



Article Original

Performance du Test ELISA dans le Diagnostic de la Fièvre Typhoïde à Conakry

Performance of the ELISA test in the diagnosis of typhoid fever in Conakry

Alimou Camara^{1,2}, Bénédicte Sara Kahi², Amadou Sadio Bah^{2,3}, Tamba Alphone Tolno³, Mamadou Angna Diallo², Nagnouma Traoré³, Adama Hawa Diallo³, Kaba Kourouma^{2,3}, Abdoulaye Touré^{2,3}

ABSTRACT

1- Centre de Recherche en Virologie, Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation
2- Facultés des Sciences Techniques de la Santé, Université Gamal Nasser de Conakry, Conakry, Guinée
3- Institut National de Santé Publique, Ministère de la Santé et de l'hygiène publique, Conakry, Guinée

Auteur correspondant : Alimou camara, Assistant
alimou.4camara@gmail.com;
ORCID: Alimou Camara <https://orcid.org/0000-0002-7122-1885> Tel 622853319

Mots clés : séroprévalence, fièvre typhoïde, salmonella typhi IgM test, Ignace Deen

Key words: seroprevalence, typhoid fever, salmonella typhi IgM test, Ignace Deen

Introduction. La fièvre typhoïde reste un problème de santé important dans le monde particulièrement en Afrique. Cette infection causée par la *salmonella typhi* peut être mortelle et doit donc être contrôlée. L'objectif de cette étude était de déterminer la performance du test ELISA dans le diagnostic de la fièvre typhoïde chez les patients admis au laboratoire de l'hôpital Ignace Deen par *salmonella typhi* en Guinée. **Population et méthodes.** Il s'agissait d'une étude transversale descriptive portant sur des patients ayant bénéficié des examens de coproculture pour le diagnostic de la fièvre typhoïde durant notre période d'étude du 01 juin au 30 août 2021, au laboratoire de l'hôpital Ignace Deen de Conakry. **Résultats.** Durant notre étude, nous avons enregistré 81 patients parmi lesquels 22 positifs soit 27,20% et 59 négatifs soit 72,80%. La tranche d'âge la plus atteinte était celle inférieure à 40 ans. Les patients provenaient à 40% de Matoto et 37% avaient un niveau d'étude supérieure. Le pourcentage de patients qui buvaient l'eau de pompe était de 33%, ceux qui désinfectaient les aliments et fruits étaient de 27,20%. **Conclusion.** Notre étude a montré que la fièvre typhoïde affecte les patients sans distinction du genre ni d'âge, instruit ou non. Les patients qui affirment n'avoir pas désinfecté les aliments ou fruits avant la consommation sont les plus atteints. Des actions de sensibilisation doivent être menées pour réduire l'incidence de la fièvre typhoïde.

RÉSUMÉ

Introduction. Typhoid fever remains an important health problem in the world, particularly in Africa. This infection caused by salmonella typhi can be fatal and must therefore be controlled. The objective of this study was to determine the seroprevalence of typhoid fever in patients admitted to the Ignace Deen Hospital laboratory by salmonella typhi IgM ELISA test. **Population and methods.** This was a cross-sectional study with a descriptive aim on people requesting the examination of the stool culture present during our study period from June 01 to August 30, 2021 at the laboratory of the Ignace Deen hospital in Conakry. Analysis was carried out with the EPI data SPSS software. **Results.** During our study, we recorded 81 patients among whom 22 were positive or 27.20% and 59 negative or 72.80%. Your most affected age group was less than 40 years the majority of patients were 40% de Matoto and 37% were of higher education. Patients who used the pump were 33%, those who sanitized food and fruit were 27.20%. **Conclusion.** The prevalence of typhoid fever is not very high nonetheless remains a public health problem. It affected all socio-professional layers and awareness-raising actions must be carried out to reduce the incidence of typhoid fever

INTRODUCTION

La fièvre typhoïde est une infection potentiellement mortelle causée par la bactérie *Salmonella typhi*. Elle se transmet généralement par l'absorption d'aliments ou de boisson contaminés. Les cas graves peuvent entraîner de sérieuses complications, voire le décès [1,2]. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2015, environ 11 à 21 millions de cas dont 128 000 à 161 000 décès sont détectés dans le monde [3]. Les prévalences les plus élevées sont notées au sud-est de l'Asie et dans les régions africaines [4].

La maladie sévit de façon endémique dans toutes les régions où les équipements sanitaires sont insuffisants et l'hygiène particulièrement précaire telle que l'Afrique au sud du Sahara [5]. L'Afrique de l'Ouest est particulièrement touchée par la fièvre typhoïde avec des prévalences élevées au Nigeria, le pays enregistre des taux d'incidence variant de 7 et 32% de décès [6]. Au Burkina Faso il existe des zones endémiques de la fièvre typhoïde où l'on peut dénombrer 90931 cas par an dont 1150 décès [7].

Selon l'annuaire statistique en 2017 du ministère de la santé, la République de Guinée a enregistré 97800 cas de

fièvre typhoïde sur l'ensemble du territoire dont 22850 cas de maladies et 226 cas de décès à Conakry [8].

La fièvre typhoïde est donc une maladie infectieuse pouvant occasionner de nombreuses inquiétudes et interrogations. Le test Widal qui est encore utilisé par certains prestataires ne donne pas de résultat satisfaisant et la culture bactérienne est longue et onéreuse pour bon nombre de malades. Pour combler ce gap, il est plus que nécessaire d'utiliser des tests alternatifs qui peuvent aider les cliniciens pour la prise en charge des patients.

L'objectif de cette étude était d'étudier les performances du test ELISA dans le diagnostic de la Salmonellose ainsi que les facteurs associés à sa propagation en Guinée

POPULATION ET MÉTHODES

Cadre et Population d'étude.

L'étude a eu lieu à l'Hôpital National Ignace Deen. Il a été construit à l'époque coloniale dans la vieille ville du presqu'île de Tombo. Le nom original honorait le docteur Noël Ballay, le premier gouverneur de la Guinée en 1890 après sa séparation du Sénégal. Le choix de ce centre est motivé par la présence de plusieurs services de spécialité. Il constitue le plus vieil hôpital national situé au cœur de la capitale de Guinée. Il s'agissait d'une étude transversale descriptive portant sur des patients ayant bénéficié des examens de coproculture pour le diagnostic de la fièvre typhoïde à l'hôpital national Ignace Deen et acceptant des prélèvements sanguins pour le diagnostic de la même maladie avec la technique ELISA.

Collecte des données

La collecte des données concernait les informations portant sur les caractéristiques sociodémographiques, cliniques et biologiques des patients reçus au laboratoire de l'hôpital national Ignace Deen pour le dépistage de fièvre typhoïde par la coproculture. Ces informations sont récoltées à l'aide d'une fiche d'enquête préétabli. Les échantillons de sang sont collectés dès réception des selles et le même numéro est porté sur les deux.

Techniques de laboratoire

Les prélèvements de 4 ml de sang dans un tube sec sont effectués chez les participants. Le sérum recueilli est transporté au laboratoire national de santé publique pour être stocké à -80°C. Après trois mois de collecte, au démarrage des tests ELISA, les échantillons sont sortis pour vérifier l'intégrité. Ils ensuite été décongelés et centrifugés avant la réalisation du test. Avant le début des tests ELISA, nous avons réalisé un essai sur dix (10) échantillons dont cinq (5) positifs et cinq (5) négatifs selon les résultats de la coproculture. Sept (07) échantillons se sont révélés négatifs et trois (3) positifs par ELISA. Ce qui implique que 70% de concordance entre les résultats obtenus par la coproculture et l'ELISA.

Le sérum de patient dilué au dixième est ajouté aux puits recouverts d'antigène purifié. L'IGM spécifique si présent se lie à l'antigène. Tous les complexes immuns non liés sont éliminés par lavage et le conjugué enzymatique est ajouté pour lier le complexe anticorps-antigène s'il est présent. L'excès de conjugué enzymatique est lavé et le substrat est ajouté. La plaque est incubée pour permettre l'hydrolyse du substrat par l'enzyme. L'intensité de la couleur générée est proportionnelle à la quantité

d'anticorps spécifiques de l'IgM dans l'échantillon. Le seuil de détection est calculé selon les instructions du fabricant. Ensuite pour la validation, les échantillons pour lesquels la moyenne des densités optiques (DO) supérieure au seuil de détection sont considérés positifs ($DO > 1,1$). Lorsque la moyenne de DO est $< 0,9$ l'échantillon est négatif. Les procédures se sont déroulées comme décrit par Quiroga T et al [9]

Analyses statistiques

Nos données recueillies ont été saisies dans le logiciel EPI-Data et exportées dans le logiciel SPSS Statistique 21 pour les analyses. Les proportions ont été estimées avec les intervalles de confiance à 95%. Le p-value a été déterminé afin de déterminer l'existence d'un lien statistiquement significatif entre les variables d'étude.

Aspects éthiques

Le protocole de recherche a été soumis à la chaire des sciences biologiques et biomédicales. Le numéro d'approbation est ci-après 134/B/2021. Au cours de l'étude, le respect de la confidentialité concernant les données recueillies des patients était en vigueur. Le consentement éclairé des patients a été obtenu.

RÉSULTATS

Au total 81 échantillons ont été collectés durant la période allant du 01 juin au 30 août 2021. Ces échantillons ont été soumis aux tests de coprocultures et de *Salmonella typhi* IgM ELISA. Vingt-six échantillons se sont révélés positifs par la coproculture soit 32% contre 27,2% pour les tests ELISA. Majoritairement féminin, dominé par les patients de la tranche d'âge inférieure à 40 ans soit 33%. La moyenne d'âge était 39,93 ans avec extrêmes de 11 à 82 ans. Au cours de notre étude la majorité des patients provenaient de la commune de Matoto et représentait 25,9%, majoritairement des célibataires (39,3%) avec un niveau d'étude supérieure (37,5%) (tableau 1).

Tableau 1: diagnostic de la fièvre typhoïde selon les caractères sociodémographiques.

		<i>S typhi</i> IgM ELISA	
		Positif(%) n=22	Négatif(%) n=59
Age	< 40 ans	6 (18,2)	27 (81,8)
	≥ 40 ans	16 (33)	32 (66)
Sexe	Masculin	8 (26,7)	22 (73)
	Féminin	14(27,5)	37(72,5)
Provenance	Kaloum	2 (20)	8 (80)
	Matoto	9 (25,7)	26 (74,3)
	Matam	6 (40)	9 (60)
	Ratoma	1 (10)	9 (90)
	Dixinn	4 (36,4)	7 (63,6)
Situation matrimoniale	Mariée	10(22,2)	35 (77,8)
	Divorcée	1 (50)	1 (50)
	Célibataire	11(39,3)	17 (60,7)
	Veuf (Ve)	0 (0)	8 (100)
Niveau d'étude	Primaire	2(22,22)	7(77,8)
	Secondaire	1 (16,7)	5(83,3)
	Supérieur	9(37,5)	15(62,5)
	Ménagère	3(23,1)	10(76,9)

Parmi les signes signalés, les douleurs abdominales et la fièvre étaient ont été les plus rapportés, soit respectivement 35,9 et 33,3%. La plupart des patients participants à notre étude venait pour un bilan de contrôle (27,9%) et d'autres avaient pour un motif de bilan de suivi (25%). Concernant le service demandeur la majorité venait du service d'hématologie (23,2%) (tableau 2). Parmi les participants (73,7%) affirmaient avoir des antécédents de paludisme et ignoraient leur état de santé par faute de consultation dans un service de santé conventionnel.

Tableau 2: répartition des patients reçus pour le diagnostic de la fièvre typhoïde au laboratoire de l'hôpital Ignace Deen en fonction des facteurs de risques

Source d'eau	<i>Salmonella typhi</i> IgM ELISA		
	Positif (%)	Négatif (%)	P
Pompe	9 (33,3)	18(66,7)	
Forage	1(6,7)	14(93,3)	0,004
Sachets	7(21,2)	26 (78,8)	
Bouteilles	5 (83,3)	1(16,7)	
Désinfection des aliments	22 (27,2)	59(72,8)	
Lavage régulier des mains	18(25,7)	52 (73,3)	0,472
Utilisation de toilettes publiques	9(25)	27 (75)	0,695

Sur l'ensemble des patients inclus et testés positifs par *salmonella typhi* IgM ELISA, 24,13% affirmaient avoir pris des antibiotiques sur un mois. Après analyse des facteurs de risques liés à la fièvre typhoïde, (33%) des participants atteints de la fièvre typhoïde affirmaient que leur source d'approvisionnement en eau était la pompe. Dans notre étude, 27,2% des participants testés positifs affirmaient qu'ils ne désinfectaient pas les aliments et fruits avant la consommation. L'analyse de l'efficacité d'ELISA montre avait une sensibilité de 84%(IC 95% : 76 – 91) et une spécificité de 100% (IC 95% : 100) VPP = 100 (IC 95% : 100) ; Concordance= 95 (IC 95% : 90,7-99,7) ; Indice de youden : 0,84. Ces résultats montrent qu'ELISA est tout aussi efficace et fiable pour le diagnostic de la fièvre typhoïde (tableau 3).

Tableau 3 : sensibilité et de la spécificité du test ELISA par rapport à la coproculture.

Coproculture	<i>Salmonella typhi</i> IgM ELISA		
	Positif	Négatif	Total
Positif	22	4	26
Négative	0	55	55
Total	22	59	81

Se = 84 (IC 95% : 76 – 91) et Sp = 100 (IC 95% : 100) VPN = 93 (IC 95% : 87 - 98) ; VPP = 100 (IC 95% : 100) ; Concordance= 95 (IC 95% : 90,7-99,7) ; Indice de youden=0,84.

DISCUSSION

Du 1er juin 2021 au 30 août 2021 nous avons réalisé une étude transversale de type descriptif dont l'objectif est de déterminer la performance du test ELISA dans le diagnostic de la fièvre typhoïde.

L'échantillonnage a été fait chez les patients demandant le test de coproculture au laboratoire de l'hôpital National Ignace Deen pendant la période d'étude. Le test *salmonella* IgM typhi ELISA a été utilisé pour diagnostiquer la fièvre typhoïde chez les patients.

Au nombre des limites, on peut noter la réduction du nombre de demande du test de coproculture dû au manque de fréquentation des services par la population par peur d'attraper la COVID-19 pendant la période de notre étude. Malgré cet état de fait, nous avons eu des résultats satisfaisants.

Au total 81 patients ont bénéficié du test ELISA pour la détection des anticorps IgM de la fièvre typhoïde parmi lesquelles, 22 échantillons se sont révélés positifs, soit 27,2%. Des résultats inférieurs aux nôtres ont été notifiés par des auteurs en 2009 dans leur étude sur 91 patients testés par ELISA IgM, qui ont trouvé une prévalence globale de 13% [10]. Cette différence peut s'expliquer du fait que notre étude a été réalisée en saison pluvieuse et la leur en saison sèche.

Dans leur étude réalisée au Nigeria pour déterminer la fiabilité du dosage immunologique ELISA dans la détection de la fièvre typhoïde chez 120 enfants bactériologiquement confirmés positifs sur la base de l'hémoculture vitale et al [11] avaient trouvé une prévalence globale de 83%. Ce résultat est largement supérieur au nôtre. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que leur étude a ciblé des patients déjà positifs à d'autres tests de *Salmonella typhi*.

Mekara Y et al [12] dans leur étude menée sur 150 enfants âgés de moins de 15 ans portant sur la sérologie de la fièvre typhoïde dans une zone d'endémicité et sa pertinence pour le diagnostic avaient révélé par le test ELISA IGM une prévalence globale de 75%. Comparé au résultat de cette étude notre résultat reste inférieur. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que notre cadre d'étude n'était pas dans une zone épidémique.

Une autre étude observationnelle descriptive a été menée au laboratoire de pathologie de l'hôpital Jinnah, Lahore, de janvier 2013 à octobre 2015 par Parry C et al [13] dans le but d'identifier l'infection à la salmonelle de la typhoïde IgG/IgM, 1025 individus ont été analysés, dont 48 (2,9 %) étaient IgM positifs. Ce résultat est nettement inférieur au résultat déduit de notre étude. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les méthodologies utilisées soient différentes.

La distribution selon le genre montre une prédominance féminine, soit 27,5%. Une étude réalisée par Duncan J et al en 2011 portant sur 91 patients testés pour confirmation de la fièvre typhoïde a rapporté une prédominance masculine, soit 43,6% [14]. Cette différence s'expliquerait par le fait que le sexe n'influence pas la survenue de fièvre typhoïde dans une communauté.

La tranche la plus représentée était celle inférieure soit 33% ou égale à 40 ans avec une moyenne d'âge de 39,93 ans avec extrêmes de 11 à 82 ans, (tableau 1). Ceci peut être comparable au résultat d'Yssif.k en 2012 qui avait trouvé une moyenne de 38,6 soit 32% avec des extrêmes de 9 ans à 75 ans [15]. En effet, il faut rappeler que les personnes de cet âge constituent la couche active de la population, elles sont contraintes de prendre le repas en

dehors de la famille parfois dans des endroits insalubres. À cela il faut ajouter la fréquence élevée de contact interhumain exposant à la contamination.

Au cours de notre étude la majorité des patients provenaient de la commune de Matoto et représentait 25,9%. Notre résultat est différent de celui de Nadji. M en 2013 au centre medio-communal de Ratoma qui rapportait une prévalence de 16% de la commune de Matoto [16]. Cette différence pourrait être dû au fait la population de Ratoma était la plus concernée donc fréquentait le plus le CMC Ratoma par rapport aux habitants des autres communes.

La majorité des patients était des célibataires (39,3%) avec un niveau d'étude supérieure (37,5%). Notre résultat est supérieur à celui de Pulchérie B. dans le CMC Coleah en 2017 qui a trouvé une célibataire de 36% et 19% avec niveau d'étude supérieur [17]. On pourrait expliquer par le fait que la fièvre typhoïde semblait sévir plus chez les patients instruits qui pourtant devraient être plus informés sur l'hygiène alimentaire et corporelle que les autres, ne serait que par le biais de l'école. Certainement l'environnement (absence d'eau potable et de latrine) et la consommation de mets dans les restaurants pendant leur absence prolongée dans les familles pourrait expliquer ce fait.

Parmi les signes signalés, les douleurs abdominales et la fièvre étaient les plus rapportés, soit respectivement 35,9 et 33,3%. Ceci pourrait être comparable au résultat de Levine et al qui ont trouvé dans leur étude 30% fièvre 32% de douleur abdominale [18]. Cela s'expliquerait par le fait que ces symptômes font partir des signes d'alertes de la fièvre typhoïde.

Parmi les participants (73,7%) affirmaient avoir des antécédents de paludisme. La collecte de données a eu lieu dans une saison pluvieuse, la pluie favorise la prolifération des moustiques vecteurs du paludisme mais aussi les maladies hydriques comme la fièvre typhoïde par la contamination des eaux de surface par les excréments humains. Certains patients présents ignoraient leur état de santé par faute de consultation dans un service de sante conventionnel.

Sur l'ensemble des patients inclus et testés positifs par *Salmonella typhi* IgM ELISA, 24,13% affirmaient avoir pris des antibiotiques sur un mois. Cela pourrait impliquer le fait d'une automédication du patient pour éviter de se rendre à l'hôpital ou pris sur conseil d'un proche qui n'est aucunement un agent de santé ou la prise d'un produit inadéquat contre les symptômes manifestés.

Après analyse des facteurs de risques liés à la fièvre typhoïde, (33%) des participants atteints de la fièvre typhoïde affirmaient que leur source d'approvisionnement en eau était la pompe. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les eaux qui proviennent de notre robinet ne sont pas traitées convenablement à savoir même usées.

Dans notre étude, 27,2% des participants testés positifs affirmaient qu'ils ne désinfectaient les aliments et fruits avant la consommation. Ceci pourrait se justifier par les problèmes d'assainissement du milieu et le manque d'éducation pour la santé.

L'analyse de l'efficacité d'ELISA montre une excellente sensibilité de 84% (IC 95% : 76 – 91) et une spécificité de

100% (IC 95% : 100) VPP = 100 (IC 95% : 100) ; Concordance= 95 (IC 95% :90,7-99,7) ; Indice de youden : 0,84. Ces résultats montrent qu'ELISA est tout aussi efficace et fiable pour le diagnostic de la fièvre typhoïde.

CONCLUSION

Ils existent plusieurs méthodes de diagnostic de la fièvre typhoïde parmi lesquels certains sont inefficaces tel que le Widal qui est couramment utilisé mais qui procure parfois de faux résultats. Dans notre étude nous avons utilisé salmonella typhi IgM ELISA test qui nous a permis de déterminer la séroprévalence de la fièvre typhoïde chez les patients admis à l'hôpital national Ignace Deen de Conakry où nous avons trouvé une prévalence moyenne. Il en ressort de cette étude que le test ELISA a une bonne performance extrinsèque et intrinsèque.

La fièvre typhoïde affecte les patients sans distinction du genre ni d'âge, instruit ou non, les patients qui affirmaient avoir désinfecté les aliments ou fruits avant consommation étaient les plus atteints. La population la plus affectée était les patients provenant de Matoto. Des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux confirmer les performances du test ELISA afin qu'il soit utilisé pour faciliter et poser le diagnostic de la fièvre typhoïde.

RÉFÉRENCES

1. **Organisation mondiale de la santé**, lutte contre la fièvre typhoïde, maladie infectieuse janvier 2015.
2. **Thompson Cn, Duy Phan T. Varum K, Maia A,Raaba S, Sun S.** ; typhoid fever in figic a reversible plague? Trop med int. heath 2014; 19:1284-1292
3. **Kirk MD, Crump JA,Burton A,Rhee C;Heffernan C.** ,Oster Cn world health organization estimate of the global and regional disease burden of the food born bacterial, protozoan, and viral diseases, a data synthesis inf dis.2015 dec 3,9(12):e0004040
4. **Andrew Jr , Vaidya K, Bern C, Ryan ET,Amatya B, Madhup S.** 2019. typhoid conjugate vaccines a new tool in the fight against antimicrobial resistance. Lancet infect dis 19:e26-e30
7. **Stanawoy JD, Ryckman T, Kurmar D, Cao Y, Sinha B, Saigal K.** The global burden of typhoid and paratyphoid Fever. A systematic a analysis for the global burden of disease study 2017. Lancet infects Dis 19 368-369.
8. **Berche P., Gaillard J.L,Simonet M, Bryan B, Joseph F, Martin S,**(2008) bactériologie : les bactéries des infections humaines. Flammarion Edition, Paris, 1è Edition. 2è tirage. P. 78-91
9. **Nardiello S, Pizzella T, Russo M, Galanti B, Ismail A, Storey HI.** ELISA determination of IgM anti-LPS in the early phase of typhoid fever. Boll Ist Sieroter Milan. 2014 Sep 30;62(4):372-375
11. **INS.** Annuaire statistique sanitaire 2017 du ministère de la santé de la Guinée.
12. **Quiroga T; Goycoolea M, Tagle Gonzalez, Rodriguez L; Villarreal L.** diagnosis of typhoid fever by two serologic methods. Enzyme-linked immunosorbent assay of antilipoplysaccharide of salmonella typhi

antibodies and widal test. *Diagnmicrobiol infect dis* 2011;15(8):651-6

13. **Figuerre G, John M, Faundez G, Tolido MS, Transoco M, Aguad L;** evaluation of an immunoenzyme technique (ELISA) to diagnose typhoid fever). *rev med chil*, 119(5)2013:506-j11

14. **Maison D, Wain J, Hova, Diep T, Chinh NT, Bay Pv, J, Hien TT, Farrar JJ,** *j clin microbial* 39(3):1002-1007, 01 mars 2001.

15. **Mekara Y, Maneekam N, Withayasai V, Makan E, Kawkeyoon S, Asian Pac J** *allergy immunol*, 8(2):95-101, 0 decembre 2005

16. **Sippel J, Bukhtiari B, Awan M, Krig R, Duncan J, Karamat K, Malik A,** et al. *j clin microbial* , 27(6) 1298-1302, 01 juin 2012.

17. **Iperepolu O, Entanu P, Agwale S, Nardiello S, Pizzella T, Russo M,** A review of disease burden, impact and prevention of typhoid fever in Nigeria. *West Africa J med*. 2008 jul;27 62(4):372-37.

18. **Nadji Mbondé en 2013.** Séroprévalence de la fièvre typhoïde chez les patients reçus en consultation au centre medico-communal de Ratoma.

19. **Pulchérie en 2017** séroprévalence de la fièvre typhoïde chez les patients reçus en consultation au centre medico-communal de Coleah.

20. **Levine M, C. Ferreccio, R.E. Black, R. Lagos O, Claire K, Gordon D.** San Martin, live oral typhoid vaccine and prevention of paratyphoid fever caused by *Salmonella enterica* Serovar Paratyphi B *Clin. Infect. Dis.*, 45 (Suppl 1) (2007), pp. S24-S28

21. **Lingdi S, Chuan Z, Wu X, Xianon S, Wang Y, Rao Y,** *journal of modern laboratory medicine* 16-18-2015.

Email des auteurs

- Alimou Camara^{1,2} alimou.4camara@gmail.com
- Bénédicte Sara Kahi^{1,2}, sarabenie9@gmail.com
- Amadou Sadio Bah² basadio2001@yahoo.fr
- Tamba Alphone Tolno² tambaalphonseatt2@gmail.com
- Mamadou Angna Diallo^{1,2} mamadouangna@gmail.com
- Traoré², Adama Hawa Diallo² traonagnouma@gmail.com
- Adama Hawa Diallo² adamahawa657@gmail.com
- , Kaba Kourouma^{1,2} kk_transfusion@hotmail.com
- Robert Camara² robertcam2005@yahoo.fr
- Fodé Bangaly Sacko^{1,3} sakofb@yahoo.fr
- Abdoulaye Touré^{1,2} abdoulayek2002@yahoo.fr