agbo YM et al. Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

correction PCR, l'efficacité de l'AP est équivalente à celle de l'ASAQ. En effet, l'efficacité de l'AP après correction PCR a été trouvée très bonne partout où elle a été évaluée. Ainsi, dans une évaluation de trois antipaludiques en zone de paludisme à *P. falciparum* multirésistant, Song et al. ont trouvé que le taux d'efficacité pour l'AP était de 95,1%, pour l'AL de 82,4% et pour la DHAP de 98,2% [16]. De même au Vietnam, une évaluation de l'AP et l'ASAQ a trouvé une efficacité de 98% après correction PCR pour les deux molécules [15]. Cette efficacité a même atteint 100% après correction PCR pour l'AP et la DHAP dans une autre étude au Vietnam [17]. Dans une revue systématique, Wang et al ont noté une efficacité équivalente après correction PCR entre l'AP et d'autres CTA comme l'artésunate-méfloquine, la DHAP, l'ASAQ, et l'AL [18]. Cependant, la correction PCR a révélé un taux de ré-infestation 4 à 11 fois plus élevé pour l'AP (25%) qu'avec l'ASAQ

à Lomé (02,15%), Sokodé (06,02%) et Niamtougou (03 ,61%). La clairance parasitologique à J3 étant à 100% ou presque dans toutes les cohortes, et puisqu'il s'agit d'échecs tardifs, l'efficacité de l'artémisinine ne saurait être mise en cause. Par contre, la durée du traitement et la capacité de l'AP à assurer une prophylaxie post-thérapeutique efficace peuvent être discutées.

Comparaison des posologies et des doses administrées

L'administration de l'AP en fonction des tranches d'âge et non du poids corporel a entraîné des disparités dans les doses d'artémisinine et de pipéraquline reçues. En effet, on observe avec le schéma d'administration de l'AP que les doses journalières reçues dans une tranche d'âge diminuaient à mesure que l'âge, et par conséquent, le poids de l'enfant, augmentait. Ainsi les enfants les plus jeunes de la tranche d'âge recevaient la dose journalière recommandée pour leur poids corporel. Par contre les enfants les plus âgés de la tranche d'âge

recevaient une dose journalière insuffisante pour leur poids corporel (tableau IV). Ce fait avait été relevé par l'OMS qui estime que, la relation entre l'âge et le poids corporel étant variable selon les populations, l'administration d'une CTA en fonction de l'âge entraîne un surdosage de certains et un sous-dosage d'autres enfants dans la même tranche d'âge [13]. De plus, la dose totale d'artémisinine et de pipéraquline administrée au cours des deux jours de traitement, a été insuffisante par rapport aux recommandations de l'OMS pour les différentes tranches d'âge. Elle ne pourrait pas assurer une prophylaxie post-thérapeutique efficace. En Thaïlande, Krudsood et al. ont montré que les taux de guérison à 28 jours étaient inférieurs à 80% pour les traitements de 2 jours avec l'artémisinine-pipéraquline à 2,4 mg/kg et 14,4 mg/kg, respectivement, ou à 3,2 mg/kg et 16,0 mg /kg, respectivement ; mais étaient supérieurs à 98 % pour les régimes de 3 jours [19]. Il apparaît donc que la correction PCR révèle l'excellente efficacité primaire de l'AP, due à

Agbo YM et coll. L'efficacité de l'artémisinine-pipéraqine est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

l'artémisinine. Toutefois, elle masque l'insuffisance des doses reçues par certains enfants et par conséquent, la réduction de la durée de l'effet prophylactique post-thérapeutique de l'AP, dont témoigne le taux élevé de ré-infestation. Par ailleurs, l'insuffisance des doses d'artémisinine et de pipéraqine administrées pourrait expliquer l'incapacité de l'AP à faire disparaître les gamétocytes et à assurer une protection communautaire efficace contre la propagation de l'infestation à d'autres personnes.

CONCLUSION

L'efficacité des CTA en général, et particulièrement celle de l'AL et de l'ASAQ est démontrée en Afrique subsaharienne et au Togo en particulier. L'artémisinine-pipéraqine n'a été jusqu'ici évaluée qu'en Asie du sud-est. L'évaluation réalisée au Togo, a été la première en Afrique subsaharienne.

Agbo YM et al. Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

Sur la base de l'efficacité après correction PCR, l'AP est équivalente à l'ASAQ dans le traitement du paludisme non compliqué à *P. falciparum* chez l'enfant de 6 à 59 mois au Togo. Cependant, malgré ce taux d'efficacité corrigé satisfaisant, on a observé un taux élevé de ré-infestation car l'administration des doses en fonction de l'âge, a été source d'une grande variabilité dans les doses reçues pour les mêmes tranches d'âges. De même, la durée indiquée de deux jours pour le traitement, a été responsable d'une insuffisance des doses totales normalement attendues pour le poids de l'enfant. Par conséquent, l'artémisinine-pipéraqine ne pourrait être une molécule alternative pour le traitement du paludisme non compliqué de l'enfant au Togo, qu'à condition d'adopter une posologie en fonction du poids corporel et un régime de traitement de trois jours.

REFERENCES

- 1. World Health Organization, Global Partnership to Roll Back Malaria, World Bank, United Nations Development Program, African Summit on Roll Back Malaria (2000 : Abuja, Nigeria) et al.** La Déclaration d'Abuja et le plan d' action : extrait du Sommet africain pour faire reculer le paludisme, Abuja, 25 avril 2000 (WHO/CDS/RBM/2000.17). Organisation mondiale de la Santé. (2003). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67817>. Consulté le 14 décembre 2022.
- 2. World Health Organization.** Combattre la résistance émergente aux médicaments antipaludiques en Afrique. (2022). <https://www.who.int/fr/news/item/18-11-2022-tackling-emerging-antimalarial-drug-resistance-in-africa>. Consulté le 14 décembre 2022.
- 3. World Health Organization.** Global technical strategy for malaria 2016-2030. Geneva: World Health Organization; (2015). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/176712/9789241564991_eng.pdf. Consulté le 15 décembre 2022.
- 4. World Health Organization.** Report on antimalarial drug efficacy, resistance and response: 10 years of surveillance (2010-2019). World Health Organization (2020). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/9789240012813_eng.pdf. Consulté le 24 octobre 2022.
- 5. Dorkenoo MA, Barette A, Agbo YM, Bogreau H, Kutoati S, Sodahlon YK et Morgah K.** Surveillance of efficacy of artemether-lumefantrine and artesunate-amodiaquine for the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* among children under five in Togo, 2005-2012. *Malaria Journal*. 2012;11:338. doi: 10.1186/1475-2875-11-338.
- 6. Dorkenoo AM, Yehadji D, Agbo YM, Layibo Y, Agbeko F, Adjeloh P et al.** Therapeutic trial of artemisinin-based combination therapy for the treatment of uncomplicated malaria and investigation in mutations of k13 propeller domain in Togo, 2012-2013. *Malaria Journal*.2016;15:331.doi: 10.1186/s12936-016-1381-8.
- 7. Wang Q, Zhang Z, Yu W, Lu C, Li G, Pan Z et al.** Surveillance of the efficacy of artemisinin-piperazine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria among children under five years of age in Est-Mono district, Togo, in 2017. *Frontiers in Pharmacology*.2020;11:784 doi:10.3389/fphar.2020.00784.
- 8. Yavo W, Faye B, Kuete T, Djohan V, Oga SA, Kassi RR et al.** Multicentric assessment of the efficacy and tolerability of dihydroartemisinin-piperazine compared to artemether-lumefantrine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in sub-Saharan Africa. *Malaria Journal*. 2011;10:198. doi: 10.1186/1475-2875-10-198.
- 9. Sylla K, Abiola A, Tine RCK, Faye B, Sow D, Ndiaye JL et al.** Monitoring the efficacy and safety of three artemisinin based-combinations therapies in Senegal: results from two years surveillance. *BMC Infectious Diseases*.2013;13:598. doi:10.1186/1471-2334-13-598.
- 10. Zongo I.** Efficacy, safety, tolerability of Dihydroartemisinin-Piperazine and Sulfadoxine-Pyrimethamine plus Amodiaquine for Seasonal Malaria Chemoprevention (SMC) in children in Burkina Faso. PhD thesis, 2014. London School of Hygiene & Tropical Medicine. DOI: <https://doi.org/10.17037/PUBS.02026584>. Consulté le 16 décembre 2022.
- 11. Traoré S.** Efficacité de la Dihydroartémisinine-Pipéraquline comparée à la Sulfadoxine Pyriméthamine plus Amodiaquine dans la Chimio prévention du paludisme saisonnier chez les enfants d'âge scolaire à Bandiagara, Mali. Thèse de doctorat en médecine, 2022. <https://www.bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/5590/22M30.pdf>. consulté le 16 décembre 2022.
- 12. World Health Organization.** Methods for surveillance of antimalarial drug efficacy. Geneva: World Health Organization; 2009.

Agbo YM et coll. L'efficacité de l'artémisinine-pipéraquline est-elle équivalente à celle de l'artésunate-amodiaquine dans le traitement du paludisme non compliqué à *Plasmodium falciparum* chez les enfants de 6 à 59 mois au Togo ?

13. World Health Organization. Guidelines for the treatment of malaria, 3rd ed. Geneva: World Health Organization ; (2015). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/162441>. Consulté le 20 octobre 2022.

14. World Health Organization. WHO guidelines for malaria, 3 June 2022. World Health Organization (2022). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/354781>. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Consulté le 15 novembre 2022.

15. Thanh NX, Trung TN, Phong NC, Quang HH, Dai B, Shanks GD et al. The efficacy and tolerability of artemisinin-piperaquine (Artequick®) versus artesunate-amodiaquine (Coarsucam™) for the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in south-central Vietnam. *Malaria Journal*. 2012;11:217. doi: 10.1186/1475-2875-11-217.

16. Song J, Socheat D, Tan B, Seila S, Xu Y, Ou F et al. Randomized trials of artemisinin-piperaquine, dihydroartemisinin-piperaquine phosphate and artemether-lumefantrine for the treatment of multi-drug resistant *falciparum* malaria in Cambodia-Thailand border area. *Malaria Journal*. 2011;10:231. doi: 10.1186/1475-2875-10-231.

Agbo YM et al. Is the efficacy of artemisinin-piperaquine equivalent to that of artesunate-amodiaquine in the treatment of uncomplicated *Plasmodium falciparum* malaria in children aged 6 to 59 months in Togo?

17. Trung TN, Tan B, Van Phuc D, Song J. A randomized, controlled trial of artemisinin-piperaquine vs dihydroartemisinin-piperaquine phosphate in treatment of *falciparum* malaria. *Chinese Journal of Integrative Medicine*. 2009;15(3):189-92. doi: 10.1007/s11655-009-0189-6.

18. Wang Q, Zou Y, Pan Z, Zhang H, Deng C, Yuan Y et al. Efficacy and Safety of Artemisinin-Piperaquine for the Treatment of Uncomplicated Malaria: A Systematic Review. *Frontiers in Pharmacology* 2020;11:562363. doi:10.3389/fphar.2020.562363.

19. Krudsood S, Tangpukdee N, Thanchatwet V, Wilairatana P, Srivilairit S, Pothipak N, et al. Dose ranging studies of new artemisinin-piperaquine fixed combinations compared to standard regimens of artemisinin combination therapies for acute uncomplicated *falciparum* malaria. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 2007;38(6):971-8.

Revue africaine de Biologie Médicale : Numéros déjà parus

N° 1



Tome 1

N° 2

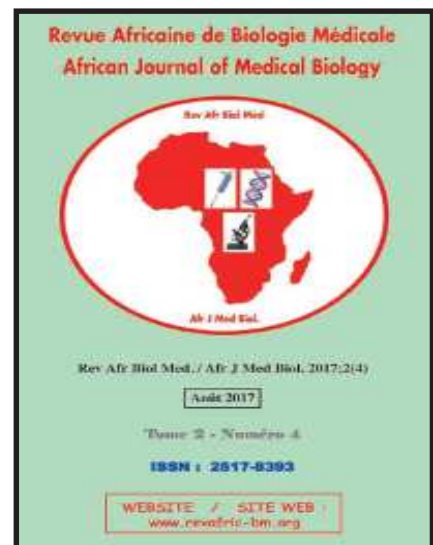


Tome 2

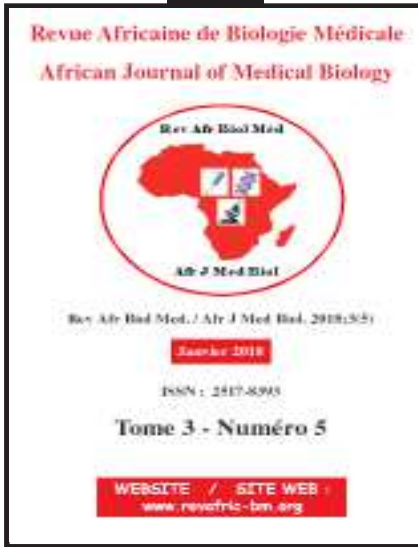
N° 3



N° 4

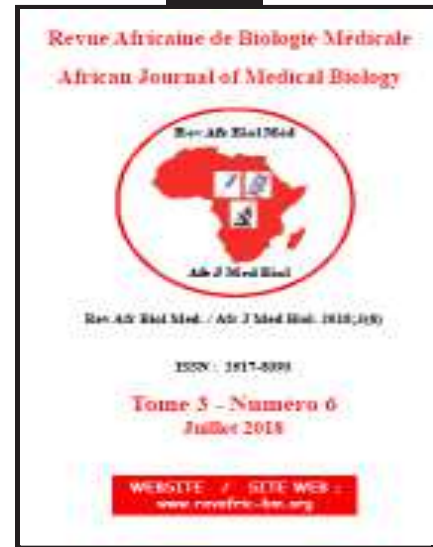


N° 5



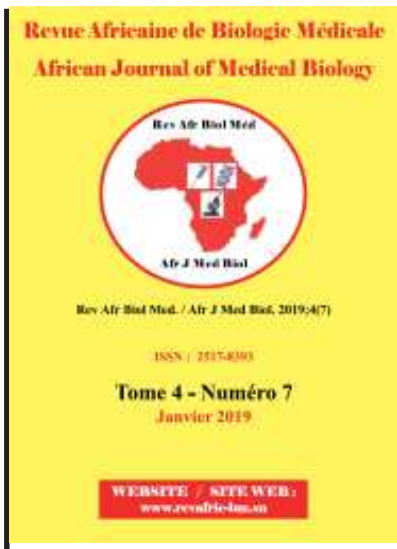
Tome 3

N° 6

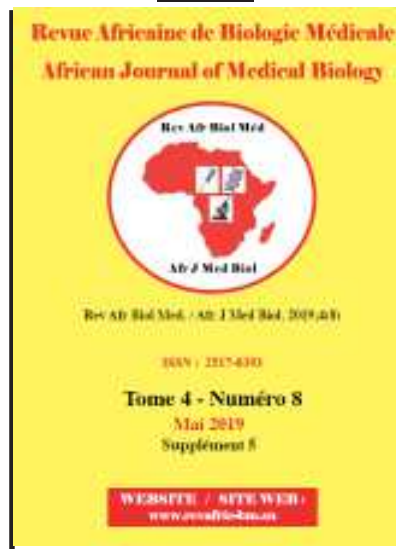


Tome 4

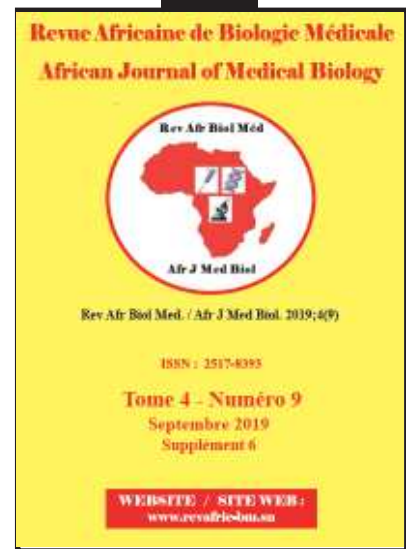
N° 7



N° 8



N° 9



Tome 5

N° 10



N° 11



N° 12



Tome 6

N° 13

N° 14

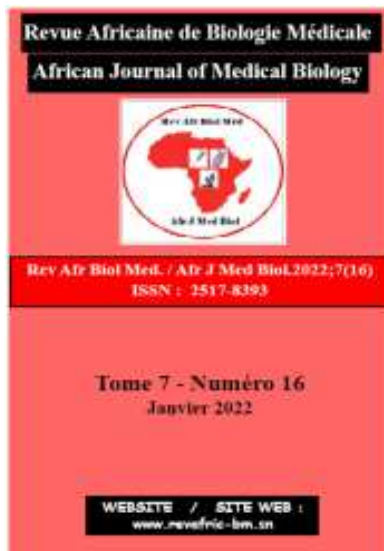


Tome 7

N° 16

N° 17

N° 18



N° 19



Tome 8

