



**BACTERIEMIES CHEZ L'ENFANT AU CENTRE NATIONAL HOSPITALIER
UNIVERSITAIRE HUBERT KOUTOUKOU MAGA DE COTONOU DE 2015 DE 2021**

Tohodjèdé Y¹, Zohoun L², Orekan J³, Atcheffon T¹, Alihonou F¹, Zoumènou L¹ Lalya F¹

¹Clinique Universitaire de Pédiatrie et Génétique Médicale du CNHU-HKM de Cotonou, Bénin

² Service de pédiatrie du Centre Hospitalier Universitaire de Zone d'Abomey-Calavi –Sô-Ava, Bénin

³ Clinique Universitaire de Bactériologie-Virologie du CNHU-HKM de Cotonou, Bénin

Auteur correspondant : Tohodjèdé Yévèdo, yeredo05@yahoo.fr, +2290197015642

RESUME

Introduction : Les bactériémies constituent une pathologie infectieuse grave et fréquente chez l'enfant. Objectif : L'objectif de ce travail était d'étudier les bactériémies chez l'enfant dans le service de pédiatrie du CNHU-HKM de Cotonou de 2015 à 2021. **Matériel et méthodes d'étude** : Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive et analytique réalisée sur 06 ans (Juillet 2015 au juin 2021). Les populations d'étude étaient constituées des dossiers des patients âgés de 01 mois à 17 ans révolus hospitalisés dans le service et chez qui au moins une hémoculture était positive. Les variables étudiées étaient des données sociodémographiques, cliniques et biologiques. Les données ont été analysées dans le logiciel R version 4.4.1. **Résultats** : la prévalence de la bactériémie était de 1,7% (304/17285). L'âge moyen des enfants était de $4,7 \pm 4,5$ ans et le sex ratio de 1,3. La majorité des enfants était référée. Les principaux motifs d'admission étaient la fièvre, l'anémie et la dyspnée. Les facteurs associés à la positivité de l'hémoculture étaient une référence vers le CNHU ($p=0,039$), un foyer infectieux osseux ($p<0,001$), un foyer infectieux broncho-pulmonaire ($p=0,038$) un terrain de drépanocytose ($p=0,004$) et d'infection à VIH ($p=0,002$). Les principales bactéries isolées étaient *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, Staphylocoque à coagulase négative, *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. L'amikacine et les carbapénèmes étaient les plus actifs sur les entérobactéries. *Staphylococcus aureus* était sensible entre autres, aux quinolones, à la lincomycine et à la pristina mycine. Vingt-huit (9,2%) enfants étaient décédés. **Conclusion** : Les bactériémies sont fréquentes en pédiatrie et sont associées à plusieurs facteurs. Les entérobactéries sont les plus responsables de ces bactériémies chez l'enfant avec une résistance élevée aux céphalosporines de 3^{ème} génération.

Mots Clés : Bactériémies, entérobactéries, enfant, antibiorésistance.

SUMMARY

Bacteremia in children at National Teaching Hospital (CNHU-HKM) in Cotonou from 2015 to 2021

Introduction: Bacteremia is a frequent and serious infectious disease in children. Objective : The aim of this work was to study bacteremia in children in the pediatrics department of the CNHU-HKM in Cotonou from 2015 to 2021. **Methods**: This was a retrospective descriptive and analytical study conducted over 06 years (July 2015 to June 2021). Study populations consisted of records of patients aged 01 months to 17 years hospitalized in the pediatric's department and in whom at least one blood culture was positive. The variables studied were sociodemographic, clinical and bacteriological data. Data were analyzed using R software. **Results**: Hospital prevalence of bacteremia was 1.7% (304/17285). The mean age of the children was 4.7 ± 4.5 years, with a sex ratio of 1.3. The majority were referred. The main reasons for admission were fever, anemia and dyspnea. Factors associated with positive blood culture were mode of admission ($p=0.039$), bone infection ($p<0.001$), bronchopulmonary infection ($p=0.038$), a history of sickle cell disease ($p=0.004$) and HIV infection ($p=0.002$). The main bacteria isolated were *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, coagulase-negative staphylococcus, *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Amikacin and carbapenems were the most active on Enterobacterales. *Staphylococcus aureus* was sensitive to quinolones, lincomycin and pristina mycin, among others. Case-fatality rate was 9.2%. **Conclusion**: Bacteremia are frequent in pediatrics and are associated with several factors. Enterobacterales are the most common cause of bacteremia in children, with high resistance to 3rd-generation cephalosporins.

Key words: Bacteremia, enterobacterales, children, antibiotic resistance.

INTRODUCTION

Des millions d'enfants meurent chaque année des suites d'une maladie infectieuse [1]. Les infections bactériennes sont courantes dans tous les groupes d'âge mais ont une morbidité et une mortalité plus importantes en pédiatrie, principalement pendant la période néonatale [2-4]. On estime que les infections bactériennes

sont responsables de 30 à 40% de décès pédiatrique [5]. Les bactériémies sont définies par un passage transitoire des bactéries pathogènes viables dans le sang. Il s'agit d'une urgence diagnostique et thérapeutique [6]. Ces bactériémies sont des infections graves responsables d'une mortalité et d'une morbidité élevées [7-9]. En effet la mortalité associée à une bactériémie est variable pouvant atteindre

37 % [10,11]. Leur manifestation clinique va d'un sepsis à un choc septique engageant ainsi le pronostic vital du patient. Leur diagnostic repose sur l'isolement du germe grâce à l'hémoculture qui reste l'examen clé [10,11]. Les enfants les plus jeunes sont les plus à risque de présenter une bactériémie avec une incidence plus importante chez les moins de cinq ans [12]. Les bactériémies posent un problème majeur de prise en charge [13]. L'hémoculture est disponible au Centre National Hospitalier Universitaire Hubert Koutoukou MAGA (CNHU-HKM) de Cotonou depuis plusieurs années mais à un coût relativement élevé ce qui constituait un frein à sa demande et à son utilisation dans la prise en charge des états infectieux chez l'enfant. Mais la réduction significative de son coût depuis juillet 2018 grâce à l'appui de l'Institut de médecine Tropicale d'Anvers de la Belgique, a rendu accessible sa demande dans la prise en charge des infections bactériennes chez l'enfant. La connaissance des bactéries en cause dans les bactériémies est un élément essentiel de leur prise en charge. Les antibiotiques sont une réponse efficace pour traiter ces bactériémies. Mais le développement des mécanismes de résistance de ces bactéries contre les antibiotiques, un phénomène qui prend de l'ampleur au fil des années, remet en cause aujourd'hui l'efficacité des systèmes de santé [14]. Nous avons voulu donc à travers ce travail, étudier ces bactériémies chez l'enfant dans le service de pédiatrie du CNHU-HKM de Cotonou de 2015 à 2021 en l'occurrence sa prévalence, ses facteurs associés, le profil bactériologique et la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées.

MATERIEL ET METHODES D'ETUDE

Nous avons réalisé une étude rétrospective à visée descriptive et analytique sur une période de 06 ans, allant du 1^{er} juillet 2015 au 30 juin 2021 dans le service de pédiatrie du CNHU-HKM de Cotonou. La population d'étude était les dossiers des patients d'un mois à 17 ans révolus hospitalisés pendant la période d'étude dans le service et chez qui une hémoculture était positive et isolant une bactérie. Nous avons exclu toute hémoculture ayant isolé des champignons. Etaient considérées comme bactériémies nosocomiales, les bactériémies survenant au-delà de 48 heures d'hospitalisation et les bactériémies communautaires, celles survenant avant ce délai. Les variables étudiées étaient les données sociodémographiques, cli-

niques, biologiques, thérapeutiques et évolutives. L'hémoculture a été réalisée à l'aide de l'automate BactAlert® et l'antibiogramme sur les souches selon les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie et de l'European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (CA-SFM/EUCAST). Parmi les bactéries « contaminant », celles isolées deux fois chez le même patient et ayant le même phénotype à l'antibiogramme ont été considérées comme pathogènes. L'analyse des données a été faite dans le logiciel R et une valeur de $p < 0,05$ a été retenue pour une relation statistiquement significative entre une variable dépendante et une variable indépendante.

RESULTATS

Sur les 17285 enfants hospitalisés sur la période d'étude, une bactériémie a été diagnostiquée chez 304 enfants soit une prévalence hospitalière de 1,7%. L'hémoculture était positive chez 304 enfants des 1191 chez qui elle avait été réalisée soit une positivité de 25,5%. Au total 421 hémocultures ont été réalisées chez les 304 enfants et 68,4%, 24,4% et 6,9% des patients ont respectivement réalisé une, deux et trois hémocultures. Une contamination était notée dans 12,8%. L'âge moyen des enfants était de $4,7 \pm 4,5$ ans et la tranche d'âge la plus représentée était les enfants d'un à 24 mois dans 37,5%. Le sex ratio était de 1,3. Plus de la moitié (59,6%) des enfants étaient référés. Les motifs d'admission étaient principalement la fièvre, une anémie/pâleur et une dyspnée/détresse respiratoire dans respectivement 28%, 27,6% et 20,4%. Les enfants avaient comme antécédents la drépanocytose (14,5%), une infection au Virus d'Immunodéficience Humaine (VIH) (3,3%), une dénutrition (2,6%) et une cardiopathie congénitale (1%). Les principaux foyers infectieux cliniques étaient pulmonaire (34,7%), digestif (24,4%), méningé (12,3%) et urinaire (10,5%). Quatre hémocultures positives sur 10 (40,1%) l'avaient été dans les premières 48 heures d'hospitalisation. Quatorze différentes bactéries avaient été isolées et les principales bactéries étaient *Klebsiella pneumoniae* (21,7%), *Enterobacter cloacae* (15,3%), Staphylocoque à coagulase négative (14,3%), *Burkholderia cepacia* (12,3%) et *Staphylococcus aureus* (10,3%). Deux différentes bactéries avaient été isolées chez un enfant parmi ceux chez qui plus d'une hémoculture avait été réalisée (Tableaux I).

Tableau I : Les bactéries isolées dans les hémocultures chez les enfants hospitalisés dans le service de pédiatrie, CNHU-HKM de Cotonou, 2015-2021

	Effectif	Pourcentage
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	68	22,3%
<i>Enterobacter cloacae</i>	48	15,7%
Staphylocoque à coagulase négative	45	14,8%
<i>Burkholderia cepacia</i>	39	12,8%
<i>Staphylococcus aureus</i>	33	10,8%
<i>Escherichia coli</i>	27	8,9%
<i>Acinetobacter sp</i>	18	5,9%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	2,3%
Bacille à gram positif	7	2,3%
<i>Salmonella sp</i>	3	1,0%
Streptocoques alpha hémolytique	3	1,0%
<i>Streptococcus sp</i>	2	0,7%
<i>Citrobacter sp</i>	1	0,3%
Kodamaeaoheri	1	0,3%
Streptocoques du groupe D	1	0,3%
Total	305	100%

Les entérobactéries représentaient 46,8% des bactéries isolées suivies des staphylocoques (24,8%). Les facteurs associés à la positivité de l'hémoculture étaient la référence ($p=0,039$), un foyer osseux ($p<0,001$), un foyer cardiaque ($p<0,001$), un foyer pulmonaire ($p=0,038$), un antécédent de drépanocytose ($p=0,004$), un antécédent de VIH ($p=0,002$), la durée d'hospitalisation ($p<0,001$). Les antibiotiques les plus actifs sur les entérobactéries étaient l'amikacine et les carbapénèmes (Tableau II) et *Staphylococcus aureus* était sensible à l'acide fusidique (100%), à la lincomycine/clindamycine (100%) et la pristinaamycine (84, 8%) (Tableau III).

Tableau II : La sensibilité aux antibiotiques des principales entérobactéries isolées dans les hémocultures chez les enfants hospitalisés dans le service de pédiatrie, CNHU-HKM de Cotonou, 2015-2021

	<i>K. pneumoniae</i> (n=68)	<i>E. cloacae</i> (n=48)	<i>E. coli</i> (n=27)
Ceftriaxone /cefotaxime	03 (4,5%)	03 (6,3%)	0 (0%)
Cefixime	02 (3,1%)	03 (6,3%)	0 (0%)
Amikacine	43 (81,1%)	39 (81,3%)	20 (74,1%)
Gentamicine	03 (4,5%)	04 (8,3%)	04 (14,8%)
Cotrimoxazole	01 (01,6%)	04 (8,3%)	02 (7,4%)
Ciprofloxacine	08 (12,7%)	11 (22,9%)	01 (03,7%)
Phénicolés	37 (54,9%)	20 (43,5%)	19 (70,40%)
Ertapénème	50 (89,3%)	40 (83,3%)	27 (100%)
Imipeneme	64 (97%)	43 (89,6%)	27 (100%)
Meropeneme	47 (85,5%)	33 (58,8%)	27 (100%)

Tableau III : La sensibilité aux antibiotiques des staphylocoques isolés dans les hémocultures chez les enfants hospitalisés dans le service de pédiatrie, CNHU-HKM de Cotonou, 2015-2021

	Staph à coagulase négative (n=45)	<i>S. aureus</i> (n=33)
Acide fusidique	34 (75,6%)	33 (100%)
Amoxi/aide clavul	12 (26,6%)	15 (45,6%)
Lincomycine /clindamycine	25 (55,6%)	33 (100%)
Ciprofloxacine	23 (51,1%)	20 (60,6%)
Levofloxacine	13 (28,8%)	17 (51,5%)
Pristinaamycine	26 (57,8%)	28 (84,8%)
Cefuroxime	13 (28,9%)	14 (42,4%)
Ceftriaxone/cefotaxime	02 (4,4%)	02 (06,1%)
Phénicolés	37 (82,2%)	25 (75,8%)
Erythromycine	15 (33,3%)	25 (75,8%)
Pipéracilline/Tazobactam	10 (22,2%)	08 (24,2%)
Pristinaamycine	26 (57,8%)	28 (84,8%)
Cotrimoxazole	06 (13,3%)	23 (69,7%)
Gentamicine	12 (24,7%)	24 (72,7%)

La proportion de *Staphylococcus aureus* méthicillinosensible au sein des isolats de *Staphylococcus aureus* était de 45,6%. La vancomycine n'a pas été testée sur les staphylocoques. Vingt-huit enfants étaient décédés sur les 304 soit une létalité de 9,2%.

DISCUSSION

Il s'agit d'une première étude sur les bactériémies dans notre service ayant analysé des données rétrospectives. L'objectif de ce travail a été atteint avec des résultats de qualité même si nous n'excluons pas les biais de sélection et d'information inhérents à toute étude rétrospective. De plus une analyse multivariée selon un modèle de régression logistique aurait permis d'exclure d'éventuels facteurs de confusion associés à la bactériémie.

Les bactériémies constituent une pathologie infectieuse grave à cause de leur morbidité élevée en rapport avec une augmentation croissante de l'antibiorésistance. La prévalence hospitalière des bactériémies dans l'étude était de 1,7%. Ce résultat est inférieur au 11,4% rapporté par Orrett et al en Inde en 2007 et cet écart peut se justifier par le fait que leur prévalence a été calculée uniquement au sein des enfants ayant eu au moins une bactériémie ce qui n'est pas le cas dans notre étude [2]. La proportion des prélèvements contaminés était importante (12,8%) dans cette étude et dépasse largement les 3% recommandés [15]. La proportion de la contamination des hémocultures varie de 0,5% à 22,8% dans la littérature avec une prédominance sur les prélèvements faits sur les cathéters veineux centraux [16,17]. Ceci pose le problème du non-respect des conditions d'asepsie rigoureuse du prélèvement des hémocultures malgré les multiples formations faites par le personnel médical de la clinique universitaire de bactériologie de l'hôpital au personnel infirmier de notre service. Les nourrissons étaient les plus touchés dans notre série comme cela a été rapporté dans d'autres études [2,16,17]. En effet, ces nourrissons sont plus vulnérables aux infections bactériennes à cause de la fragilité de leur système immunitaire. De plus le volume sanguin total relativement plus faible chez ces nourrissons augmente la chance d'avoir une hémoculture positive. Les entérobactéries étaient les germes les plus identifiés dans cette étude avec comme chef de file *Klebsiella pneumoniae*. Plusieurs autres auteurs avaient rapporté les mêmes résultats [2,16-19]. En effet les entérobactéries sont responsables des bactériémies, qu'elles soient communautaires ou nosocomiales aussi bien dans les pays en voie de développement que ceux développés [13,20,21]. *Staphylococcus aureus* représente le cocci à Gram positif le plus fréquemment en cause dans les bactériémies comme nous l'avons constaté dans notre étude ainsi que d'autres auteurs [2,16]. Ceci peut s'expliquer par le fait que les infections pulmonaires sont fréquentes en pé-

diatrie et notamment la staphylococcie pleuro-pulmonaire chez les jeunes nourrissons, tranche d'âge la plus touchée dans cette étude. Le staphylocoque à coagulase négative est le contaminant le plus rapporté [16,17]. Cependant il avait été retenu comme pathogène chez certains enfants. Les foyers infectieux associés aux bactériémies étaient les foyers pulmonaires, osseux et cardiaque. Les infections de ces différents foyers s'accompagnent souvent d'une bactériémie justifiant donc cette association constatée dans cette étude [22]. En effet la bactériémie est généralement en rapport avec un foyer infectieux local (pneumonie, pyélonéphrite ...), une translocation de la flore digestive dans le cadre par exemple d'une lésion de la paroi colique ou dans une agranulocytose et enfin, elle peut-être aussi en rapport avec un foyer endovasculaire en cas d'une endocardite, de thrombophlébite infectée ou l'infection d'une prothèse endovasculaire [23]. Concernant la résistance aux antibiotiques des principales bactéries isolées, les entérobactéries ont présenté une résistance importante vis-à-vis des principaux antibiotiques utilisés en première intention dans les infections bactériennes sévères notamment les céphalosporines de 3^{ème} génération. Les isolats de *Staphylococcus aureus* étaient méthicilinorésistants dans plus de la moitié des cas. Ces résultats rapportés par la plupart des auteurs dans les pays en voie de développement, posent le problème du mésusage des antibiotiques et une lutte peu efficace contre les infections nosocomiales [14,24,25]. Plus de la moitié des hémocultures étaient positives après la 48^{ème} heure d'hospitalisation sans oublier que la plupart des patients étaient référés d'une formation sanitaire périphérique et que la positivité de l'hémoculture était associée à la référence. La résistance aux antibiotiques constitue aujourd'hui l'une des plus graves menaces pesant sur la santé mondiale, la sécurité alimentaire et le développement selon l'Organisation Mondiale de la Santé.

CONCLUSION

Les bactériémies sont fréquentes dans le service de pédiatrie du CNHU-HKM de Cotonou. Le Top 3 des bactéries isolées étaient *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* *Staphylococcus à coagulase négative*. La résistance aux antibiotiques dans la présente étude est assez inquiétante et il urge d'intensifier la formation des personnels de santé sur l'utilisation rationnelle des antimicrobiens et la lutte contre les infections associées aux soins. De plus Il faudrait renforcer les plateaux techniques des laboratoires de microbiologie afin de permettre la réalisation des hémocultures dans les hôpitaux. Enfin la mise à disposition du

guide national de prescription d'antibiotiques est capitale pour une meilleure maîtrise de la résistance anti-microbienne au Bénin.

REFERENCES

1. Demblée A, Maga B, Cissé EI, Togo P. Septicémie dans le service des urgences pédiatriques du CHU Gabriel Touré. *Revue Malienne d'Infectiologie et de Microbiologie* 2020 ;15(2) :67-71. DOI <https://doi.org/10.53597/remim.v15i2.1735>
2. Orrett FA., Changoo E. Bacteremia in children at a regional hospital in Trinidad. *International journal of infectious diseases* 2007 ; 11(2) : 145-151.
3. Umberto De Rose D, Ronchetti MP, Martini L, Rechichi J, Iannetta M, Dotta A and al. Diagnosis and Management of Neonatal Bacterial Sepsis: Current Challenges and Future Perspectives. *Trop. Med. Infect. Dis.* 2024 ; 9 :199-219. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9090199>
4. Bromiker R, Elron E, Klinger G. Do Neonatal Infections Require a Positive Blood Culture? *Am J Perinatol* 2020;37(suppl S2):S18–S21. DOI: [10.1055/s-0040-1714079](https://doi.org/10.1055/s-0040-1714079)
5. Berkley JA, Ross A, Mwangi I, Osier FH, Mohammed M, Shebbe M, et al. Prognostic indicators of early and late death in children admitted to district hospital in Kenya: cohort study. *BMJ* 2003;326:361-5. doi: [10.1136/bmj.326.7385.361](https://doi.org/10.1136/bmj.326.7385.361)
6. Sora N, Zougaghi L, Zahlane K, Admou B, Haouach K, Kachach M, et al. Épidémiologie et profil de sensibilité des isolats d'hémocultures dans un centre hospitalouniversitaire marocain. *Revue Tunisienne d'Infectiologie.* 2011;5(2):78-81.
7. Berkley JA, Lowe BS, Mwangi I, Williams T, Bauni E, Mwarumba S, et al. Bacteremia among children admitted to a rural hospital in Kenya. *N Engl J Med* 2005;352:39-47. doi: [10.1056/NEJMoa040275](https://doi.org/10.1056/NEJMoa040275).
8. Silverstein M, Bachur R, Harper MB. Clinical implications of penicillin and ceftriaxone resistance among children with pneumococcal bacteremia. *Pediatr Infect Dis J* 1999;18:35-41. DOI: [10.1097/00006454-199901000-00010](https://doi.org/10.1097/00006454-199901000-00010)
9. Walsh AL, Phiri AJ, Graham SM, Molyneux EM, Molyneux ME. Bacteremia in febrile Malawian children: clinical and microbiological features. *Pediatr Infect Dis* 2000;19:312-8. DOI: [10.1097/00006454-200004000-00010](https://doi.org/10.1097/00006454-200004000-00010)
10. Sciotto L, Abbas M, Serratrice J. Détection d'une bactériémie par des hémocultures : qui en bénéficie ? *Rev Médicale Suisse.* 2017;13(579):1774-8.
11. Roubaud-Baudron C, Gavazzi G. Épidémiologie des bactériémies chez le sujet âgé. *Cah Année Gérologique* 2014;6(3):102-6. DOI: [10.53738/REVMED.2017.13.579.1774](https://doi.org/10.53738/REVMED.2017.13.579.1774)
12. Weddle G, Jackson MA, Selvarangan R. Reducing blood culture contamination in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2011; 27:179–81.
13. Boughattas S, El Haddad N, Azouzi F, Tilouche L, Jihene K, Halim S, et al. Bactériémies en pédiatrie. *Infect Dis Now.* 2021;51(5):S140-52. DOI: [10.1097/PEC.0b013e31820d652b](https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e31820d652b)
14. Chand W, Neeraj G. Pediatric Blood Cultures and Antibiotic Resistance: An Overview. *The Indian Journal of Pediatrics* 2020 ; 87(2):125-131. DOI: [10.1007/s12098-019-03123-y](https://doi.org/10.1007/s12098-019-03123-y)
15. Ombelet S, Barbé B, Affolabi D, Ronat JB, Lompo P, Lunguya O and al. Best practices of blood cultures in low-and middle-income countries. *Frontiers in Medicine* 2019 ;6(131) :1-27. doi: [10.3389/fmed.2019.00131](https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00131)
16. Chappell-Campbell L, Schwenk HT, Capdarest-Arest N, Schroeder AR. Reporting and Categorization of Blood Culture Contaminants in Infants and Young Children: A Scoping Review. *JPIDS* 2020 ;9 :110-17. DOI: [10.1093/jpids/piy125](https://doi.org/10.1093/jpids/piy125)
17. Kallel H, Dammak H, Mhjoubi F, Bahloul M, Turki E, Chelly H. La contamination des hémocultures prélevées sur cathéters veineux centraux et sur veine périphérique. *Étude prospective de 75 couples d'hémocultures.* *Pathologie, Biologie* 2006 ;54(1) :4648. Doi : [10.1016/j.patbio.2005.02.006](https://doi.org/10.1016/j.patbio.2005.02.006)
18. Dagnew M, Yismaw G, Gizachew M, Gadisa A, Abebe T, Tadesse T, et al. Bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern in septicemia suspected patients attending Gondar University Hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Res Notes.* 2013;6:283-92. DOI: [10.1186/1756-0500-6-283](https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-283)
19. Ki-zerbo G, Thioub B, Diop B. Étude des hémocultures positives au chu de Fann à Dakar : bilan de trois années du laboratoire de bactériologie. *Médecine Afr Noire* 1996;(6):43-55.
20. Roseau A, Roubaud-Baudron C, Carret M, Carraux-Paz P, Lanoix J, Putot A, et al. Antibiothérapie probabiliste des bactériémies à entérobactéries chez le patient âgé : peut-on faire mieux ? *Étude EntéroBactAge.* *Médecine Mal Infect.* 2020;50(6):32-43.
21. Orrett FA, Brooks PJ, Richardson EG. Nosocomial infections in a rural regional hospital in a developing country: infection rates by site, service, cost, and infection control practices. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998;19 :136-40. DOI: [10.1086/647781](https://doi.org/10.1086/647781)
22. Jones ME, Karlowsky JA, Draghi DC, Thornsberry C, Sahm DF, Bradley JS. Rates of antimicrobial resistance among common bacterial pathogens causing respiratory, blood, urine and soft tissue infections in pediatric patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2004;23:445-55. DOI: [10.1007/s10096-004-1133-5](https://doi.org/10.1007/s10096-004-1133-5)
23. Fayyaz M, Mirza IA, Ikram A, Hussain A, Ghafoor T, Shujat U. Pathogens causing blood stream infections and their drug susceptibility profile in immunocompromised patients. *J Coll Physicians Surg--Pak JCPSP.* 2013;23(12):848-51.
24. Dagnew M, Yismaw G, Gizachew M, Gadisa A, Abebe T, Tadesse T, et al. Bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern in septicemia suspected patients attending Gondar University Hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Res Notes.* 2013;6:283-95. doi: [10.1186/1756-0500-6-283](https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-283)
25. Indian Network for Surveillance of Antimicrobial Resistance (INSAR) group, India. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in India: prevalence & susceptibility pattern. *Indian J Med Res.* 2013;137:363-9.