



ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES ET BACTERIOLOGIQUES DES HEMOCULTURES AU CHU-SYLVANUS OLYMPIO DE LOME /TOGO

SALOU Mounerou ^(1,2), DOSSIM Sika ^(1,2), EKOUEVI Didier Koumavi ⁽²⁾, MAÏGA Al-moustapha Issiaka⁽³⁾, NYASENU Yawo T. ^(1,2), ISSA Emmanuel ⁽¹⁾, TIGOSSOU Ségla Danglobo ⁽¹⁾, PRINCE-DAVID Mireille ^(1,2), DAGNRA Anoumou Yaotsè ^(1,2)

(1) Service de Microbiologie, CHU Sylvanus Olympio, BP 81056, Lomé, Togo

(2) Département des Sciences Fondamentales et de Santé Publique, Faculté des sciences de la Santé Université de Lomé BP 1515 Lomé, Togo. biolimul@yahoo.fr,

(3) Laboratoire d'Analyses Médicales, Centre Hospitalier Universitaire Gabriel TOURE, Bamako, Mali. .

Auteur correspondant : SALOU Mounerou mounerous@gmail.com,

RESUME

Introduction : La connaissance des principales espèces bactériennes responsables de bactériémies ou de septicémies et leur profil de sensibilité aux antibiotiques permet de donner une base objective à l'antibiothérapie probabiliste. **Objectif :** décrire les aspects épidémiologiques et bactériologiques des hémocultures reçues au Laboratoire de bactériologie du CHU-Sylvanus Olympio de Lomé au Togo. **Matériel et méthodes :** Il s'agit d'une étude transversale rétrospective concernant les hémocultures réalisées de Janvier 2007 à Juin 2010 dans le Service de Microbiologie du CHU- Sylvanus Olympio. La collecte des données s'est faite à partir des registres archivés d'hémocultures. Les données ont été analysés par EPI info 6.0 et Excel 2007. **Résultats :** Mille quatre cent (1400) hémocultures ont été recensées de 2007 à 2010. L'âge était précisé pour 1124 patients, dont les 0 à 15 ans représentaient 36,7% (n=412) versus 63,3% (n=712) pour > 15ans. Le sex-ratio M/F était de 1,24. Les services de Pédiatrie et de la Réanimation ont été les structures qui ont plus prescrit les hémocultures respectivement 39,2% et 20,7%. Le taux de positivité des hémocultures était de 18%. Seize (1,1%) hémocultures étaient souillées par des *Bacillus*. Le taux de positivité chez les 0 à 15 ans était de 23,5% (97/412) versus 13,9% (99/712) chez > 15ans. (p value < 4.10⁻⁵). Le service de la réanimation a réalisé 49,2% des prélèvements d'hémocultures positives versus 8% pour la Pédiatrie. Les principales bactéries retrouvées sont les entérobactéries (48%) et les staphylocoques (40,9%) et *Pseudomonas aeruginosa* (7,5%). La proportion d'entérobactéries produisant une bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE) était de 85,9% (67/78). La méticillino-résistance était de 7,7% (4/52) pour les SCN et de 20% (5/25) pour *S. aureus*. La majorité des souches de *P. aeruginosa* était sensible à l'imipénème (85,7%). **Conclusion :** Notre étude montre une proportion importante de bactéries productrices de BSLE ce qui constitue un frein à l'usage des bêta lactamines largement prescrites. Il serait intéressant de caractériser les profils moléculaires de ces BSLE. La connaissance de l'écologie bactérienne et la surveillance de la résistance aux antibiotiques sont nécessaires pour guider le choix judicieux des antibiotiques dans notre environnement.

Mots clés : Bactériémie ; Hémocultures; Sensibilité aux antibiotiques.

SUMMARY

Introduction : Knowledge of antibiotics susceptibility of main bacteria involved in septicemia in our setting could help physicians to undertake probabilistic antibiotherapy for hospitalized patients. **Objective:** the aim of this study was to describe the epidemiologic and bacteriological aspects of blood culture realized at the Microbiology service at University Teaching Hospital (UTH) Sylvanus Olympio of Togo. **Methods :** Retrospective study was carried out at the Microbiology service, from January 2007 to June 2010, including all blood culture from hospitalized patients in all units of the UTH Sylvanus Olympio. Each blood culture's epidemiological information and antibiotics susceptibility of isolated bacteria were recorded from blood culture registers. **Results :** 1400 blood culture were recorded from the study period. Children aged 0-15 years old represented 36.7% (412/1124) versus 63.3% (712/1124) from patients >15 years. Sex-ratio M/F was 1.24. Principal Units which prescribed blood culture were Pediatric unit (39.2%) and Reanimation unit (20.7%). The rate of positive blood culture was 18%. 16 (1.1%) blood culture were contaminated by *Bacillus spp.* 23.5% blood culture were positive from 0-15 years old patients versus 13.9% in patient older than 15 years. (p value < 4.10⁻⁵). Reanimation unit rate of positive blood culture was 49.2% against 8% for the Pediatric unit. The main bacteria strains isolated were Enterobacteria (48%) and *Staphylococci* (40.9%). The proportion of enterobacteria ESBL strains was 85.9% (67/78). The meticillino-résistance proportion was respectively 7.7% (4/52) for CNS and 20 % (5/25) for *S. aureus*. (MRSA). Most of *P. aeruginosa* strains (85.7%) were susceptible to imipenem. **Conclusion:** Epidemiological characteristics and antibiotics susceptibility surveillance are required to improve empiric treatment of septicemia in our area. **Keywords:** Bacteriemia; Blood culture; Sensibility to antibiotics.

INTRODUCTION

Les bactériémies, les septicémies et les fongémies sont des affections graves, responsables de morbi-mortalités significatives à travers le monde, et font partie des infections associées aux soins (IAS) les plus fréquentes [1]. Leur incidence est corrélée à l'augmentation de l'utilisation des cathéters veineux centraux ou périphériques. Le séjour en unité de soins intensifs et le non-respect des règles élémentaires d'asepsie et d'hygiène sont des facteurs de risque supplémentaires [1]. Le taux de mortalité qui leur est attribué est élevé, notamment en cas de bactériémie poly microbienne.

L'importance clinique des septicémies est souvent sous-estimée en Afrique subsaharienne où la majorité des fièvres est associée au paludisme [2,3]. Elles constituent une urgence diagnostique et thérapeutique. Elles sont généralement évoquées sur des arguments cliniques, mais le diagnostic de certitude repose essentiellement sur l'isolement du germe dans les hémocultures dont le résultat nécessite cependant 24 heures à plusieurs jours selon les cas.

La connaissance des principales espèces bactériennes responsables de bactériémies ou de septicémies et de leur profil de sensibilité aux antibiotiques permet de donner une base objective à l'antibiothérapie probabiliste. Or, cet élément d'écologie bactérienne est en évolution permanente et la documentation microbiologique n'est pas toujours présente, en particulier dans notre région où les données sont rares.

Cette connaissance des espèces permet de réduire l'émergence et la diffusion de bactéries multi résistantes aux antibiotiques, qui viennent compliquer la prise en charge empirique des bactériémies et septicémies. Les objectifs de ce travail étaient de décrire les aspects épidémiologiques et bactériologiques des hémocultures reçues au Laboratoire de bactériologie du CHU-Sylvanus Olympio, ex CHU Tokoin de Lomé/Togo.

MATERIEL ET METHODES

Il s'est agi d'une étude de type transversale rétrospective réalisée dans le service de Microbiologie du CHU-Sylvanus Olympio de Lomé au Togo. Elle a concerné les hémocultures réalisées de Janvier 2007 à Juin 2010 dans l'unité de Bactériologie dudit service.

L'ensemble des hémocultures provenaient des malades hospitalisés. Pour chaque patient, du sang veineux était prélevé à raison de 10 ml pour les adultes et 5 ml pour les enfants et inoculé dans des flacons d'hémoculture contenant du bouillon cœur-cervelle, et incubés à 37°C. La détection de la croissance bactérienne s'est faite chaque jour au mieux deux fois par jour, par un examen visuel macroscopique des flacons à la recherche de certains signes (troubles, hémolyse présence de gaz, présence de coagulum, noircissement), témoin d'une culture probable de bactéries.

A partir des flacons positifs, il a été réalisé un examen à l'état frais entre lame et lamelle, un frottis pour la coloration de Gram et un repiquage sur des milieux gélosés adéquats (gélose chocolat, gélose Columbia additionnée de 5% de sang de mouton, d'acide nalidixique et de colistine) et incubés à 37°C pendant 18 à 24 heures.

L'identification des bactéries était fondée sur l'étude des caractères morphologiques, cultureaux, biochimiques et antigéniques. L'étude de la sensibilité aux antibiotiques a été réalisée par la technique de diffusion en milieu gélosé Mueller-Hinton et selon les normes du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie [4].

La collecte des données s'est faite à partir des registres archivés d'hémocultures des années 2007, 2008, 2009 et 2010. A l'aide d'une fiche d'enquête standardisée, l'âge, le sexe, le service demandeur, le germe isolé et le profil de sensibilité aux antibiotiques ont été recueillis.

Les données ont été analysées par EPI info 6.0 et Excel 2007.

RESULTATS

Mille quatre cent hémocultures ont été recensées pour la période d'étude 2007-2010.

L'âge était précisé pour 1124 patients dont les sujets âgés de 0 à 15 ans représentaient 36,7% (n=412) de la population versus 63,3% (n=712) pour ceux d'âge supérieur. La sex-ratio était de 1,24.

Les services de Pédiatrie et de Réanimation ont été les structures qui ont majoritairement prescrit les hémocultures respectivement 39,2% (549/1400) et 20,7% (290/1400) des demandes. (Tableau I)

Tableau I : Répartition du nombre de prélèvement et du taux de positivité des hémocultures par service

Service	Nombre de prélèvements demandés	Nombre de prélèvements positifs	Taux de positivité par service
Pédiatrie	549	44	8%
Réanimation	290	125	43%
Médecine	112	45	40%
Maladies infectieuses	108	6	5,6%
Gynécologie	90	2	2,2%
Chirurgie	58	2	3,4%
Externe	146	20	13,7%
Non précisé	47	8	17%
Total	1400	252	

Le taux de positivité des hémocultures était de 18% (252/1400). L'âge était identifié pour 196 hémocultures positives. Seize (1,1%) hémocultures étaient souillées par des Bacillus et 80,9% (1132/1400) des hémocultures ont été déclarées négatives.

Le taux de positivité des hémocultures dans la classe d'âge de 0 à 15 ans était de 23,5% (97/412) versus 13,9% (99/712) chez les sujets >15ans. (p value= 4.10⁻⁴)

Le service de la réanimation a réalisé 49,6% (125/252) des prélèvements d'hémocultures positives (tableau I).

Deux cent cinquante deux souches bactériennes ont été isolées des hémocultures. Les Bacilles à Gram négatif ont été majoritairement isolés (57,9%) (146/252). Ils étaient suivis des Cocci à Gram positif (40,9%) (103/252). Trois levures du genre *Candida* ont été également isolées.

Au sein des Bacilles Gram négatif, les principales espèces isolées étaient *Klebsiella pneumoniae* (34,2%), *Enterobacter spp* (17,8%), *Escherichia coli* (14,4%), *Salmonella spp* (13%) et *Pseudomonas aeruginosa* (13%) (Tableau II).

Tableau II : Fréquence des bacilles à Gram Négatif isolés

Morpho-types	Microorganismes	Effectif
	<i>K. pneumoniae</i>	50(34,2%)
	<i>Enterobacter spp</i>	26(17,8%)
	<i>E. coli</i>	21(14,4%)
	<i>Salmonella spp</i>	19(13,0%)
Bacilles Gram Négatif	<i>P. aeruginosa</i>	19(13,0%)
	<i>Acinetobacter.spp</i>	6(4,10%)
	<i>Proteus spp</i>	3(2,10%)
	<i>Serratia marcescens</i>	1(0,70%)
	<i>H. influenzae</i>	1(0,70%)
	Total	146(100%)

Au sein des cocci Gram positif isolés des hémocultures, les staphylocoques à coagulase négative (SCN) ont été les plus fréquemment (68,9%) retrouvés suivis de *Staphylococcus aureus* (24,3%) (Tableau III)

Tableau III : Fréquence des cocci à Gram positif isolés

Morpho-types	Microorganismes	Effectif (%)
	Staphylocoques à coagulase négative (SCN)	71(68,9%)
Cocci à Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>	25(24,3%)
	<i>Streptococcus spp</i>	6(5,80%)
	<i>Peptostreptococcus productis</i>	1(1,00%)
	Total	103(100%)

Concernant le profil de sensibilité aux antibiotiques, les entérobactéries isolées produisaient une bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE) mais elles étaient toutes sensibles à la colistine (tableau IV).

La proportion des SCN sensibles à la méticilline était de 92,3% (48/52) et celle des *S. aureus* était de 80% (20/25). Toutes les souches de Staphylocoques étaient sensibles aux lincosamides et à la vancomycine. Une souche de *Peptostreptococcus productis* a été identifiée et elle était sensible à la pénicilline G.

Tableau IV : Profil de sensibilité des entérobactéries isolées des hémocultures aux antibiotiques

Antibiotiques	<i>Klebsiella pneumoniae</i> N=37	Entero-bacter spp N=23	<i>Escherichia coli</i> N=18
Co-amoxiclav	5(13,5%)	1(4,3%)	7(38,9%)
Céfalotine	NR	0(100%)	5(27,8%)
Gentamicine	7(18,9%)	9(39,1%)	12(66,7%)
Nétilmicine	9(24,3%)	NR	NR
Amikacine	NR	18(73,3%)	NR
Norfloxacine	37(100%)	NR	11(61,1%)
Ciprofloxacine	16(40,5%)	NR	12(66,2%)
Colistine	19(41,4%)	23(100%)	18(100%)

Toutes les souches de *P. aeruginosa* étaient sensibles à la colistine et la majorité était sensible à l'imipénème (85,7%) (12/14).

DISCUSSION

Les bactériémies et les fongémies sont associées à une morbidité et une mortalité importante. Il s'agit d'une urgence diagnostique et thérapeutique et le meilleur moyen de diagnostic repose sur les hémocultures. Nous rapportons les résultats des hémocultures réalisées de 2007 à 2010 au Centre hospitalier et universitaire Sylvanus Olympio ex CHU Tokoin de Lomé qui est le plus grand hôpital de référence du Togo. L'hémoculture n'a été pratiquée la plupart du temps qu'une seule fois durant l'hospitalisation du malade. Ainsi nous n'avons pas pu différencier les septicémies des bactériémies.

Durant la période d'étude, la demande d'examen d'hémoculture a concerné les sujets de tous les âges, des nouveaux nés aux personnes âgées. La sex-ratio (M/F) dans notre population d'étude était de 1,2. Ki-Zerbo G.A et al. [5] ont rapporté une sex-ratio de 1,07 au Sénégal.

Le service de pédiatrie a été la structure qui a le plus prescrit les hémocultures soit plus du tiers des demandes (39,2%). Ce service était suivi par celui de la réanimation avec 20,71% des demandes. Au Bénin, Anagonou et al. [6], ont rapporté une prédominance des demandes provenant des services de Médecine et de Pédiatrie (79,5%). Dans notre contexte, la première place du service de Pédiatrie pourrait s'expliquer par le fait que devant un tableau de fièvre inexplicquée chez les enfants d'âge <5 ans, outre la demande d'une goutte épaisse pour le diagnostic du paludisme, la prescription d'hémoculture est systématique. Aussi, le service de réanimation est une structure

d'hospitalisation où l'on redoute les septicémies chez des patients devenus, vulnérables, fragilisés justifiant une prise en charge rapide.

Le taux de 18%, d'hémocultures positives dans notre étude est comparable à celui de 19,81%, (n=988) rapporté par Ki-Zerbo G.A. et al [5] au Sénégal (p = 0,26). Il en est de même pour le taux de positivité de 19,5% (n = 231) rapporté par Previsdomini M. et al. [7] en Suisse (p<0,9039). Cependant, notre taux est inférieur à celui de 28% (n=371) rapporté par Anagonou et al. [6] au Bénin (p = 1,82.10⁻⁵). Toutefois, le taux de positivité que nous rapportons pourrait être considéré comme élevé, si nous tenons compte du fort taux (40,9%) de bactéries du genre *Staphylococcus* retrouvé et qui font partie de la flore commensale de la peau à l'origine de bactériémies discutables.

En effet, les aspects propres à la méthode de prélèvement peuvent être à l'origine de la contamination. Il s'agit de la modalité de ponction du sang veineux. En effet, la ponction veineuse directe serait associée à un taux de contamination plus faible que lorsque le prélèvement se fait par un accès vasculaire déjà en place [8,9]. La désinfection du capuchon de la bouteille avant l'ensemencement [10] et du changement de l'aiguille entre la ponction et l'ensemencement sont des actes qui réduisent la contamination des hémocultures [11-14]. Le désinfectant utilisé semble jouer un rôle, avec une tendance controversée de la chlorhexidine à être associée à un taux de contamination plus faible que Polividone-iodée [9,15], antiseptique le plus utilisé dans notre hôpital.

Les enfants de 0 à 15 sont les plus touchés par les septicémies ou bactériémies avec un taux de positivité de 23,5% versus 13,9% chez les adultes (p value =4,1.10⁻⁴). En Gambie, le taux de positivité des hémocultures rapporté en 2011, par Uduak A. et al [16] à partir d'une étude prospective est de 27,14% (38/140). D'autres études effectuées à Kinshasa [17] et en Suisse [18] ont rapporté des résultats similaires. Des études réalisées en Tanzanie et au Ghana chez les enfants de moins 5ans dans un service de Pédiatrie ont rapporté un taux de positivité des hémocultures respectivement de 19,9% [19] et de 8,3% [20]. Ces observations posent le problème de la justesse de la prescription des hémocultures chez les enfants.

Les services de réanimation présentent un pourcentage d'isolement important (49,17%). Par contre au Sénégal, selon l'étude de Ki-Zerbo [5], la majorité des hémocultures positives (95,25%) provenaient du service des maladies infectieuses. En Suisse, la majorité des

épisodes de bactériémie/fongémie ont été constatés chez des patients hospitalisés dans le service de médecine (56,1%), suivi des soins intensifs (19,5%), des services chirurgicaux (y compris la gynécologie et l'obstétrique (16,1%) [21]

Dans notre étude, la proportion des isolats de bactéries à coloration Gram négatif est supérieure à celle des isolats de bactéries à coloration de GRAM positif. Cette observation a été également rapportée par certains auteurs [5,17, 22].

Parmi les bacilles Gram négatif isolés, les entérobactéries occupaient la première place. Il en est de même des études menées à Dakar [5], à Cotonou [6], à Kinshasa [17], et au Mali [23]. *Klebsiella pneumoniae* occupait la première place (36,49%), ceci pourrait témoigner de l'origine nosocomiale de la septicémie, contrairement aux résultats d'une étude effectuée au Nigeria, portant uniquement sur les septicémies d'origine communautaire avec une prédominance de *Salmonella* Typhi (20,9%) [3]. Les septicémies à *Haemophilus influenzae* ont été très rares, une seule souche a été isolée comme cela a été rapporté par Maïga et al [23].

La répartition des bactéries à Gram positif a montré une prédominance des Staphylocoques à coagulase négative (68,95%) suivis de *S. aureus* (24,27%). Cette fréquence d'isolement élevé de Staphylocoque à coagulase négative dans notre étude pose le problème de la qualité du prélèvement pour hémoculture dans notre hôpital. *Streptococcus pneumoniae* a été isolé avec une fréquence de 4,83%, notre observation est similaire à celle des travaux de Maïga et al [23], Ki-Zerbo et al [5] qui ont rapporté une fréquence de 3,6% ; 5,9% respectivement.

Les entérobactéries isolées étaient toutes sensibles aux quinolones et à la colimycine. Ce constat est identique à celui fait au Mali [23], au Maroc [24].

Les souches d'*Escherichia coli* ont été tous sensibles aux aminosides. Les salmonelles n'étaient pas sensibles à tous les antibiotiques testés notamment la céfalotine et le co-amoxiclav. La proportion d'entérobactéries produisant une bêta-lactamase à spectre élargi était de 85,9%, ce taux est inquiétant comparativement au taux de résistance aux fluoroquinolones et aux aminosides.

Dans une étude faite en Tunisie, Saïdani et al retrouvent la présence des entérobactéries résistantes aux céphalosporines de 3^e génération dans l'ensemble des services (29%), associée à la résistance aux aminosides et aux fluoroquinolones [25]. La majorité des souches de *P. aeruginosa* était sensible à l'imipénème et à la colistine.

Les taux de méticillino-résistance observés pour les SCN et *S. aureus* respectivement de 7,7% et 20% restent comparables aux données de la littérature [24,25]. Les souches de staphylocoques isolés dans notre étude sont peu virulentes, elles seraient issues de la flore commensale cutanée des patients, ce qui pose le problème de la qualité des prélèvements pour hémoculture.

CONCLUSION

Klebsiella pneumoniae, *Enterobacter* spp, *Escherichia coli* et les staphylocoques à coagulase négative ont été les bactéries les plus isolées des hémocultures au CHU SO ex CHU Tokoin de Lomé. En cas de suspicion d'une septicémie, l'usage des bêta lactamines en termes d'antibiothérapie probabiliste n'est pas indiqué à cause du fort taux de bactéries BLSE. La connaissance de l'écologie bactérienne et la surveillance de la résistance aux antibiotiques sont nécessaires pour guider le choix judicieux des antibiotiques dans notre environnement. La justesse de la prescription, le respect des conditions de prélèvement des hémocultures et un renforcement des mesures d'hygiène en milieu hospitalier sont à promouvoir pour une meilleure pratique des hémocultures.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Karlowky JA, Jones ME, Draghi DC, Thornsberry C, Sahn DF, Volturo GA. Prevalence and antimicrobial susceptibilities of bacteria isolated from blood cultures of hospitalized patients in the United States in 2002. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 2004; 3: 1-8.
2. Sogaard M, Norgaard M, Pedersen L, Sorensen H, Schonheyder HC. Blood culture status and mortality among patients with suspected community-acquired bacteremia: a population based cohort study. *BMC Infect Dis.* 2011; 11: 139.
3. Obaro S, Lawson L, Essen U, Ibrahim K, Brooks K, Otuneye A. Community acquired bacteremia in young children from Central Nigeria- A pilot study. *BMC Infect Dis.* 2011; 11: 137.

4. **Comité de l'Antibiogramme de la Société française de microbiologie (CA-SFM)** Recommandations 2010 ; In : <http://www.sfm.asso.fr>.
5. **Ki-Zerbo GA, Thioub B, Diop BM, Badiane S, Seck AM, Samb A.** Étude des hémocultures positives au chu De Fann Dakar : bilan de trois années du laboratoire de bactériologie Médecine d'Afrique Noire : 1996 ; 43 (6) pp322-329
6. **Anagonou SY, Akpona S, Josse R, Massougboji AI, Sadeler BC.** Les isollements de bactéries dans les hémocultures au laboratoire de Bactériologie du C.N.H.U. - Cotonou (1987 - 1990) Médecine d'Afrique Noire : 1993, 40 (10) : 614-619
7. **Previsdomini M, Gini M, Cerutti B, Dolina M, Perren A.** Predictors of positive blood cultures in critically ill patients: a retrospective evaluation CLINICAL SCIENCE. 2012; 53: pp30-39
8. **Bryant JK, Strand CL.** Reliability of blood cultures collected from intravascular catheter versus venipuncture. Am J Clin Pathol. 1987; 88: 113-6.
9. **Souvenir D, Anderson DE, Palpant S, Mroch H, Askin S, Anderson J, Claridge J, Eiland J, Malone C, Garrison MW, Watson P, Campbell DM.** Blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci: antisepsis, pseudobacteremia, and therapy of patients. J Clin Microbiol. 1998; 36: 1923-6.
10. **Schifman RB, Strand CL, Meier FA, Howanitz PJ.** Blood culture contamination: a college of american pathologists Q-Probes study involving 640 institutions and 497134 specimens from adult patients. ArchPathol Med. 1998; 122: 216-21
11. **Spitalnic SJ, Woolard RH, Mermel LA.** The significance of changing needles when inoculating blood cultures: a meta-analysis. Clin Infect Dis 1995 Nov; 21:1103-6.
12. **Isaacman DJ, Karasic RB.** Lack of effect of changing needles on contamination of blood cultures. Pediatr Infect Dis J 1990 Apr; 9: 274-8.
13. **Krumholz HM, Cummings S, York M.** Blood culture phlebotomy: switching needles does not prevent contamination. Ann Intern Med .1990 Aug 15; 113 (4):290-2.
14. **Leisure MK, Moore DM, Schwartzman JD, Hayden GF, Donowitz LG.** Changing the needle when inoculating blood cultures: a no benefit and high risk procedure. JAMA 1990; 264: 2111-2.
15. **Mimoz O, Karim A, Mercat A, Cosseron M, Falissard B, Parket F, Richard C, Samaii K, Nordmann P.** Chlorhexidine compared with polividone-iodine as skin preparation before blood culture: A randomized, controlled trial. Ann Intern Med. 1999; 131: 834-837.
16. **Uduak A. Okomo, Danlami Garba, Augustin E. Fombah, Ousman Secka, Usman N. A. Iku-mapayi, Jacob. J. Udo, Martin O. C. Ota.** Bacterial Isolates and Antibiotic Sensitivity among Gambian Children with Severe Acute Malnutrition. International Journal of Pediatrics. 2011; Article ID 825123, 8 pages doi:10.1155/2011/825123
17. **Nkurikiyinfura JB, Muyembet L, Vandepitte J, Odio W.** Évaluation des hémocultures aux cliniques universitaire de Kinshasa. *Méd. d'Afr noire*. 1985 ; 32 :79-85
18. **Lowell S. Young.** Sepsis syndrome. Textbook of Infectious Diseases. Chapter 56, 690-691
19. **Nielsen MV, Sarpong N, Krumkamp R, Dekker D, Loag W, Amemasor S, Agyekum A, marks F, Huenger F, Krefis AC, Hagen RM, Adu-Sarkodie Y, May J, Schwarz NG.** Incidence and Characteristics of Bacteremia among Children in Rural Ghana. PLoS ONE .2012; 7: e44063.
20. **Elizabeth A Reddy, Andrea V Shaw, and John A Crump.** Community-acquired bloodstream infections in Africa: a systematic review and meta-analysis Lancet Infect Dis. 2010 June; 10: 417–432.
21. **Baudat V.** Hémocultures positives à l'Hôpital Cantonal de Fribourg, 1997-1998 : signification clinique, microbiologie, épidémiologie, traitement et pronostic". Thèse la Faculté de Médecine de l'Université de Genève, Thèse n° 10248 Lausanne 2002 p31
22. **Balaka B, Bonkougou B, Matey K, Napo K, Bitantem S, Kessie K, Assimadi K .**Septicémie néonatale : aspects bactériologiques et évolutifs au CHU CAMPUS de Lomé Togo. *Bull. soc .pathol exot.*2004 ; 97 :97-99.
23. **Maïga I, Sidibe M, Maïga A, Rochereau A.** Les bactéries isolées par hémoculture à l'hôpital du point G.Mali Médical .2004 ; 1 : 18-23
24. **Soraa N, Zougaghi L, Zahlane K, Admou B, Haouach K, Chabaa L.** Epidémiologie et profil de sensibilité des isolats d'hémoculture dans un centre hospitalo universitaire Marocain. Revue Tunisienne d'infectiologie .Avril 2011 ; 5 : 78 – 81
25. **Saidani M, Boutiba I, Ghozzi R, Kammoun A, Ben Redjeb S.** Profil bactériologique des bactériémies à germes multi résistants à l'hôpital Charles-Nicolle de Tunis. Med Mal Infect .2006 ; 36 : 1