

Article original

Résistance aux antibiotiques des entérocoques responsables des infections urinaires au Centre Hospitalier et Universitaire et à l'Hôpital Central de Yaoundé (Cameroun)

Hortense Gonsu Kamga,^{1,3} Myriam Jackson Sango Gueye,² Michel Toukam,¹ Achille Aurèle Mbassi,⁴ Michel Kengne,² and Dieudonné Adiogo¹

¹Département de Microbiologie et Maladies Infectieuses, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun

²Département de Microbiologie et Immunologie, École des Sciences de la Santé, Université Catholique d'Afrique Centrale, Yaoundé, Cameroun

³Laboratoire de Bactériologie, Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, Yaoundé, Cameroun

⁴Service d'Urologie, Hôpital Central de Yaoundé, Yaoundé, Cameroun

Address correspondence to Hortense Gonsu Kamga, hgonsu@gmail.com

Reçu le 17 avril 2015 ; révisé le 11 juillet 2015 ; accepté le 22 juillet 2015

Droits d'auteur © 2015 Hortense Gonsu Kamga et coll. Ceci est un article en accès libre distribué sous les termes de la licence Creative Commons Attribution, ce qui permet une utilisation sans restriction, la distribution et la reproduction sur tout support, à condition que le travail original est correctement cité.

Résumé Introduction. Les entérocoques représentent 6,3 % des microorganismes responsables des infections urinaires chez l'adulte. L'émergence des souches résistantes aux antibiotiques recommandés limite la prise en charge thérapeutique. Le but de cette étude était de déterminer la fréquence et les phénotypes de résistance aux antibiotiques des entérocoques responsables des infections urinaires. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude descriptive et prospective qui s'est déroulée sur six mois, soit du 1^{er} juillet au 31 décembre 2013. Des spécimens cliniques et environnementaux ont été prélevés dans les services d'urologie, de chirurgie et de médecine de deux hôpitaux et analysés au laboratoire de bactériologie médicale du Centre Hospitalier et Universitaire et à l'Hôpital Central de Yaoundé. L'isolement des souches a été effectué sur milieu chromogène CPS, géloses bile-esculine et bile-esculine supplémentée de vancomycine. L'identification des entérocoques a été réalisée à l'aide de la galerie API 20 Strep de Bio Mérioux. Le profil de sensibilité aux antibiotiques a été déterminé par la technique de diffusion sur gélose Mueller-Hinton (CA-SFM 2013) et la recherche des concentrations minimales inhibitrices (CMI) de la vancomycine par la technique de dilution sur milieu gélosé. **Résultats.** Sur 250 spécimens, 50 souches ont été isolées dont 26 (52 %) *Enterococcus faecium* (*E. faecium*), 17 (34 %) *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*), 4 (8 %) *Enterococcus durans* (*E. durans*), 3 (6 %) *Enterococcus avium* (*E. avium*). Parmi ces isolats, 7 (14 %) ont été résistants à la vancomycine (CMI = 4 µg/mL). Les phénotypes de résistance fréquemment retrouvés étaient Van A et Van B avec une prédominance chez *E. faecium* 4/7 (57,1 %), ainsi que les phénotypes K et GKS 3 (33 %) chacun. **Conclusion.** *E. faecium* et *E. faecalis* sont les espèces les plus fréquemment isolées et multirésistantes. Des résistances à la vancomycine et aux aminosides à forte concentration ont été identifiées.

Mots Clés entérocoques ; infections urinaires ; phénotypes de résistance ; glycopeptides

1. Introduction

Les entérocoques sont des bactéries commensales du tube digestif fréquemment responsables d'infections

communautaires et nosocomiales telles que les infections urinaires. Ce germe représente 14,1 % des microorganismes responsables d'infections nosocomiales [1]. L'étiopathogénie des infections urinaires varie selon les terrains et les espèces du genre *Enterococcus* occupent une place non négligeable avec une prévalence de 6,3 % [2]. Les entérocoques occupent actuellement une place importante en pathologie humaine et posent bien souvent un problème thérapeutique du fait de leur résistance naturelle à la plupart des β-lactamines, de l'acquisition de haut niveau de résistance aux aminosides et de l'émergence des souches résistantes aux glycopeptides [3,4]. Compte tenu du caractère multirésistant de ces pathogènes, nous nous sommes proposé d'étudier leur fréquence dans les infections urinaires, leurs profils phénotypiques de résistance aux antibiotiques dans deux institutions sanitaires de la ville de Yaoundé, notamment le Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé (CHUY) et l'Hôpital Central de Yaoundé (HCY).

2. Méthodologie

Une étude descriptive et prospective a été réalisée sur une période de six mois, allant du 1^{er} Juillet au 31 Décembre 2013 dans deux institutions sanitaires (CHUY et HCY) de la ville de Yaoundé. Un échantillonnage non probabiliste par quota a été réalisé. Les urines ont été prélevées par la technique du milieu de jet après nettoyage rigoureux de du méat urinaire et après clampage pour les porteurs de sonde à demeure. Ces échantillons ont été acheminés au laboratoire de bactériologie du CHUY dans un délai de deux heures maximum, dans une glacière isotherme. Les souches ont

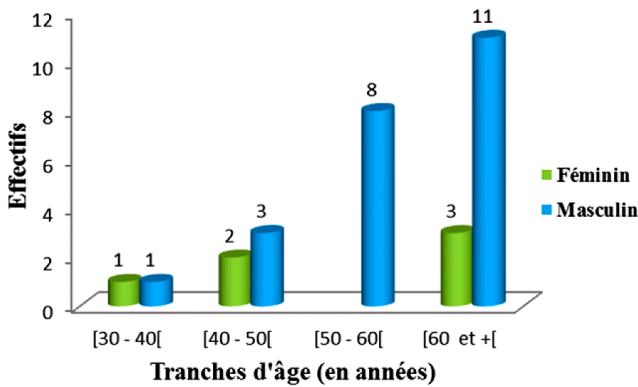


Figure 1 : Répartition des patients infectés selon le sexe et l'âge.

été isolées de produits pathologiques (urines et selles) de patients et de l'environnement hospitalier afin de vérifier le caractère nosocomial. Leur identification biochimique a été effectuée à l'aide de la galerie API 20 Strep (BioMérieux SA, Lyon, France). L'activité des antibiotiques a été déterminée par la méthode de diffusion en milieu gélosé et la détermination de la CMI par la méthode de dilution sur milieu gélosé. La souche de référence *E. faecalis* ATCC 29212 a permis d'effectuer le contrôle de qualité des milieux utilisés. Les critères d'interprétation ont été ceux recommandés par le CA-SFM 2013 [5] et la lecture interprétative de l'antibiogramme a permis de ressortir les différents phénotypes exprimés par les espèces d'entérocoque pour les aminosides et les glycopeptides (en particulier la vancomycine). Le choix des antibiotiques testés (Bio-Rad, Marnes-la-Coquette, France) a porté sur ampicilline (AM, 30 µg), kanamycine (KAN, 1 000 µg), gentamicine (GEN, 500 µg), streptomycine (STR, 500 µg), érythromycine (E, 15 UI), lincomycine (L, 15 µg), pristinamycine (PT, 15 µg), vancomycine (VA, 30 µg), teicoplanine (TEI, 30 µg), triméthoprime-sulfamide (SXT, 23,75/1,25 g), chloramphénicol (C, 30 µg), nitrofuranes (F, 300 µg), tétracyclines (TE, 30 µg), rifampicine (RD, 30 µg), ciprofloxacine (CIP, 5 µg) et lévofloxacine (LEV, 5 µg).

3. Résultats

Au total, 250 échantillons ont été collectés dont 179 urines, 29 selles et 50 prélèvements environnementaux. Vingt neuf souches (16,2 %) d'entérocoques étaient isolées des urines, 6 (20,68 %) des selles et 15 (30 %) de l'environnement de ces mêmes services.

La population d'étude présentant un isolat d'entérocoque provenant d'un prélèvement d'urine était répartie comme l'indique la figure 1.

Parmi les 29 patients, 23 étaient de sexe masculin (79,3 %) contre 6/29 (29,7 %) de sexe féminin, avec un sex-ratio H/F de 3,88. L'âge des patients était compris entre

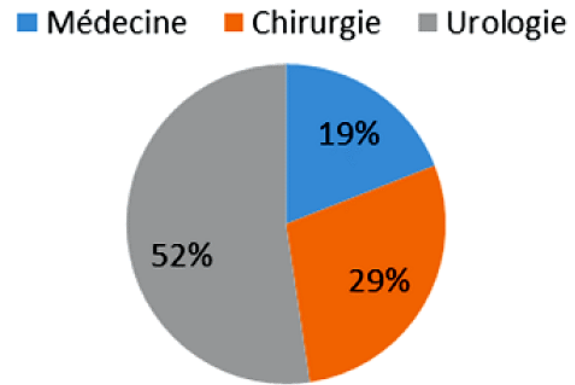


Figure 2 : Répartition des souches d'entérocoque isolées par service hospitalier.

Tableau 1 : Répartition des patients selon les antécédents urologiques.

Antécédents urologiques	Effectifs	Fréquences (%)
Cathétérisme	16	55,2 %
Infections à répétition	13	44,8 %
Hypertrophie bénigne de prostate	11	37,9 %
Intervention chirurgicale	11	37,9 %
Néoplasie des voies urinaires	8	27,6 %
Dialysé	2	6,9 %
Lithiase	1	3,4 %

30 ans et 80 ans avec une moyenne de 65 ans. Trois-quart des patients étaient âgés de plus de 50 soit 22/29 (75,9 %).

La majorité des souches étaient isolées chez les patients hospitalisés ($n = 21$ soit 72 %) contre 8 (27,58 %) patients venus en consultation externe.

Parmi les patients hospitalisés les souches d'entérocoques venaient en majorité des services d'urologie 11/21 (52,3 %), de chirurgie 6/21 (28,5 %) et de médecine 4/21 (19,0 %) comme mentionné dans la figure 2.

Du tableau 1, il ressort que la notion de cathétérisme est fréquemment retrouvée, 16/29 (55,19 %), suivie des infections urinaires à répétition 13/29 (44,8 %),

Concernant le mode de prélèvement, 17/29 (59 %) étaient isolées des patients porteurs de sonde urinaire à demeure.

Après culture, 50 souches d'entérocoque ont été isolées de produits pathologiques de patients et des prélèvements de l'environnement hospitalier parmi lesquelles ont été identifiées quatre espèces dont 26 *E. faecium* soit 52 %, 17 *E. faecalis* (34 %), quatre *E. durans* (8 %) et trois *E. avium* (6 %). Cependant, les souches étaient en majorité issues des produits pathologiques 35/50 soit 70 %. L'antibiogramme a permis d'établir le profil de sensibilité aux antibiotiques selon les recommandations de la CA-SFM 2013 (figure 3).

■ *E. faecium* ■ *E. faecalis* ■ *E. durans* ■ *E. avium*

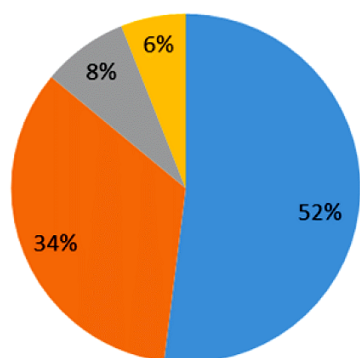


Figure 3 : Distribution des espèces d'entérocoques isolées.

3.1. Profil de sensibilité des souches d'entérocoques aux antibiotiques

Il ressort du tableau 2 que le profil de résistance global des souches bactériennes isolées montre une résistance importante aux macrolides (érythromycine 88 %, lincomycine 86 %) et aux β -lactamines (ampicilline, 60 %). La résistance aux sulfamides, aux cyclines et aux glycopeptides est quant à elle moyenne : elle est de 46 % pour le triméthoprim + sulfamide, 42 % pour la tétracycline et varie entre 36 % et 42 % pour la teicoplanine et la vancomycine. Les antibiotiques les plus actifs ont été les aminosides de haute concentration (streptomycine 92 %, gentamicine 84 %, kanamycine 80 %), les quinolones (lévofloxacine 84 %, ciprofloxacine 72 %) et les phénicolés (chloramphénicol 78 %).

3.2. Profil de sensibilité des différentes espèces d'entérocoques isolées aux antibiotiques

Le profil de résistance des entérocoques aux antibiotiques a montré une résistance importante de *E. faecalis* à l'érythromycine 16 (94 %), à la pristinamycine 13 (76 %), au triméthoprim + sulfamides (Co-trimoxazole) 10 (59 %) et à la tétracycline 9 (53 %) (tableau 3). Ces souches ont été généralement sensibles à la ciprofloxacine et lévofloxacine 14 (82 % chacun), au chloramphénicol 13 (76 %), aux nitrofuranes 12 (71 %), à la vancomycine et teicoplanine 10 (59 % chacun), à l'ampicilline et rifampicine 9 (53 % chacun). Les souches d'*E. faecium* quant à elles ont été résistantes à l'érythromycine 22 (84,6 %), la lincomycine 20 (76,9 %) et l'ampicilline 16 (61,5 %) et sensibles à la lévofloxacine 22 (84,8 %), la teicoplanine, et au chloramphénicol 21 (80,8 % chacun), la rifampicine 20 (76,9 %), la vancomycine et pristinamycine 18 (69,2 % chacun), aux nitrofuranes 19 (73,1 %), au triméthoprim + sulfamides (Co-trimoxazole) 15 (57,6 %) et à la tétracycline 14 (53,8 %).

Les hauts niveaux de résistance (HNR) aux aminosides (gentamicine, kanamycine et streptomycine) ont été détectés

Tableau 2 : Profil de sensibilité des souches d'entérocoques aux antibiotiques.

Antibiotiques	Sensible		Résistant	
	Effectif	fréquence (%)	Effectif	fréquence (%)
Ampicilline	20	40	30	60
Gentamicine	42	84	08	16
Kanamycine	40	80	10	20
Streptomycine	46	92	04	08
Vancomycine	29	58	21	42
Teicoplanine	32	64	18	36
Érythromycine	06	12	44	88
Lincomycine*	07	14	43	86
Pristinamycine	23	46	27	54
Ciprofloxacine	36	72	14	28
Lévofloxacine	42	84	8	16
Tétracycline	29	58	21	42
Triméthoprim + sulfamide	27	54	23	46
Chloramphénicol	39	78	11	22
Rifampicine	31	62	19	38
Nitrofuranes	32	64	12	24

* : résistance naturelle de *E. faecalis*.

chez 21/50 souches soit 42 %. Les souches *E. faecium* ont été les plus résistantes avec des fréquences de 19,3 %, 27 % et 15,3 % respectivement pour la gentamicine, la kanamycine et la streptomycine contre 12 %, 18 % et 0 % pour les souches d'*E. faecalis*.

Concernant les autres espèces d'entérocoques, toutes les souches (100 %) ont été résistantes à l'ampicilline, l'érythromycine, la lincomycine, la pristinamycine, la vancomycine et la teicoplanine pour *E. avium* contre 75 % pour *E. durans*. Par ailleurs, toutes les souches de *E. durans* (100 %) ont été sensibles à la gentamicine, la kanamycine, la streptomycine, la ciprofloxacine, la lévofloxacine et la tétracycline.

3.3. Phénotypes de résistance à la vancomycine en fonction des espèces d'entérocoque

La détermination de la CMI par la méthode de dilution sur milieu gélosé a permis de ressortir les différents phénotypes de résistance exprimés par les souches isolées, à la vancomycine.

Comme l'indique le tableau 4, sept cas (14 %) de résistance aux glycopeptides ont été relevés. Les phénotypes fréquemment retrouvés étaient Van A et Van B avec une prédominance chez *E. faecium* 4/7 (57,1 %).

3.4. Phénotypes de résistance des souches d'entérocoques aux aminosides

Parmi les phénotypes répertoriés, quatre étaient plus fréquents dont kanamycine résistant (K^{HNR}) ou K (33 %) et le phénotype gentamicine-kanamycine-streptomycine résistant ($G^{HNR}-K^{HNR}-S^{HNR}$) ou GKS (33 %) (voir figure 4). Huit souches sur neuf (88,9 %) ont été résistantes à la kanamycine.

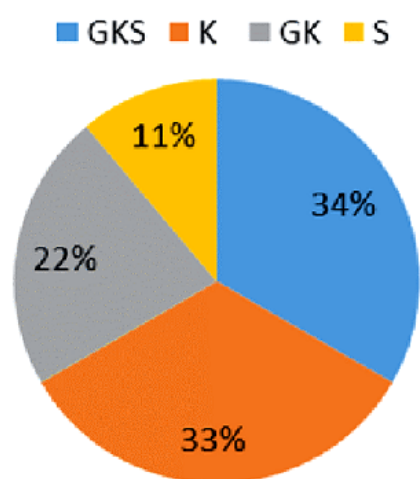
Tableau 3 : Profil de sensibilité des différentes espèces d'entérocoques isolées aux antibiotiques.

Antibiotiques	<i>E. faecalis</i>		<i>E. faecium</i>		<i>E. durans</i>		<i>E. avium</i>	
	S	R	S	R	S	R	S	R
Ampicilline	9 (53 %)	8 (47 %)	10 (38,5 %)	16 (61,5 %)	1 (25 %)	3 (75 %)	0	3 (100 %)
Gentamicine	15 (88 %)	2 (12 %)	21 (80,7 %)	5 (19,3 %)	4 (100 %)	0	2 (67 %)	1 (33 %)
Kanamycine	14 (82 %)	3 (18 %)	19 (73 %)	7 (27 %)	4 (100 %)	0	3 (100 %)	0
Streptomycine	17 (100 %)	0 (0 %)	22 (84,6 %)	4 (15,4 %)	4 (100 %)	0	3 (100 %)	0
Vancomycine	10 (59 %)	7 (41 %)	18 (69,3 %)	8 (30,7 %)	1 (25 %)	3 (75 %)	0	3 (100 %)
Teicoplanine	10 (59 %)	7 (41 %)	21 (80,8 %)	5 (19,2 %)	1 (25 %)	3 (75 %)	0	3 (100 %)
Érythromycine	1 (6 %)	16 (94 %)	4 (15,4 %)	22 (84,6 %)	1 (25 %)	3 (75 %)	0	3 (100 %)
Lincomycine*	0 (0 %)	17 (100 %)	6 (23,1 %)	20 (76,9 %)	1 (25 %)	3 (75 %)	0	3 (100 %)
Pristinamycine	4 (24 %)	13 (76 %)	18 (69,3 %)	8 (30,7 %)	1 (25 %)	3 (75 %)	0	3 (100 %)
Ciprofloxacine	14 (82 %)	3 (18 %)	17 (65,5 %)	9 (34,5 %)	4 (100 %)	0	1 (33 %)	2 (67 %)
Lévofloxacine	14 (82 %)	3 (18 %)	22 (84,6 %)	4 (15,4 %)	4 (100 %)	0	2 (67 %)	1 (33 %)
Tétracycline	8 (47 %)	9 (53 %)	14 (53,8 %)	12 (46,2 %)	4 (100 %)	0	3 (100 %)	0
Co-trimoxazole	7 (41 %)	10 (59 %)	15 (57,6 %)	11 (42,4 %)	3 (75 %)	1 (25 %)	2 (67 %)	1 (33 %)
Chloramphénicol	13 (76 %)	4 (24 %)	21 (80,8 %)	5 (19,2 %)	4 (100 %)	0	3 (100 %)	0
Rifampicine	9 (53 %)	8 (47 %)	20 (76,9 %)	6 (23,1 %)	2 (50 %)	2 (50 %)	0	3 (100 %)
Nitrofuranes	12 (71 %)	3 (18 %)	15 (73,1 %)	7 (26,9 %)	4 (100 %)	0	1 (33 %)	2 (67 %)

S : sensible ; R : résistant ; * : résistance naturelle de *E. faecalis*.

Tableau 4 : Phénotypes de résistance à la vancomycine.

Espèces d'entérocoques	Phénotypes probables
	Van B/Van C
<i>E. faecium</i> (4)	Van B/ Van C Van A/Van B/ Van M Van A/Van B/ Van D
<i>E. faecalis</i> (1)	Van A/Van B/Van D
<i>E. durans</i> (1)	Van A /Van B
<i>E. avium</i> (1)	Van A

**Figure 4 : Phénotypes de résistance des souches d'entérocoques aux aminosides.**

4. Discussion

La fréquence d'isolement des entérocoques dans les urines a été de 17 %, les hommes étant plus affectés que les femmes avec un sex ratio hommes/femmes de 3.88/1. La

tranche d'âge la plus touchée était celle des plus de 50 ans avec 80.8 % des souches isolées, et ces souches provenaient préférentiellement des services chirurgie.

Parmi les sujets de plus de 50 ans, 19/22 étaient de sexe masculin soit 86.4 % et 17 porteurs d'une sonde urinaire à demeure soit 89.5 %. Ces résultats sont superposables à ceux de Parameswarappa [6] en Inde qui a aussi trouvé une prédominance masculine pour les infections à entérocoques, 68,7 % d'hommes pour 31,3 % de femmes.

Le cathétérisme vésical, la présence d'une sonde urinaire à demeure et les infections à répétitions étaient associées à la présence des entérocoques. La fréquence élevée d'*Enterococcus* chez les sujets présentant une sonde à demeure serait due à la capacité de ces germes à adhérer aux surfaces inertes.

L'étude de Grare [3] en France a montré que la plupart des isolats provenaient des services de chirurgie. D'autres études [7,8,9] ont montré que les notions d'hospitalisation prolongée et d'antibiothérapie étaient des facteurs de risque d'infection à entérocoque, données comparables à celles de notre étude. Ce phénomène est lié à la pression de sélection par les antibiotiques induisant de ce fait la multirésistance de ce genre bactérien [7].

Dans d'autres études [10,11], les entérocoques ont aussi été isolés de 30 % d'échantillons de l'environnement hospitalier, ce qui montre leur forte présence dans l'environnement hospitalier et un risque accru de transmission aux sujets vulnérables. De même, six sujets sur 29 soit 20.7 % étaient porteurs de souches d'entérocoques, ce qui pourrait être une source de contamination. Ainsi, les sources de contaminations pourraient être endogènes, une contamination du fait de l'instrumentation ou alors une contamination manuportée.

Du point de vue de la résistance aux antibiotiques, la sensibilité aux β -lactamines, aux macrolides et aux glycopeptides était faible. Elle était meilleure vis-à-vis des quinolones et des aminoglycosides. Les profils de résistance à la vancomycine ont regroupé tous les profils décrits dans la littérature (Van A, Van B, Van C). Mahto et Butcu ont trouvé une résistance élevée aux aminosides [12,13]. L'étude de Mahto [12] a également relevé des résistances importantes à l'érythromycine (83, 33–97 %), à la tétracycline (79–90 %), au triméthoprim + sulfamides (50–67, 65 %) et à la nitrofurantoïne (11–83, 3 %) tandis que Mulla a trouvé une résistance de 62 % à l'ampicilline [14], par ailleurs les aminosides (streptomycine, gentamicine, kanamycine) ont été très actifs avec des taux de sensibilité respectifs de 92 %, 84 % et 80 %. La résistance à la gentamicine impliquait la résistance à la kanamycine. Il n'y a pas de liaison entre la kanamycine et la streptomycine.

Parmi les espèces isolées, *E. faecium* a été l'espèce dominante suivie d'*E. faecalis*, d'*E. durans* et d'*E. avium*. Les travaux de Karmarkar [15] ont également démontré la prédominance d'*E. faecium* 80 % tandis que ceux de Mahto [12] indiquaient la prédominance d'*E. faecalis* 60 % ; l'épidémiologie des infections à entérocoques serait fonction de la localisation géographique.

5. Conclusion

Il ressort au terme de notre étude qu'*E. faecium* et *E. faecalis* sont les espèces les plus fréquemment isolées. Ces souches ont été en général multirésistantes aux différents antibiotiques testés. Les résistances de ces germes à la vancomycine et aux aminosides de fortes concentrations doivent motiver le renforcement de la surveillance épidémiologique des bactéries multirésistantes dans les formations hospitalières afin de prévenir l'impasse thérapeutique.

Bibliographie

- [1] E. Bouza, R. San Juan, P. Muñoz, A. Voss, and J. A. Kluytmans, *European perspective on nosocomial urinary tract infections II. Report on incidence, clinical characteristics and outcome (ESGNI-004 study). European Study Group on Nosocomial Infection*, Clin Microbiol Infect, 7 (2001), 532–542.
- [2] E. Magliano, V. Grazioli, L. Deflorio, A. I. Leuci, R. Mattina, P. Romano, et al., *Gender and age-dependent etiology of community-acquired urinary tract infections*, ScientificWorldJournal, 2012 (2012), 349–597.
- [3] M. Grare, *Des ERG et des Hommes. . . Et le Bactériologiste dans tout ça?*, Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Université Henri Poincaré, 2008.
- [4] F. Luchi, P. Berthelot, and A. Fresard, *Le traitement des infections à entérocoques*, Méd Maladies Infect, 24 (1994), 207–217.
- [5] Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM), *Recommandations 2013*.
- [6] J. Parameswarappa, V. P. Basavaraj, and C. M. Basavaraj, *Isolation, identification, and antibiogram of enterococci isolated from patients with urinary tract infection*, Ann Afr Med, 12 (2013), 176–181.
- [7] L. B. Rice, V. Lakticova, M. S. Helfand, and R. Hutton-Thomas, *In vitro anti-enterococcal activity explains associations between exposures to antimicrobial agents and risk of colonization by multiresistant enterococci*, J Infect Dis, 190 (2004), 2162–2166.
- [8] M. A. de Bruin and L. W. Riley, *Does vancomycin prescribing intervention affect vancomycin-resistant enterococcus infection and colonization in hospitals? A systematic review*, BMC Infect Dis, 7 (2007), 24–34.
- [9] D. L. Paterson, C. A. Muto, M. Ndirangu, P. K. Linden, B. A. Potoski, B. Capitano, et al., *Acquisition of rectal colonization by vancomycin-resistant Enterococcus among intensive care unit patients treated with piperacillin-tazobactam versus those receiving cefepime-containing antibiotic regimens*, Antimicrob Agents Chemother, 52 (2008), 465–469.
- [10] L. Chauffrey and E. Manuel, *Colonisations et infections urinaires à entérocoques chez l'homme : analyse clinico-microbiologique de 173 patients*, Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine, Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Rouen, 2012.
- [11] L. S. Chavers, S. A. Moser, W. H. Benjamin, S. E. Banks, J. R. Steinhauer, A. M. Smith, et al., *Vancomycin-resistant enterococci: 15 years and counting*, J Hosp Inf, 53 (2003), 159–171.
- [12] N. F. Mahto and A. Ngandjio, *Identification des entérocoques et résistance aux antibiotiques au Centre Pasteur du Cameroun*, Mémoire de master en microbiologie, Université Catholique d'Afrique Centrale, 2010.
- [13] M. Butcu, S. S. Akcay, A. S. Inan, S. Aksaray, D. O. Engin, and G. Calisici, *In vitro susceptibility of enterococci strains isolated from urine samples to fosfomycin and other antibiotics*, J Infect Chemother, 17 (2011), 575–578.
- [14] S. Mulla, K. G. Patel, T. Panwala, and S. Rewadiwala, *The prevalence of enterococci with a higher resistance level in a tertiary care hospital: A matter of concern*, National J Med Res, 2 (2012), 25–27.
- [15] M. G. Karmarkar, E. S. Gershon, and P. R. Mehta, *Enterococcal infections with special reference to phenotypic characterization & drug resistance*, Indian J Med Res, 119 (2004), 22–25.