

**Souches de *Salmonella enterica* subspecie enterica sérovar Typhi impliquées dans les péritonites et leur sensibilité aux antibiotiques.** Données des 3 hôpitaux de Kinshasa  
*Salmonella enterica* subspecie enterica serovar Typhi strains involved in peritonitis and their susceptibility to antibiotics. Data from 3 hospitals in Kinshasa

Kumelundu Kasongo<sup>1,2</sup>, Luamba Lua Nsembo<sup>2</sup>,  
Kandolo Kakongo<sup>1</sup>, Kazadi Mutshim<sup>3</sup>

Correspondance

Kumel Kumelundu Kasongo, MSc

E-mail : kumelundu@yahoo.fr

### Summary

**Context and objective.** Although typhic aetiology is often linked to ileal peritonitis in tropical environment, bacteriological confirmation is far from usually established, due to lack of relevant diagnosis tools. The study aimed to identify *Salmonella typhi* strains involved in peritonitis following laparotomies in Kinshasa hospitals and to determine their sensitivity to antibiotics. **Methods.** A cross-sectional analysis of data from samples of peritoneal fluid from patients suspected of peritonitis was conducted in 3 hospitals at Kinshasa. The microbiological analysis and sensitivity tests were performed at the ISTM-Kinshasa Microbiology Laboratory for 73 samples. **Results.** Only 13 samples were found to be compliant. There were almost as many women (7) as men (6). Their mean age was 38.23 years old (extreme 11 and 61 years old; median 36 years old). Of these 13 cases, 5 strains of *Salmonella typhi* were isolated with an antibiotic susceptibility profile per strain, as follows: 3/5 with ciprofloxacin 5 µg; 1/5 with Nalidixic Acid 30 µg and 1/5 with Amoxicillin 30 µg. **Conclusion.** The result of the present study shows that *S. typhi* is actually involved in ileal peritonitis in Kinshasa. But, the loss of samples did not allow knowing the real extent. More extensive studies are needed to better understand this pathology. However, operators should routinely look for this pathogen in the peritoneal fluid on peritonitis over ileal perforation.

**Key words:** peritoneal fluid, *Salmonella enterica* Typhi, peritonitis, antibiotic sensitivity, Kinshasa.

Received date: 06 March 2017

Accepted date: 03 April 2018

1 Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa

2 Université Pédagogique Nationale/Kinshasa

3 Université de Kinshasa

### Résumé

**Contexte et objectif.** Bien que l'origine typhique soit généralement évoquée dans les péritonites iléales en milieu tropicale, la confirmation bactériologique n'est pas toujours évidente, faute de plateau technique adéquat. L'objectif de la présente étude était d'identifier les souches de *Salmonella typhi* impliquées dans les péritonites au cours de laparotomies et leur sensibilité aux antibiotiques. **Méthodes.** Dans une étude transversale multicentrique, 73 échantillons de liquide péritonéal prélevés de laparotomies pour suspicion de péritonite ont été expédiés au laboratoire de Microbiologie de l'ISTM-Kinshasa pour analyse. **Résultats.** 13 échantillons seulement ont été jugés conformes. Il y avait presque autant de femmes (7) que d'hommes (6). Leur âge moyen était de 38,23 ans (extrêmes 11 et 61 ans ; médian 36 ans). Sur ces 13 échantillons, 5 souches de *Salmonella typhi* ont été isolées avec un profil de sensibilité aux antibiotiques par souche, ci-après : 3/5 à la Ciprofloxacine 5 µg; 1/5 à l'Acide Nalidixique 30 µg et 1/5 à l'Amoxicilline 30 µg. **Conclusion.** Le résultat de la présente étude montre que le *S. typhi* est réellement impliqué dans les péritonites iléales à Kinshasa. Mais, la déperdition des échantillons n'a pas permis de connaître l'ampleur réelle. Des études à grande échelle plus élaborées sont à envisager pour mieux cerner cette pathologie. Toutefois, les opérateurs devraient systématiquement rechercher ce germe dans le liquide péritonéal devant les cas de péritonites sur perforation typhique.

**Mots clés :** liquide péritonéal, *Salmonella enterica* Typhi, péritonite, sensibilité antibiotiques, Kinshasa

Reçu le 06 mars 2017

Accepté le 03 avril 2018

### Introduction

Définie comme infection systémique et contagieuse, la fièvre typhoïde (FT) a pour agent étiologique le bacille typhique du genre *Salmonella*, du phylum des Protéobactéries (1, 2). L'isolement de *Salmonella enterica* subspecie enterica, sérovar Typhi s'effectue classiquement dans le sang, dans les selles, dans les urines et rarement dans d'autres produits biologiques comme le liquide céphalorachidien (LCR) selon l'orientation clinique (3). Cependant, le liquide péritonéal constitue un autre produit biologique qui peut être aussi couramment utilisé dans les analyses bactériologiques pour l'isolement de *Salmonella typhi*.

Les cellules typhiques détruites par les macrophages des ganglions mésentériques libèrent leur endotoxine qui occasionne la perforation intestinale avec ulcération des plaques de Peyer. Beaucoup de cellules typhiques qui ont échappé à cette action lytique sont susceptibles d'être récupérées dans la cavité péritonéale (4). Le recours au liquide péritonéal, dans la pratique bactériologique, permet l'isolement du bacille typhique qui est la preuve formelle de l'infection qui conduit à la perforation intestinale que le chirurgien apprécie par les observations macroscopiques. La perforation engendrée, à cet effet, demeure la complication majeure de la FT avec des pronostics sombres (5, 6). Dans le monde, on estime chaque année 17.000.000 de cas de fièvre typhoïde avec plus 600.000 décès dont, plus de la moitié sont comptés dans les pays à faible et moyen revenu (6-7). Dans ces régions, la fréquence des péritonites typhiques s'élève à 35% sur l'ensemble des urgences abdominales et plus de 20% des perforations iléales sont enregistrés (8).

En Inde et en Asie du Sud Est où des taux importants d'isolats de *Salmonella typhi* sont déclarés résistants à l'acide Nalidixique, environs 2.000 cas de décès sont enregistrés par 100.000 habitants par an (8). En 2009, sur 385 patients admis au Centre hospitalier universitaire Gabriel-Touré de Bamako au Mali, pour perforations intestinales, il a été relevé 367 cas de perforations de l'iléon, soit 95,32%, suivis de 9 cas de perforation du colon et 9 autres de la vésicule biliaire, soit 2,34% dans chacun de cas (8-9). Dans les pays industrialisés, les porteurs des germes assurent la transmission de ces derniers par leurs activités culinaires et au cours de services de table dans les restaurants ou dans les occasions des fêtes (10-12). Par contre, dans les pays où la maladie est endémique, avec la précarité de l'hygiène fécale, de transmission strictement humaine, *Salmonella typhi* se répand avec beaucoup de facilité par l'eau de boisson et

des aliments solides exposés à l'air libre (12). La dose suffisante de cellules typhiques consommée dans un aliment ou dans une boisson susceptible de déclencher l'infection est de l'ordre de 10<sup>3</sup> à 10<sup>5</sup> (13-14).

Après la période d'incubation qui est d'environ une ou deux semaines, suivant l'ingestion du bacille d'Eberth, l'on observe de la fièvre, des céphalées frontales, de l'asthénie, de l'anorexie et d'autres signes cliniques qui peuvent s'en suivre. Le plus souvent, c'est la constipation et la diarrhée (3,14) qui sont les plus retrouvés. Chaque année, en République Démocratique du Congo (RDC), l'on rapporte 10 à 100 cas de décès par 100.000 habitants par an (11).

En plus de l'état d'endémicité de la maladie dans lequel se trouvent beaucoup de régions tant du pays que de la Ville Province de Kinshasa, il se déclenche, de temps à autre, et particulièrement pendant la saison de pluie, des flambées d'épidémies. Entre octobre 2004 et janvier 2005 à Kinshasa, une irruption de FT y a été déclarée. Des 144 patients typhiques admis en hospitalisation dans les différents centres hospitaliers de la ville, 53% en étaient décédés, 44% ont suivis leurs soins post opératoires (perforations typhiques) et 3% avaient déserté la prise en charge. Sur 11 isolats typhiques obtenus d'hémoculture effectuée chez ces opérés, tous ont été résistants aux anciens antimicrobiens de 1ère ligne (Chloramphénicol, Sulfaméthoxazole-Triméthoprime, Ampicilline et Tétracycline) et sensibles à la ciprofloxacine et les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération comme molécules 1ère ligne (12).

En 13 semaines, entre 2011 et 2012, de l'épidémie de Kikwit, en RDC, il avait été enregistré 2065 cas de FT dont 154 cas ont été compliqués par les hémorragies digestives et des perforations intestinales avec 31 décès, soit 20,13% (12, 15-16). Bien que la plupart des péritonites généralisées en Afrique subsaharienne (ASS) soient souvent une complication de la FT (17-19), les preuves

étiologiques ne sont pas toujours établies, faute de plateau technique approprié et de ressources financières nécessaires. Cette situation explique la méconnaissance de l'ampleur réelle de l'implication de la FT dans les péritonites généralisées dans notre pays y compris la ville de Kinshasa. C'est pour combler cette lacune que nous avons entrepris le présent travail qui a pour objectif de rechercher dans le liquide péritonéal, les souches de *S. typhi* au cours des perforations iléales et leur sensibilité aux antibiotiques dans quelques formations hospitalières de la Ville Province de Kinshasa.

## **Méthodes**

### *Nature, cadre et période de l'étude*

Cette étude multicentrique transversale a porté sur les péritonites sur perforation iléale prises en charge dans 3 formations hospitalières (Hôpital Provincial Général de Référence de Kinshasa, Hôpital général de Référence de Makala et le Centre hospitalier Roi Baudouin de Masina). Ces hôpitaux ont été choisis pour leur capacité de collaborer avec l'équipe de chercheurs et l'existence en leur sein des spécialistes en Chirurgie.

Collecte des échantillons du liquide péritonéal, isolement de souches bactériennes et antibiogramme

Après les différents accords avec ces structures hospitalières, un lot de tubes de bouillon au sélénite (Oxoid) était remis à chaque chargé de bloc opératoire de chirurgie en vue prélever le liquide péritonéal lors de la laparotomie. Au fur et mesure que les interventions chirurgicales s'exécutaient, les prélèvements des spécimens se réalisaient également. Le signalement et l'expédition de ces derniers au laboratoire se faisaient avec irrégularité de toute part si bien que beaucoup d'échantillons étaient déclarés non conformes et étaient écartés des analyses.

Tous les échantillons du liquide péritonéal étaient acheminés, au laboratoire de

Microbiologie de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa (ISTM-KIN), pour la recherche de souches de *Salmonella typhi* ; impliquées dans les perforations intestinales.

Chaque fois que les échantillons étaient réceptionnés et étiquetés au laboratoire, l'heure de prélèvement signalée au bloc opératoire était systématiquement notée, afin de respecter le temps requis de 12 à 14 heures d'incubation du liquide péritonéal susceptible de porter le bacille d'Eberth dans le bouillon au sélénite à 37°C dans l'incubateur (Mermert). Au terme de cette incubation, la suspension du bouillon bien mélangée a été ensemencée dans la gélose MacConkey (Oxoid) et portée à l'incubation à 37 °C pour 24 heures. Les colonies bactériennes lactose négatif isolées ont été repiquées dans la galerie d'identification et incubées également à 37 °C pour 24 heures. Après lecture des caractères biochimiques de chaque test (Oxoid), à l'issue de l'incubation, les colonies du bacille typhique identifiées ont été inoculées dans la gélose nutritive (Oxoid) en vue de purifier les souches bactériennes avant le test sensibilité aux antibiotiques.

Après l'incubation de 24 heures à 37 °C, sur une lame porte-objet, la suspension de 2 à 3 colonies identiques et pures de ce bacille typhique a été émulsionnée avec une suspension d'antisérum anti O et anti H de *Salmonella typhi* (BIO-RAD), pour confirmer le sérovar Typhi par la présence d'agglutination endéans 60 secondes. Ce test de confirmation du bacille d'Eberth a été suivi par celui de sensibilité aux antibiotiques par la méthode de diffusion de Kirby Bauer. Dans l'exécution du test, les isolats de *S. typhi* confirmés ont été, préalablement, ensemencés sur gélose de Mueller Hinton (Oxoid) et incubés à 37°C pendant 24 heures pour les purifier avant leur test aux antimicrobiens usuels. Après leur purification, la suspension de l'inoculum de chaque isolat de *S. typhi* a été préparée par la dilution de 4 à 5 colonies

d'isolat dans 5 ml de la solution saline de 0,9 g/L de NaCl. La transparence du mélange homogène de la suspension test a été ajustée, aussi pareille que celle de la solution de l'étalon MacFarland 0,5, prise pour étalon. Ces isolats dilués ont étéensemencés, à l'aide d'un écouvillon stérile à coton, sur toute la surface de gélose de Mueller Hinton. Sur le tapis bactérien de la gélose, au préalable, débarrassée du reflet humide, les disques d'antibiotiques du même fabricant, Oxoid ont été ainsi déposés, manuellement, à l'aide d'une pince anatomique stérile et incubée à 37 °C pour 24 heures.

La lecture de la sensibilité des souches de *S. typhi* vis-à-vis des antibiotiques a été faite au terme de 24 heures d'incubation.

Après incubation, les diamètres des zones d'inhibition bactérienne obtenus ont été déterminés à l'aide d'une latte millimétrée.

Codifiés en millimètre, les valeurs chiffrées de diamètres ont été interprétées sur base de la notice interprétative du fabricant (Oxoid), par les trois catégories traditionnelles à savoir : Résistant = R, Sensibilité intermédiaire = I, Sensible = S.

#### *Analyse statistique*

Les données ont été saisies et traitées à l'aide du logiciel SPSS. Au vu du nombre relativement faible de la taille de l'échantillon, les résultats sont présentés sous forme de fréquence absolue sans inférence statistique. Le protocole de l'étude avait été reçu l'approbation préalable des autorités sanitaires de chaque institution hospitalière.

## Résultats

De 73 cas de péritonites sur perforation iléale, 13 échantillons seulement étaient jugés conformes et ne provenaient que perforations déclarées typhiques. De tous les 13 échantillons, 5 souches de *S. typhi* ont été isolées (tableau 1).

L'âge moyen était de 38,23 ans (extrêmes 11 et 61 ans ; médian 36 ans) dépendant de la distribution normale avec presque autant d'hommes : 6 que de femmes : 7.

**Tableau 1. Souches de bactéries isolées du liquide péritonéal et leur sensibilité aux antibiotiques**

Cas	Age (ans)	Sexe	Bactérie isolée	Antibiogramme			
				AMX	CIP	CO	NA
1	11	F	<i>S. typhi</i>	S	S	R	R
2	13	M	<i>S. typhi</i>	R	S	R	S
3	17	F	<i>S. typhi</i>	R	S	R	S
4	28	M	<i>Proteus vulgaris</i>				
5	39	F					
6	41	M	<i>S. typhi</i>				
7	43	F	<i>Escherichia coli</i>	R	R	R	R
8	44	F	<i>S. typhi</i>	R	R	R	R
9	47	M					
10	47	F	<i>Escherichia coli</i>				
11	52	M					
12	54	F	<i>Escherichia coli</i>				
13	61	M					

F: féminin, M: masculine, AMX : Amoxicilline, CIP : Ciprofloxacine, CO : Cotrimoxazole  
NA : Acide nalidixique, S : Sensible, R : Résistant

## Discussion

La présente étude transversale avait comme objectif de chercher les souches de *S. typhi* (et leur sensibilité aux antibiotiques) dans le liquide péritonéal des sujets opérés dans 3 hôpitaux de Kinshasa pour péritonite sur perforation iléale. De 73 cas recensés, seuls 13 échantillons conformes, de perforation iléale ont pu apporter la preuve de l'infection typhique par la mise en évidence du bacille d'Eberth chez 5 sujets, à partir du liquide stercoral prélevé dans la cavité péritonéale.

Il y avait presque autant de femmes (7) que d'hommes (6). Cette observation est en contradiction avec Butler T *et al.*, (18) qui ont rapporté une prépondérance masculine.

La différence non seulement de méthodologie mais aussi des conditions logistiques à observer par les équipes de bloc opératoire, du prélèvement et à l'acheminement des échantillons au laboratoire entre les études, pourrait expliquer cette divergence.

L'étude a été réalisée sur les échantillons conformes recueillis au laboratoire. Beaucoup d'entre eux ont été déclassés parce que, d'une part, certains n'ont pas été bien prélevés et d'autre part, les autres n'ont pas été acheminés au laboratoire à temps. Cette observation rend compte des difficultés du plateau technique dans la recherche de preuves bactériologique des péritonites dans notre pays.

Pour ce qui concerne l'âge de malades les plus touchés par la perforation typhique, nos résultats s'accordent avec ceux de Lunguya O. *et al.* (20) qui ont relevé que les adolescents et les jeunes adultes restent les plus atteints par cette affection. Ces auteurs avaient, à cet effet, noté une prévalence de 32,8% du taux de cette complication typhique chez les enfants âgés de moins de 10 ans en RDC (20).

Du profil de sensibilité d'antimicrobiens testés qui a été de CIP : S : 3/5, R : 2/5 ; NA : S : 2/5, R : 3/5 ; AMX : S : 1/5, R : 4/5 ; CO : S : - , R : 5/5. L'ensemble de ces molécules testées au cours de l'étude ont été utilisées dans la

prise en charge médicale post laparotomie pour perforation typhique chez les enfants à Abidjan (21, 22). De ces molécules testées, la Ciprofloxacine est la seule qui a été révélée efficace, à 3/5 contre ces souches typhiques avec une fraction de 2/5 de perte d'efficacité. Notre résultat rejoint les travaux de Lunguya *et al.* étudiant le profil de réduction de la sensibilité des isolats typhiques à la Ciprofloxacine en RDC, Lunguya *et al.* (20).

Pour les autres antimicrobiens utilisés, la dégradation graduelle de leur activité a été plus importante. Nous pensons que les souches typhiques isolées chez ces patients atteints de perforation iléale, doivent avoir été soumises aux fortes pressions de sélection, ce qui témoignerait de leur antibiorésistance. Au Royaume Uni, à cause de l'augmentation imprévisible de la multiplication des souches résistantes de *S. typhi*, Rowe *et al.* ont suggéré un possible remplacement du Chloramphénicol par la Ciprofloxacine pour le traitement de fièvre entérique.

Cependant, deux ans plus tard Rowe *et al.* (23), ont rapporté l'isolement d'une souche de *S. typhi* multirésistante. C'est le Vi phage du type E1 avec un plasmide codant pour la résistance à la Ciprofloxacine à 0-30 mg/L (CMI : 0-6 mg/L) et aux autres molécules testées.

D'autres germes inhabituels comme l'E. Coli et le *Protéus mirabilis* ont été également isolés dans le liquide péritonéal. Leur présence dans la cavité péritonéale d'où elles ont été prélevées, certifie qu'elles viennent des tissus intestinaux où un nombre important a été lysé pour libérer de bonnes doses d'endotoxine ayant perforé l'iléon pour atteindre le péritoine et laisser drainer les cellules typhiques qui ont échappé à l'action lytique des macrophages des ganglions mésentériques.

Cette étude présente cependant, certaines limites dont il faut tenir compte pour interpréter correctement les résultats. Il s'agit de la petite taille d'échantillon (n'ayant pas permis de réaliser les tests statistiques utiles), de l'échantillonnage de convenance, de la

nature transversale et de la mauvaise qualité du plateau technique (du prélèvement à l'isolement des germes et de l'antibiogramme). En dépit de ces limites méthodologiques possibles, il s'agit d'une première étude à notre connaissance, dans notre milieu ayant prouvé la présence de *S. typhi* dans le liquide péritonéal de cas de péritonites sur perforation intestinale.

## Conclusion

Cette étude a permis de rapprocher les vues dans le diagnostic de péritonite sur perforation typhique entre la chirurgie et la biologie. Lors d'une laparotomie, les lésions iléales observées sont imputables à l'infection typhique et la preuve formelle est la mise en évidence de *Salmonella typhi*, par les analyses bactériologiques. D'autres études à grandes échelles plus élaborées sont à envisager pour mieux cerner cette pathologie.

## Conflit d'intérêt

Les auteurs ont déclaré n'avoir aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

## Contribution des auteurs

Kumelundu et Kandolo ont conçu, interprété, révisé l'article. Luamba et Kazadi ont rédigé et corrigé la version révisée. Tous les auteurs ont approuvé la version finale et révisée du manuscrit.

## Remerciements

Toute notre gratitude à tous les gestionnaires des trois structures hospitalières qui nous ont manifesté leur franche collaboration pour la réussite de ce projet de recherche. Nous remercions particulièrement les opérateurs (Veyi, Nzamushi) et les équipes de salle d'opération de trois institutions hospitalières.

## Références

1. Tortora G.J., Funke BR, Case CL, Introduction à la Microbiologie. Ed., ERPI, Saint Laurent, Québec 2003, 903 p.
2. Madigan M et Martinko J, Biologie des micro-organismes. 11ème édition Pearson, Education, Paris 2007, 1047 p
3. Morillon M., Bactériologie médicale, Hôpital Laveran. Ed. IECD, Marseille 2003, 62p
4. Kouassi J C, Diane B, Lebeau R, Yenon K, Kuoakou B, Syndrome hémophagocytaire associé à une infection. Traitement chirurgical des perforations de l'intestin grêle d'origine typhique au CHU de Bouaké, *Rev Int Sci Med*, 2006 ; 8 (1) :10-13
5. Kouame BD, Ouattara O, Dick RK, Roux C, Résultats du traitement des perforations typhiques de l'enfant à Abidjan, Côte-d'Ivoire. *Med Afr Noire*, 2000; 47 (12):508-511
6. Versier G., Bechonnet G., Vergon M. Infectious perforation of the terminal ileum. About 42 cases treated in the Islamic Republic of Mauritania. *Medical Journal*, 1988; 4: 221-226
7. Togo A, Coulibaly Y, Kanté L, Traoré A, Diango DM, Keita M, Dembélé BT, Diakité I, Traoré SO, Maïga A, Dieffaga M, Diallo G. Péritonites par perforations typhiques au CHU – Gabriel Touré de Bamako (Mali). *J Afr Hépatol Gastroentérol*, 2009 ; 3:198-202
8. Bastin R., Milliez.P., Bonnenfant. F. Maladies Infectieuses. Ed. Méd. Flammarion, Vaugirard, Paris VIe 1999, pp. 526-628
9. Rosenberg J. Typhoid Mary about Food Science Curriculum. Illinois State Board of Education, 2011, p 118.
10. Carbonelle B., Bactériologie Médicale, Techniques usuelles. SIMEP, CEDEX 06, Paris 1982, pp. 182-186.
11. Anonyme, Rapport des flambées des épidémies de fièvre typhoïde à Kinshasa. 4è Direction de la maladie, Kinshasa, Ministère de la Santé publique, R.D. Congo, 2008,
12. Muyembe-Tamfum JJ. An outbreak of peritonite caused by multidrug-resistant *Salmonella typhi* in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *PloS Negl Trop Dis*, 2009; 12:25-33
13. Aubry P. Les Salmonelloses. Médecine Tropicale des pays de l'océan indien, Actu. 2013, 2 p.
14. Nguyen Quoc Chanh et al A Clinical, Microbiological, and Pathological Study of Intestinal Perforation Associated with Typhoid Fever. *CID*, 2004; 39: 61-67
15. Marchal N., Bourdon JL et Richard CL, les Milieux de Culture pour l'isolement et

l'identification biochimique des bactéries. Edition Doin, Paris 1982, 482 p.

16. Nicolas M. C., Microbiologie, Techniques générales de la Microbiologie et les Milieux de culture. Ed. IFB, Paris 1993, 58 p.

17. Harouna Y., Saidou B., Seibou A., Abarchi H., Abdou I., Madougou M., Gamatie Y. et Bazira L., Les Perforations typhiques : Aspects cliniques, thérapeutiques et pronostiques à propos de 56 cas traités à l'hôpital national de Niamey (Niger). *Med Afr N*, 2000; **47**:23-27

18. Butler T, Knight J, Nath SK, Speelman P, Roy SK, Azad MAK. Typhoid fever complicated by intestinal perforation: a persisting fatal disease requiring surgical management. *Rev Infect Dis* 1985; **7**:244-256

19. Kouame J., Kouadio L., Turquin H. T. Typhoid Ileal Perforation Surgical Experience of 64 Cases. *Acta chir belg*, 2004, **104**:445-447

20. Lunguya O, Lejon V, Phoba MF, Bertrand S, Vanhoof R, Verhaegen J, Smith AM, Keddy KH, Muyembe-Tamfum JJ, Jacobs J *Salmonella typhi* in the Democratic Republic of the Congo Fluoroquinolone Decreased Susceptibility on the Rise *PLoS Negl Trop Dis*, **2012**; **21**:18-25

21. Kassegne I, Sewa EV, Kanassoua K.K, Alessani F, Adaba K. Aman A.K *et al*, Aspects diagnostiques, thérapeutiques et pronostiques des perforations typhiques du grêle à Dapaong, Togo. *Médecine et Santé Tropicales*, 2016; **26** :71-79

22. Sissoko F. Les péritonites par perforation iléale en chirurgie « b » de l'hôpital du point-« g » *Mali Médical*, 2003 ; **TXVIII** : 22-24

23. Rowe B, Ploncard P., Dychinco B. Ciprofloxacin-resistant *Salmonella typhi*. *The Lancet*, 1995; **346**: 89-95