

Détermination de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées de l'environnement du bloc opératoire de l'Hôpital National de Zinder, Niger

Determination of the antibiotic sensitivity of bacteria isolated from the operating room environment of the Zinder National Hospital, Niger

Siddo Farka O¹, Abdoulaye O², Douchi M³, Biraima A², Amadou O², Harouna Amadou ML², Adakal O², Maikassoua M², Abdoulaye MB², Abdoulaye I¹, Lawan O¹, Issoufou A¹, Amatagass SA¹, Savadogo A⁴.

¹ Laboratoire de Biologie, Hôpital National de Zinder, Niger.

² Faculté de Sciences de la Santé, Université Dan Dicko DanKoulodo de Maradi, Niger.

³ Service de Maladies infectieuses et Tropicales, Hôpital National de Zinder, Faculté des Sciences de la Santé, Université de Zinder, Niger

⁴ Département de Biochimie et Microbiologie, Université de Ouagadougou, Burkina Faso

Auteur correspondant : Dr Abdoulaye Ousmane, Université Dan Dicko DanKoulodo, BP : 465, Maradi, Niger. Email : ousmaneabdoulaye2010@yahoo.com

Résumé

Objectif : Dans un contexte de ressources limitées, la connaissance du profil des germes contaminant les blocs opératoires et leur résistance aux antibiotiques constitue un maillon de la prévention des infections associées aux soins. Ainsi, l'objectif de notre étude était de déterminer la sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées de l'environnement du bloc opératoire de l'Hôpital National de Zinder. **Matériels et Méthodes :** Nous avons mené une étude prospective, transversale et descriptive de Janvier à Mars 2020. Les prélèvements avaient été réalisés par écouvillonnage le matin avant le début des activités et avaient concerné les mains et blouses des chirurgiens, le matériel de chirurgie et les équipements du bloc opératoire. Nous avons effectué l'isolement, l'identification et l'antibiogramme des souches bactériennes au niveau du laboratoire de biologie par des techniques conventionnelles classiques. **Résultats :** Au total, 74 prélèvements avaient été effectués. La culture était positive dans 58,10% des cas (43/74). Les bactéries isolées étaient constituées de 25 souches de *Bacillus spp* (58,13%), 10 souches de bactéries Gram négatif non fermentaires avec *Acinetobacter bamanii* (14,0%), *Pseudomonas aeruginosa* (7,0%) et *Stenotrophomonas maltophilia* (2,3%) et 8 souches d'entérobactéries représentées par *Serratia marcescens* (4,7%), *Enterobacter cloacae* (4,7%), *Enterobacter aerogenes* (4,7%), *Escherichia coli* (2,3%) et *Klebsiella pneumoniae* (2,3%). Concernant la sensibilité des souches aux antibiotiques, une seule souche d'*Enterobacter aerogenes* était résistante à l'Imipénème et 3 des 9 entérobactéries isolées étaient productrices de bêta-lactamase à spectre élargi. **Conclusion :** Au vu de résultats de cette étude, il convient de mettre en place des procédures adaptées en vue d'une meilleure surveillance microbiologique des blocs opératoires. Cela contribuera sans doute à la prévention des infections associées aux soins.

Mots clés : Antibiorésistance, Bloc opératoire, Infections associées aux soins, Zinder.

Abstract

Objective: In a context of limited resources, knowledge of the profile of germs contaminating operating theaters and their resistance to antibiotics constitutes a link in the prevention of infections associated with care. Thus, the objective of our study was to determine the sensitivity to antibiotics of bacteria isolated from the operating room environment of the Zinder National Hospital. **Materials and methods:** We had conducted a prospective, cross-sectional and descriptive study from January to March 2020. The samples were taken by swabbing the morning before the start of activities and had concerned the hands and gowns of the surgeons, the surgical equipment and the operating room equipment. We had carried out the isolation, identification and antibiogram of bacterial strains at the biological laboratory level by conventional techniques. **Results:** A total of 74 samples were taken. Culture was positive in 58.10% of cases (43/74). The bacteria isolated consisted of 25 strains of *Bacillus spp* (58.13%), 10 strains of Gram-negative bacteria not fermenting with *Acinetobacter bamanii* (14.0%), *Pseudomonas aeruginosa* (7.0%) and *Stenotrophomonas maltophilia* (2, 3%) and 8 strains of Enterobacteriaceae represented by *Serratia marcescens* (4.7%), *Enterobacter cloacae* (4.7%), *Enterobacter aerogenes* (4.7%), *Escherichia coli* (2.3%) and *Klebsiella pneumoniae* (2.3%). Regarding the susceptibility of the strains to antibiotics, only one strain of *Enterobacter aerogenes* was resistant to Imipenem and 3 of the 9 isolated Enterobacteriaceae produced broad-spectrum beta-lactamase. **Conclusion:** In view of the results of this study, appropriate procedures should be put in place for better microbiological monitoring of operating theaters. This will undoubtedly help prevent healthcare associated infections.

Keywords: Antibiotic resistance, Operating room, Infections associated with care, Zinder.

Introduction

Les infections associées aux soins (IAS) constituent un véritable problème majeur de santé publique particulièrement dans les pays en développement où elles concernent 5 à 15% des patients hospitalisés [1]. Le risque de leur survenue est majoré lorsque les règles d'hygiène hospitalière ne sont pas bien respectées. C'est le cas au niveau des blocs opératoires où le risque de contamination est permanent tenant compte de l'activité qui s'y développe. En effet, la contamination peut provenir du circuit d'air contaminé ou d'une source locale de telle sorte qu'il soit difficile de déterminer la source [2]. Aussi, l'antibioprophylaxie et l'antibiothérapie probabiliste jadis utilisées pour diminuer le risque des IAS, avaient montré leurs limites à cause de l'émergence et la diffusion des bactéries multiresistantes [3, 4]. Pour ainsi contribuer à la lutte contre les infections associées aux soins au Niger, nous nous sommes fixés comme objectif de **déterminer** le profil des bactéries dans l'environnement du bloc opératoire de l'Hôpital National de Zinder.

Matériels et Méthodes

Nous avons mené une étude **transversale** et **descriptive** qui s'était déroulée du 10 Janvier au 10 Mars 2020 à l'Hôpital National de Zinder. Elle a concerné le bloc opératoire central. Les prélèvements avaient été réalisés par écouvillonnage le matin avant le début de toute activité chirurgicale. Ils avaient concerné les mains après lavage au savon de Marseille et blouses des chirurgiens, le matériel de chirurgie, les équipements (chariot, scialytique, table d'opération, tuyauterie du respirateur, éponges, air, et sol). Nous avons procédé à un choix raisonné des sites pour le prélèvement en tenant compte du risque infectieux encouru par les patients et le personnel. En effet ces sites étaient des endroits particulièrement favorables au développement des bactéries et impliqués dans la contamination croisée. Les prélèvements étaient directement acheminés au laboratoire de biologie médicale de l'hôpital où nous avons effectué l'isolement, l'identification et l'antibiogramme. L'isolement des bactéries a été réalisée par les méthodes classiques à l'aide des géloses notamment la gélose au sang frais (GS), la gélose à l'Eosine bleu de méthylène (EMB), la gélose Mueller-Hinton (MH) et la gélose Chapman puis incubé à 37°C pendant 18h. L'identification des bactéries (entérobactéries et non entérobactéries) avait été réalisée grâce aux galeries API des laboratoires Biomérieux®. L'identification des autres genres bactériens tels que les Bacillus a été faite sur la base de la microscopie sans tests d'identification complémentaires.

Enfin, les antibiogrammes avaient été réalisés par la méthode classique de diffusion des disques sur milieu gélosé de Kerby Bauer. Le référentiel utilisé

est celui de CA-SMF-EUCAST 2019 (Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie, recommandations 2019), version 1.0.

Résultats

Au total, 74 prélèvements avaient été effectués. La culture était positive dans 58,10% des cas (43/74). Les techniques bactériologiques conventionnelles avaient permis d'isoler 43 souches bactériennes (Tableau I). Les bactéries ainsi isolées étaient constituées de 25 souches de *Bacillus spp* (58,13%), 10 souches de bactéries Gram négatif non fermentaires (23,20%) et 8 souches d'Entérobactéries (18,60%).

Tableau I: Répartition du nombre de prélèvement par site prélevé

Site de prélèvement	Nombre	Cultures positives	Pourcentage (%)
Table d'opération	3	3	100,0%
Table d'instrumentation	3	2	66,7%
Lavabo	9	6	66,7%
Tuyauterie	3	3	100,0%
Scialytiques	3	2	66,7%
Mains et blouses	4	0	0,0%
Chariots	2	2	100,0%
Deux faces des portes	3	2	66,7%
Boite de chirurgie	15	0	0,0%
Extracteurs d'air	6	6	100,0%
Climatiseurs	3	3	100,0%
Air (bloc)	3	2	66,7%
Sol	15	10	66,7%
Potences	2	2	100,0%
Total	74	43	58,1%

Chez les Entérobactéries, les espèces identifiées étaient *Serratia marcescens* 4,70%, *Enterobacter cloacae* 4,70%, *Enterobacter aerogenes* 4,70%, *Escherichia coli* 2,30% et *Klebsiella pneumoniae* 2,30%. Quant aux bactéries Gram négatif non fermentaires, les espèces identifiées étaient *Acinetobacter bamanii* avec 14%, *Pseudomonas aeruginosa* avec 7%, et *Stenotrophomonas maltophilia* avec 2,30%.

Tableau II: Répartition des bactéries isolées après le bionettoyage

Espèces	Nombre	Pourcentage %
<i>Bacillus spp</i>	25	58,1%
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	4,7%
<i>Serratia marcescens</i>	2	4,7%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	4,7%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2,3%
<i>Escherichia coli</i>	1	2,3%
<i>Acinetobacter bamanii</i>	6	14,0%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	7,0%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	2,3%
Total	43	100,0%

Tableau III: Répartition des souches bactériennes isolées selon les sites prélevés

Sites de prélèvements	Nombres de bactéries		
	Bacillus	BGN-NF*	Entérobactéries
Table d'opération	1	1	1
Table d'instruments	1	1	0
Lavabo	2	2	2
Tuyauterie	1	2	0
Scialytique	2	0	0
Mains et blouses (chirurgiens)	0	0	0
Chariots	2	0	0
Deux faces des portes	0	1	1
Boîtes de chirurgie	0	0	0
Extracteurs d'air	6	0	0
Climatiseurs	3	0	0
Air	2	0	0
Sol	3	3	4
Potences	2	0	0
Total	25	10	8

*Bactéries Gram négatif non fermentaires (BGN-NF)

Nous n'avons pas isolé des bactéries du genre *Staphylococcus*. Notons enfin que les sols étaient les sites où le maximum de souches bactériennes avait été isolé avec dix souches (23,26%) suivies des lavabos et des extracteurs d'air avec 6 souches (13,95%) (**Tableau III**).

Dans notre série, 100% des bactéries Gram négatif non fermentaires étaient résistantes à l'association amoxicilline + acide clavulanique. En ce qui concerne la sensibilité des souches d'entérobactéries aux antibiotiques, une seule souche d'*Enterobacter aerogenes* était résistante à l'Imipénème et trois des 9 entérobactéries isolées étaient productrices de bêta-lactamase à spectre élargi ou BLSE (**Tableau IV**).

Tableau IV : Taux de résistance aux antibiotiques des bactéries isolées

Antibiotiques	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>
	(n=6)	(n=3)	(n=1)	(n=2)	(n=2)	(n=2)	(n=1)	(n=1)
Amoxicilline	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	1 (100%)
Amoxicilline + Ac Clav	NT	NT	NT	NT	NT	NT	1 (100%)	1 (100%)
Ticarcilline	6 (100%)	3 (100%)	0%	NT	2 (100%)	1 (50%)	NT	1 (100%)
Ticarcilline+ Ac Clav	NT	3 (0%)	0%	NT	0%	NT	NT	NT
Piperacilline	6 (100%)	3 (33%)	NT	NT	1 (50%)	1 (50%)	NT	1 (100%)
Piperacilline+ Tazobactam	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Ceftriaxone	NT	NT	NT	1 (50%)	0%	1 (50%)	NT	1 (100%)
Ceftazidime	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Cefalexine	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Imipénème	0%	0%	NT	0%	1 (50%)	0%	0%	0%
Ciprofloxacine	0%	0%	0%	1 (50%)	0%	0%	0%	1 (100%)
Tétracycline	6(100%)	NT	NT	1 (50%)	1 (50%)	NT	1 (100%)	1 (100%)
Cefépime	NT	NT	NT	NT	0%	NT	NT	NT
Cefotaxime	NT	NT	NT	NT	NT	2 (100%)	1 (100%)	NT
Amikacine	NT	NT	NT	1 (50%)	0%	NT	0%	NT
Gentamicine	NT	NT	NT	1 (50%)	1 (50%)	1 (50%)	NT	1 (100%)

NT= Non testé ; Ac Clav = Acide clavulanique

Discussion

Au cours de notre étude, sur 74 prélèvements réalisés au bloc opératoire, 43 étaient révélés positifs à la culture. Les bactéries isolées étaient constituées de 25 souches de *Bacillus spp*, 10 souches de bactéries Gram négatif non fermentaires et 8 souches d'entérobactéries. Notons également que la non utilisation des milieux de cultures tels que le CPA (count plate agar) destiné pour ce type d'étude avait été un facteur limitant de notre travail. Cependant, A l'issue de notre étude, nous avons trouvé un taux de contamination de l'environnement du bloc opératoire de 58,1%. Ce taux obtenu était plus proche de celle rapportée par Gbonon *et al* en Côte d'Ivoire en 2007 (64,2%) [5]. Toujours en Côte d'Ivoire, des résultats comparables avaient été relevés par les équipes de Méité en 2010 (46,7%) et Ango en 2017 (44,54%) [6, 7]. Ailleurs, au Togo, Dossim et ses collaborateurs avaient retrouvé un taux de 36,92% [8]. Par contre d'autres auteurs avaient rapporté des taux de contamination beaucoup plus élevés grâce à des techniques d'isolement plus sensibles. Il s'agit en effet d'une association d'isolement des bactéries avec au moins 2 milieux de culture dont un étant un milieu enrichi. C'est le cas de Meunier qui avait retrouvé un taux de contamination de 87% à Strasbourg en France en 2005 [9]. Ceci vient confirmer que les blocs opératoires constituent une source véritable de contamination [2]. Les résultats de notre étude, avaient montré que les bactéries les plus isolées étaient surtout représentées par les *Bacillus sp* avec 58,14%, suivis de bacilles Gram négatif non fermentaires 20,9% et des entérobactéries 20,9%. Ces résultats étaient comparables à ceux obtenus dans des études réalisées par Gbonon en Côte d'Ivoire (64,2%) et Echchelh Adil au Maroc (92,8) [5, 10]. Certains auteurs avaient rapporté une prédominance des staphylocoques à coagulase négative [5, 11]. Cette variation pourrait s'expliquer par les méthodes d'isolement utilisées. Aussi, la distribution des souches bactériennes isolées pourrait également s'expliquer par le non respect des procédures de bionettoyage par les équipes chargées d'assurer l'entretien du bloc opératoire [12]. Dans notre étude, des proportions non négligeables des souches bacilles Gram négatif non fermentaires avaient été retrouvés avec 14,10% pour *Acinetobacter bamanii* et 7% pour *Pseudomonas aeruginosa*. Ces résultats étaient comparables par rapport à ceux obtenus dans des études réalisées dans la sous-région ouest africaine [6, 7, 8, 10]. En effet, les bacilles à Gram négatifs non fermentaires constituent le groupe des **bactéries** potentiellement impliqués dans les infections nosocomiales. Les entérobactéries isolées dans notre étude étaient représentées par *Serratia marcescens* 4,70%, *Enterobacter cloacae* 4,70%, *Enterobacter aerogenes* 4,70%, *Escherichia coli* 2,30% et *Klebsiella pneumoniae* 2,30%. La présence de ces bactéries dénotait sans doute d'une

mauvaise hygiène hospitalière dans notre hôpital. Des résultats comparables aux nôtres étaient rapportés par Meité (*Klebsiella pneumoniae* 11,8%, *Salmonella spp* 0,4% et de *Shigella spp* 0,4%) [6] et Echchelh Adil (*Klebsiella pneumoniae* 16%, *Pseudomonas aeruginosa* 5%, *Enterobacter cloacae* 5% et *Proteus vulgaris* 1%) [10] dans des enquêtes similaires respectivement en Côte d'Ivoire et au Maroc. Au cours de notre investigation, nous n'avions pas isolé des bactéries du genre staphylococcus contrairement à certains auteurs [5, 7, 8, 10]. Cela pourrait être lié d'une part aux conditions environnementales et d'autre part aux milieux d'isolement que nous avons utilisés. Dans notre travail, les sols étaient les sites où le maximum de souches bactériennes avait été isolé suivi des lavabos et des extracteurs d'air. Cette situation était semblable à celles observées dans les études de Gbonon et d'Ango toutes deux réalisées en Côte d'Ivoire [5, 7] et celle de Dossim au Togo [8]. Ce constat pourrait s'expliquer par le manque de politique d'hygiène hospitalière dans notre formation sanitaire car il s'agit là des sites sources de contamination croisée par excellence. En ce qui concerne la détermination de la sensibilité des souches aux antibiotiques, les antibiogrammes avaient été réalisés par la méthode classique de diffusion des disques. Cependant, la non disponibilité de certains disques d'antibiotique avait influencé la complétude de nos résultats. En effet, le nombre de disques d'antibiotique testés n'était pas exhaustif par rapport à la liste standard proposée par le CA-SMF dans ses recommandations de 2018. A l'issue de ces tests, une seule souche d'*Enterobacter aerogenes* était résistante à l'Imipénème et 3 des 9 entérobactéries isolées étaient productrices de bêta-lactamase à spectre élargi (BLSE). Ces résultats étaient superposables à ceux rapportés dans des travaux antérieurs menés au Togo (50% des *E coli* présentait un phénotype BLSE) et en Côte d'Ivoire (23,5% des Entérobactéries produisaient une BLSE) [8, 7, 6]. Dans tous les cas, il a été démontré que l'émergence et la diffusion des souches bactériennes multirésistantes dans l'environnement serait lié aux usages inappropriés des antibiotiques [13].

Conclusion

Notre étude avait permis de déterminer le profil des germes bactériens contaminant l'environnement du bloc opératoire de l'Hôpital National de Zinder. En effet, nous avons isolé des *Bacillus*, des bactéries Gram négatif non fermentaires et des entérobactéries. Certaines parmi ces bactéries présentent des phénotypes de résistance de type BLSE, d'autres sont résistantes à l'imipénème. Au regard de ces résultats, une étude sur plusieurs souches permettra de mieux apprécier le niveau de résistance de ces bactéries isolées des blocs opératoires. Aussi, il est plus que nécessaire de mettre en place une équipe pluridisciplinaire dotée des moyens conséquents et chargée de la

surveillance microbiologique des blocs opératoires dans les hôpitaux.

Conflit d'intérêt : Aucun

Références

1. Organisation Mondiale de la Santé: Résumé des Recommandations de l'OMS pour l'Hygiène des Mains au cours des Soins. Premier Défi Mondial pour la Sécurité des Patients. Un Soins propre est un Soins plus sûr. 2010
2. Lemarié C, Ramont C, Brejon V, Barbut F. La contamination environnementale joue-t'elle un rôle dans la transmission des agents infectieux au bloc opératoire? *Revue Francophone des Laboratoires*. 2013; (453):47-51.
3. Martin C, Auboyer C, Boisson M, Dupont H, Gauzit R, Kitzis M, Leone M, Lepape A, Mimoz O, Montravers P, Pourriat JL. Antibio prophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). Actualisation 2017. *Anesthésie & Réanimation*. nov 2019;5(6):544-66.
4. Veber B. Conduite de l'antibiothérapie probabiliste. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*. 2008;12(2):78-84.
5. Gbonon VC, Guessennd Kouadio N, Kouassi-M'bengue A, Kacou-N'douba A, N'guessan Kouassi R, Faye Kette H, Dosso M, Mignonsin D. Contrôles bactériologiques de l'environnement des blocs opératoires dans un pays en développement : cas du chu de Treichville à Abidjan en l'an 2000. *Revue Bio-Africa* . 2007 ; 4 : 7-11
6. Méité S, Boni-Cissé C, Monemo P, Mlan Tanoa AP, Faye-ketté H, Dosso H. Surveillance microbiologique des surfaces au niveau d'un établissement hospitalier de niveau tertiaire: exemple du chu de Yopougon, Abidjan, Cote d'ivoire. *J Sci Pharm Biol* 2010; 11(1): 73-81.
7. Ango PD, Konan KD, Kouamé KA, Sai SS, Tchimo AMY, Adingra SCE, Diomandé SE, Boua N. Écologie Microbienne des Surfaces et Dispositifs Médicaux au Service de Réanimation du Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Treichville. 2020;21(1):23-27.
8. Dossim S, Gozo A, Teko-Agbeble K, Salou M, Ekouevi DK, Dosseh D, Godonou V, Akakpo-Numado, Tekou H, Prince-David M, Dagnra A. Ecologie bacterienne de l'environnement et du materiel lors des diefferentes etapes de sterilisation au bloc operatoire du CHU Sylvanus Olympio à Lomé au Togo. *Rev. Cames Santé*. 2017; 11(1):1-7.
9. Meunier O, Hernandez C, Piroird M, Heilig R, Steinbach D, Freyd A. Prélèvements bactériologiques des surfaces : importance de l'étape d'enrichissement et du choix des milieux de culture. *Ann Biol Clin*. 2005;63:544-556.
10. Abedelaziz C, Nabila A, Samir H, Abdelmajid S. Echchelh ASAN. *European Scientific Journal*. 2014; 10(9):238-247.
11. Bitkover CY, Marcusson E, Ransjö U. Spread of coagulase-negative staphylococci during cardiac operations in a modern operating room. *The Annals of Thoracic Surgery*. avr 2000;69(4):1110-1115.
12. Frabetti A, Vandini A, Balboni P, Triolo F, Mazzacane S. Experimental evaluation of the efficacy of sanitation procedures in operating rooms. *American Journal of Infection Control*. 2009; 37(8):658-664.
13. Blair JMA, Webber MA, Baylay AJ, Ogbolu DO, Piddock LJV. Molecular mechanisms of antibiotic resistance. *Nat Rev Microbiol*. 2015;13: 42-51.