



Isolement des bactéries dans les salles de Chirurgie aseptique et de Néonatalogie de la Clinique Ngaliema et de l'Hôpital Roi Beaudoin I^{er} de Masina à Kinshasa, RDC

[Isolation of bacteria in the aseptic surgery and neonatology rooms of the Ngaliema Clinic and the King Beaudoin I Hospital of Masina in Kinshasa, DRC]

Makonga Kababa Léonard^{1*}, Mbusa Vihembo Grégo², Tundru Angho Jean-Robert³, Abibi Amegiede Irénée⁴, Liesse Iyamba Jean-Marie² & Takaisi Kikuni Pascal²

¹Département de Microbiologie, Filière des Techniques Pharmaceutiques, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa (ISTM-Kinshasa), Kinshasa, République Démocratique du Congo.

²Centre Universitaire de Référence de Surveillance de la Résistance aux Antimicrobiens (CURS-RAM), Faculté des Sciences Pharmaceutiques, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

³Département de Microbiologie et Service de Microbiologie de la Clinique Ngaliema, Filière de Biologie Médicale, Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa (ISTM-Kinshasa), Kinshasa, République Démocratique du Congo.

⁴Clinique Universitaire de Kisangani (CUKIS), Laboratoire de Microbiologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université de Kisangani, Kisangani, République Démocratique du Congo.

Résumé

Les salles de chirurgie et de néonatalogie doivent être exemptes de toute biotamination. La présence des bactéries pathogènes dans l'environnement de ces salles pourrait conduire à l'infection des patients avec comme conséquence une augmentation de la morbidité et de la mortalité. L'objectif de l'étude était de vérifier la présence des bactéries pathogènes résistantes aux antibiotiques dans les salles de chirurgie et de néonatalogie de la Clinique Ngaliema et de l'Hôpital Roi Beaudoin I^{er} de Masina. L'analyse de l'air intérieur des salles et l'écouvillonnage des surfaces des couveuses, des lits opératoires et des poignets des portes ainsi que des blouses des infirmiers ont été réalisés. La sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées par les méthodes classiques de microbiologie a été réalisée par la méthode de diffusion en milieu gélosé de Mueller Hinton. 21 écouvillons des surfaces et 34 prélèvements de l'air ont été réalisés. 63 souches bactériennes ont été isolées dont 30 à la clinique Ngaliema et 33 à l'Hôpital Roi Beaudoin I^{er}. Les bactéries isolées étaient *Staphylococcus aureus* (34,9%), *Staphylococcus spp* (30,2%), *Bacillus spp* (12,7%), *Klebsiella pneumoniae* (9,5%), *Pseudomonas spp* (7,90%), *Klebsiella ozaenae* (1,6%), *Providencia alcalifaciens* (1,6%) et *Acinetobacter spp* (1,6%). 52,2 % de souches étaient multi-résistantes à la majorité des antibiotiques testés. Les résultats de la présente étude montrent que des bactéries multi-résistantes circulent dans les salles de néonatalogie et de chirurgie aseptique de ces hôpitaux. Les mesures de prévention et des contrôles des infections doivent être envisagées.

Mots clés : Bactéries pathogènes, Résistance aux antibiotiques, Salle de chirurgie aseptique, Salle de Néonatalogie

Abstract

Surgery and neonatology rooms must be free of all biotamination. The presence of pathogenic bacteria in the environment of these rooms could lead to infection of patients, resulting in an increase of morbidity and mortality. This study aimed to detect the presence of pathogenic resistant bacteria to antibiotics in the surgery and neonatology rooms of the Ngaliema Clinic and the King Beaudoin I Hospital of Masina. Indoor air of the rooms, the swab of the surfaces of the incubators, operating beds and the handles of the doors as well as the nurses' coats were analyzed. Bacteria were identified by standard bacteriology methods and antibiotic sensitivity was performed by the Müller Hinton agar medium diffusion method. 21 swabs and 34 air samples were collected. 63 strains of bacterial were isolated among them 30 at the Ngaliema clinic and 33 at the King Beaudoin I Hospital. The isolated bacteria were *Staphylococcus aureus* (34.9%), *Staphylococcus spp* (30.2%), *Bacillus spp* (12.7%), *Klebsiella pneumoniae* (9.5%), *Pseudomonas spp* (7.90%), *Klebsiella ozaenae* (1.6%), *Providencia alcalifaciens* (1.6%) and *Acinetobacter spp* (1.6%). 52.2% of strains were multi-resistant to the majority of antibiotics tested. The results of the present study showed that multi-resistant bacteria are circulating in the neonatology and surgery rooms of these hospitals. Infection prevention and control measures should be considered.

Key words: Pathogenic bacteria, Antibiotic resistance, aseptic surgical room, neonatology room.

*Auteur correspondant: Makonga Kababa Léonard, (makongakababaleonard@gmail.com). Tél. : (+243) 994 592 821;

Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0000-9519-0617>

Reçu le 20/04/2024; Révisé le 24/05/2024 ; Accepté le 12/06/2024

DOI: <https://doi.org/10.59228/rcst.024.v3.i2.85>

Copyright: ©2024 Makonga et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

1. Introduction

Des études ont été menées dans certains pays d'Afrique pour évaluer le niveau de l'hygiène dans les salles d'hospitalisation (El Ayne, 2014 ; Traoré et al., 2020 ; Ango et al., 2020). Le risque de contracter une infection nosocomiale était alors deux à vingt fois plus élevé dans les pays en développement que dans les pays développés. Le ministère français de la Santé estime qu'en France, 6 à 7% d'hospitalisations expose aux infections nosocomiales, 3000 à 5000 personnes décèdent chaque année suite à une infection nosocomiale ; les germes responsables sont le plus souvent *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *Candida*, *Acinetobacter*, *Klebsiella*, *Streptococcus*, *Bacilles gram négatif*, *Enterobacter* (Santé Publique France, 2017).

Au Bénin la prévalence des infections associées aux soins est de 14,39% dans deux hôpitaux publics du sud. Les germes responsables étaient des bactéries multi-résistantes à la pénicilline et aux céphalosporines de troisième génération (Afle et al., 2018). Au Mali, *Sphingomonas paucimobilis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus aureus* ont été isolés des dispositifs médicaux, surfaces des blocs opératoires et salles d'accouchement (Traoré et al., 2020).

La pollution bactérienne de surface et de l'air intérieur des salles hospitalières est encore mal connue en République Démocratique du Congo. Les données sur l'écologie des bactéries hospitalières et leur sensibilité aux antibiotiques sont indisponibles. Les travaux réalisés concernent plus le profil bactérien des infections déjà contractées par les patients.

A Kinshasa on a observé l'absence de la revue régulière de l'écologie et de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques (Aketi & Malembi, 2015). A Lubumbashi, on a recommandé de comparer les germes de l'environnement du malade à ceux trouvés dans les liquides biologiques de mêmes malades (Hendrick et al., 2017).

A Mbujimayi, l'incidence globale des infections nosocomiales en 2021, était estimée à 24,8% chez les mères et à 22,3% chez les nouveau-nés (Bukasa et al., 2021).

Aucun de ces travaux n'a abordé les aspects liés à l'hygiène de l'environnement immédiat du malade hospitalisé alors que la maîtrise de l'hygiène de l'air et des surfaces, passe par un contrôle microbiologique régulier (El Ayne et al., 2014).

La présente étude vise à isoler les espèces bactériennes pathogènes dans les salles de Chirurgie aseptique et de Néonatalogie de la Clinique Ngaliema et de l'Hôpital Roi Beaudoin Ier de Kinshasa et de déterminer leur sensibilité aux antibiotiques.

2. Matériel et méthodes

2.1. Le prélèvement

Nous avons procédé par l'écouvillonnage des surfaces et par un prélèvement passif de l'air. Le prélèvement passif de l'air a consisté à laisser sédimenter pendant au moins quatre heures, les particules suspendues dans l'aire intérieure des salles, sur le milieu Tryptic Soy Agar (TSA) coulé stérilement dans des boîtes de Pétrie et à refermer celles-ci soigneusement. L'écouvillonnage a été effectué sur les poignets des portes qui donnent accès aux salles, les fonds des lits opératoires, les fonds des couveuses et sur les blouses des infirmières affectées aux services concernés. A l'aide d'un écouvillon imbibé du bouillon nutritif stérile, prélever sur une surface d'environ 3 à 4 cm² puis remettre l'écouvillon dans le bouillon nutritif en tube stérile. 55 prélèvements (21 écouvillons et 34 prélèvements de l'air) ont été recueillis dans les deux hôpitaux, répartis en 35 échantillons pour la Clinique Ngaliema et 20 échantillons pour le Centre Hospitalier Beaudoin Ier. Tous ces prélèvements ont été incubés à 37°C pendant 24 à 72 heures.

2.2. L'isolement et identification de germes

Après culture, nous avons procédé par la coloration de Gram suivie de la culture à la fois sur le Mannitol Salt Agar (MSA) (Liofilchem, Italie) et sur la gélose Mac Conkey (Liofilchem, Italie). Les souches de bactéries à Gram négatif ont été identifiées en utilisant des méthodes conventionnelles de microbiologie, notamment les tests d'oxydase, production du sulfure d'hydrogène, de gaz, de l'indole et de l'uréase, utilisation de citrate, fermentation des sucres, production des enzymes comme phénylalanine désaminase, lysine décarboxylase (L.D.C.), ornithine décarboxylase (O.D.C.), tests de l'arginine dihydrolase (A.D.H.) et réaction au rouge de méthyle. Les Bacillus ont été identifiées à partir de la coloration de gram alors que les Staphylococcus l'ont été à la fois par la coloration de gram et par les tests de la catalase et de la coagulase.

2.3. Sensibilité aux antibiotiques

La sensibilité des bactéries aux antibiotiques a été réalisée par la méthode de diffusion en milieu

gélosé de Müller Hinton en suivant les recommandations du Comité Européen de l'Antibiogramme (EUCAST, 2022). Les molécules suivantes ont été testées :

- Contre les bactéries à Gram positif : Amoxicilline (30µg), Cloxacilline (5µg), Cefoxitine (30µg), Gentamycine (10µg), Erythromycine (15µg), Lincomycine (15µg), Ciprofloxacine (5µg), Levofloxacine (5µg) et Chloramphénicol (30µg) ; tous, fournis par Liofilchem Italie.
- Contre les bactéries à Gram négatif : Piperacilline-Tazobactam (36µg), Imipenème (10µg), Amoxicilline (30µg), Cefotaxime (30µg), Ceftriaxone (30µg), Ceftazidime (30µg), Gentamycine (10µg), Tobramycine (10µg), Ciprofloxacine (5µg), Levofloxacine (5µg) et Chloramphénicol (30µg) tous fournis par Liofilchem, Italie.

3. Résultats

3.1. Répartition des échantillons en fonction des hôpitaux.

La figure 1 présente le graphique de la répartition des échantillons prélevés en fonction des hôpitaux.

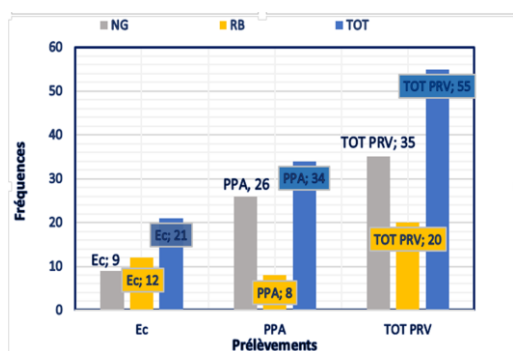


Figure 1. Histogramme de répartition des prélèvements en fonction des hôpitaux

Légende : Ec = Ecouvillons ; PPA = Prélèvement passif de l'air, TOT PRV = Total des Prélèvements NG = Clinique NGALIEMA, RB = Hôpital Roi Beauvoir.

L'analyse de l'histogramme de la répartition des prélèvements en fonction des hôpitaux (Figure 1) montre que 35 prélèvements sur 55 (soit 63,6%) provenaient de la clinique Ngaliema alors que 20 prélèvements sur 55 (soit 36,7%) provenaient de l'Hôpital Roi Beauvoir.

3.2. Isolement des bactéries

Les résultats présentés dans le tableau 1 montrent que 63 espèces bactériennes ont été isolées

Tableau 1. Répartition des bactéries en fonction de leurs sites d'isolement et de leurs fréquences dans les hôpitaux

N°	Hôpital	Espèces bactériennes isolées	Sites d'isolement.										
			Air		Surfaces						Total		
			F	%	S1	S2	B		F	%			
1	Clinique Ngaliema.	Bacillus spp	4			1						5	
		Staphylococcus aureus	8			3		2				13	
		Staphylococcus spp.	5	2		1		1				9	
		Klebsiella pneumoniae	-			1						1	
		Klebsiella ozaneae	-		1							1	
		Pseudomonas spp	1									1	
		Sous / Total 1	18	28,6	3	4,76	6	9,5	3	4,76	30	47,6	
2	Hôpital Roi Beauvoir I ^{er} .	Bacillus spp	3									3	
		Staphylococcus aureus	2		3		2		2			9	
		Staphylococcus spp	7				2		1			10	
		Klebsiella pneumoniae	-		1		2		2			5	
		Providencia alcalifaciens	-				1					1	
		Pseudomonas spp	-				3		1			4	
		Acinetobacter spp	-		1							1	
Sous / Total 2	12	19,05	5	7,93	10	15,87	6	9,52	33	52,4			
3	TOTAUX	30	47,6	8	12,7	16	25,4	9	14,3	63	100		

Légende : F = Fréquence ; S1 = Surface du poignet de la porte ; S2 = Surface du fond du lit (couveuse en néonatalogie ou lit opératoire en salle de chirurgie aseptique) ; B = Blouse.

Les résultats du tableau 1 montrent que 30 bactéries sur 63 (47,6%) étaient isolées de l'air, 8 (12,7%) étaient isolées des poignets des portes, 16 (25,4%) étaient isolées des surfaces des lits (Fonds des couveuses et fonds des lits opératoires) et 9 (14,3%) étaient isolées des blouses des infirmières et des stagiaires. 47,6% des germes étaient isolés à la clinique Ngaliema et 52,4% à l'hôpital Roi Beauvoir I^{er}. Dix-huit de ces 63 souches isolées ont été soumises à l'antibiogramme. Les résultats trouvés sont repris dans les tableaux 2 et 3.

3.3. Sensibilité aux antibiotiques

Tableau 2. Profil de sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées à Gram positif

N°	Bactéries	Antibiotiques							
		AML (30µg)	FOX (30µg)	CN (10µg)	E (15µg)	MY (15µg)	CIP (5µg)	LEV (5µg)	C (30µg)
1	Staphylococcus aureus NGSOB ₁	R	R	R	S	R	SFP	SFP	R
2	Staphylococcus aureus NGSOS _{2a}	S	R	S	S	R	SFP	SFP	S
3	Staphylococcus aureus NGNNB ₂	S	R	S	S	S	SFP	SFP	S
4	Staphylococcus aureus NGSOB ₂	S	R	S	S	S	SFP	SFP	S
5	Staphylococcus aureus RBNS _{2b}	R	R	S	S	S	SFP	SFP	S
6	Staphylococcus aureus RBNS _{2c}	R	R	R	R	R	SFP	R	S
7	Staphylococcus aureus RBNNB ₁	S	R	S	S	R	SFP	SFP	S
8	Staphylococcus aureus RBNNB ₄	R	R	S	SFD	S	SFP	SFP	S
9	Staphylococcus aureus ATCC 29213	S	14-20	S	S	S	SFP	SFP	S
10	% de résistance	50%	100%	25%	25%	50%	100%	100%	12,5%

Légende : S = Sensible ; R = Résistant ; SFP = Sensible à forte posologie. RBSOS₁ = Prélèvement de surface du poignet de la porte d'accès à la salle

d'opération aseptique, **RBSOS₂** = Prélèvement de surface du lit opératoire en salle d'opération aseptique. **RBNS₁** = Prélèvement de surface du poignet de la porte d'accès à la salle de néonatalogie, **RBNS₂** = Prélèvement de surface du fond du berceau en salle de néonatalogie ; **RBNNB** = Prélèvement sur la blouse en néonatalogie ; **NGSOB** = prélèvement sur blouse en salle des opérations aseptiques de la clinique Ngaliema ; **NGSOS₂** = prélèvement sur fond du lit opératoire en salle des opérations aseptiques de la clinique Ngaliema ; **NGNNB₂** = prélèvement sur blouse en néonatalogie de la clinique Ngaliema.

Les résultats présentés dans le **tableau 2** montrent que 4 *Staphylococcus aureus* sur 8 testées (50%) sont multi-résistants. Tous les Staphylocoques testés sont 100% résistants à ceftazidime, à ciprofloxacine et à levofloxacine ; ils sont, 50 % résistants à l'amoxicilline, cloxacilline et à lincomycine. Ils deviennent sensibles à forte posologie des quinolones.

Tableau 3. Profil de sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées à Gram négatif.

N°	Bactéries	Antibiotiques										
		TZP (36µg) (10µg)	IMI (10µg)	AML (30µg)	CTX (30µg)	CRO (30µg)	CAZ (30µg) (10µg)	CN (10µg)	TOB (10µg)	CIP (5µg)	LEV (5µg)	C (30µg)
1	<i>K. ozaenae</i> NGNSS1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	<i>K. pneumoniae</i> NGSO1S2	S	R	R	R	R	SFP	S	S	R	R	R
3	<i>K. pneumoniae</i> RBNS1b	S	S	R	R	R	R	R	R	S	S	R
4	<i>K. pneumoniae</i> RBNS2a	S	S	R	R	R	SFP	S	S	S	S	R
5	<i>K. pneumoniae</i> RBNS2d	S	S	R	S	R	R	S	S	S	S	R
6	<i>K. pneumoniae</i> RBNNB3	S	S	R	R	R	SFP	S	S	S	S	S
7	<i>Providencia</i> alcalifaciens RBNS2c	S	S	R	R	R	R	R	R	S	S	R
8	<i>Pseudomonas spp</i> RBNNB1	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	R
9	<i>Pseudomonas spp</i> RBNS2b	S	R	R	S	SFP	S	S	R	R	R	R
10	<i>Acinetobacter spp</i> RBNS1a	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
11	<i>E. coli</i> ATCC lequel	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S
12	% de résistance	0%	20%	90%	50%	70%	60%	20%	30%	20%	20%	70%

Légende : S = Sensible ; R = Résistant ; SFP = Sensible à forte posologie. **RBSOS1** = Prélèvement de surface du poignet de la porte d'accès à la salle d'opération aseptique, **RBSOS2** = Prélèvement de surface du lit opératoire en salle d'opération aseptique. **RBNS1** = Prélèvement de surface du poignet de la porte d'accès à la salle de néonatalogie, **RBNS2** = Prélèvement de surface du fond du berceau en salle de néonatalogie ; **RBNNB** = Prélèvement sur la blouse en néonatalogie.

Les résultats présentés dans le **Tableau III** montrent que *Klebsiella ozaenae* et *Acinetobacter spp* sont sensibles à tous les antibiotiques testés. Les

autres germes présentent différents profils de résistance aux antibiotiques. Il s'agit de :

- *Klebsiella pneumoniae* : 5 souches multi-résistantes dont deux aux β-lactamines (amoxicilline, cefotaxime, ceftriaxone) mais sensibles à forte posologie de ceftazidime. Parmi ces deux souches, une est en plus, résistante au Chloramphénicol.

Une troisième souche est résistante aux β-lactamines (amoxicilline, cefotaxime, ceftriaxone et ceftazidime), aux aminosides (gentamycine et tobramycine) et au chloramphénicol. Une quatrième souche est résistante à l'imipénème, aux β-lactamines (amoxicilline, cefotaxime, ceftriaxone) mais sensible à l'association pipéracilline-tazobactam et à forte posologie de ceftazidime. Elle est en outre, résistante aux quinolones (Ciprofloxacine et Levofloxacine) et au Chloramphénicol. Une dernière souche est résistante aux β-lactamine (amoxicilline, ceftriaxone et ceftazidime) et au chloramphénicol.

- *Providencia alcalifaciens* : une seule souche résistante aux β-lactamines (amoxicilline, cefotaxime, ceftriaxone, ceftazidime) aux aminosides (gentamycine et tobramycine) et au chloramphénicol.

- *Pseudomonas spp* : Deux souches multi-résistantes dont l'une a présenté une résistance à l'amoxicilline et au chloramphénicol et l'autre souche qui s'est montrée résistante à l'imipénème, à l'amoxicilline, à la tobramycine, aux quinolones (ciprofloxacine et levofloxacine) et au chloramphénicol mais sensible à forte posologie de ceftriaxone.

Tableau 4. Répartition des fréquences des bactéries (sensibles et multi-résistantes) en fonction de leurs sites de prélèvement dans les deux hôpitaux.

N°	ESPECES BACTERIENNES	HÔPITAL	FREQUENCE						Total			
			SOUCHES SENSIBLES			SOUCHES MULTI-RESISTANTES						
			SP	F	(%)	SP	F	(%)		F	(%)	
1	<i>S. aureus</i>	NG	NGSO ₁ S ₂			NGSOB ₁			1	5,55	1	5,55
			NGSOB ₂									
			NGNNB ₂									
		RB	RBNS _{2d}			RBNS _{2c}			1	5,55	2	11,1
			RBNNB ₃			RBNNB ₆			1	5,55	2	11,1
S/Total 1			5	27,77		3	16,67	8	44,4			
2	<i>K. pneumoniae</i>	NG	NGSO ₁ S ₂			RBNS _{1b}			1	5,55	1	5,55
		RB	RBNS _{2d}			RBNS _{2a}			RBNNB ₃			
			RBNS _{2c}			RBNS _{2b}			3	16,67	4	17,4
S/total 2			1	5,55		4	22,22	5	27,8			
3	<i>K. ozaenae</i>	NG	NGNSS ₁						1	5,55	1	5,55
		S/total 3			1	5,55				1	5,6	
4	<i>Providencia alcalifaciens</i>	RB	RBNS _{2c}						1	5,55	1	5,55
			RBNNB ₂			RBNS _{1b}			1	5,55	2	11,11
		RB	RBNS _{1a}									
			S/total 4			2	11,11				2	11,11
5	Total	9			50,0%	9			50,0%	18	100	

Légende : SP = Site de prélèvement. RB = Hôpital Roi Beaudoin de MASINA, NG = Clinique NGALIEMA ; **NGSOS₁** = Prélèvement sur la surface du poignet de la porte de la salle des opérations aseptiques à la clinique Ngaliema ; **NGSOS₂** =

Prélèvement sur la surface du fond du lit opératoire à la clinique Ngaliema ; **NGNNB** = Prélèvement sur blouse en néonatalogie de la clinique Ngaliema ; **NGNNS₁** = Prélèvement sur poignet de la porte de néonatalogie à la clinique Ngaliema ; **NGNNS₂** = Prélèvement sur la surface du fond du berceau en salle de néonatalogie de la clinique Ngaliema ; **RBSOS₁** = Prélèvement sur la surface du poignet de la porte qui donne accès à la salle d'opération aseptique du HRBM, **RBSOS₂** = Prélèvement sur la surface du lit opératoire en salle d'opération aseptique du HRBM. **RBNNS₁** = Prélèvement sur la surface du poignet de la porte qui donne accès à la salle de néonatalogie du HRBM, **RBNNS₂** = Prélèvement sur la surface du fond du berceau en salle de néonatalogie du HRBM; **RBNNB** = Prélèvement sur la blouse en néonatalogie du HRBM.

Les résultats du Tableau IV indiquent que la moitié (50%) des souches bactériennes soumises à l'antibiogramme, sont multi-résistantes parmi elles, 7 (77,8%) ont été isolées à l'Hôpital Roi Beaudoin Ier de Masina, les 2 (22,2%) autres l'ont été à la clinique Ngaliema.

4. Discussion

Le but de la présente étude était de rechercher les bactéries pathogènes dans les salles de chirurgie aseptique et de néonatalogie de la Clinique Ngaliema et de l'Hôpital Roi Beaudoin Ier d'une part et d'autre part, de déterminer leur profil de résistance aux antibiotiques. A l'issue de ce travail, nos résultats confirment les données de la littérature. En effet, hormis *Klebsiella* et *Providencia*, les autres bactéries isolées font partie de celles fréquemment rencontrées dans l'environnement (air) hospitalier (Biomerieux, 2016).

Les résultats du tableau I rejoignent ceux obtenu par au CHU de Treichville à Abidjan en Côte d'Ivoire, caractérisé par la prédominance de *Staphylococcus aureus* (23,7 %) et *Klebsiella pneumoniae* (38,98%) (Ango et al., 2020). Dans notre étude, *Staphylococcus aureus* était majoritairement aéroportés (10/22 = 45,5%). Ceci peut se justifier par le fait que le prélèvement passif de l'air s'est réalisé pendant des interventions chirurgicales dans les salles d'opérations. L'activité humaine a soulevé la poussière qui les a mis en suspension dans l'air ; preuve de la mauvaise qualité du bio-nettoyage des salles des opérations aseptiques où la contamination microbienne est sensée maîtrisée. Les espèces bactériennes isolées sont reprises dans le tableau I. L'isolement de *Klebsiella pneumoniae* en salle de néonatalogie confirme les résultats trouvés au CHU

Pédiatrique Charles de Gaulle à Ouagadougou Burkina-Faso qui associaient *Klebsiella pneumoniae* aux infections bactériennes mortelles (Ouedraogo et al., 2016). En effet ce germe, fait partie des entérobactéries très impliquées dans les infections nosocomiales (Avril et al., 1992) et responsables des épidémies les plus rencontrées depuis longtemps en milieu hospitalier (SOMIPEV, 2017). Elle mérite d'être surveillée dans les milieux hospitaliers kinois par ce qu'elle développe la résistance naturelle aux antibactériens (CA-SFM/EUCAST, 2022).

La présence de *Klebsiella* et *Providencia* sur les surfaces se justifierait par une contamination à partir du portage humain qui les ferait passer facilement du corps humain vers l'air ou les surfaces.

Acinetobacter spp a été trouvé sur la surface de la poignée d'une porte qui donne accès à la salle d'observation des nouveau-nés en néonatalogie de l'Hôpital Roi Beaudoin I^{er}. Le fait de trouver *Acinetobacter spp* sur ce site, constitue un risque sérieux pour les nouveau-nés prématurés à l'Hôpital Roi Beaudoin I^{er} (tableau IV).

Au total 18 souches bactériennes ont été soumises à l'antibiogramme dont 8 *Staphylococcus aureus*, 5 *Klebsiella pneumoniae*, 1 *Klebsiella ozaenae*, 1 *Providencia alcalifaciens*, 2 *Pseudomonas spp* et 1 *Acinetobacter spp*. Sur les 18 souches soumises à l'antibiogramme, 9 (50 %) sont multi-résistantes aux antibiotiques. Ce sont *Staphylococcus aureus* (3 souches), *Klebsiella pneumoniae* (4 souches), *Providencia alcalifaciens* (1 souche) et *Pseudomonas spp* (1 souche) (tableaux 1 et 2). Les bactéries à Gram négatif testées ont plus développé la résistance aux β -lactamines alors que les quinolones et les aminosides se sont montrés encore actifs sur ces germes. L'association Pipéracilline-Tazobactam n'a rencontré aucune résistance et serait plus efficace pour lutter contre les infections causées par ces bactéries. Une souche de *Klebsiella pneumoniae* et une souche de *Providencia alcalifaciens* ont présenté un profil de résistance identique. Elles sont multi-résistantes à l'amoxicilline, au cefoxitine, ceftriaxone, ceftazidime, cefotaxime, gentamycine, tobramycine et chloramphénicol. Au regard de ce profil, nous pensons que ces bactéries produiraient une β -lactamase à spectre élargi (BLSE). Ces deux bactéries ont été isolées à l'Hôpital Roi Beaudoin I^{er}; *Klebsiella pneumoniae* était sur le poignet de la porte qui donne accès à la salle de néonatalogie tandis que *Providencia alcalifaciens* était sur la surface du fond d'une couveuse.

Un *Klebsiella pneumoniae* et un *Pseudomonas spp* ont présenté presque un même profil de résistance. Ils sont multi-résistants à l'imipénème, amoxicilline, ceftriaxone, ciprofloxacine, levofloxacine et chloramphenicol. Ils se différencient par le fait que *Klebsiella pneumoniae* est, en plus, résistant à cefotaxime et à ceftazidime tandis que *Pseudomonas spp* est résistant à tobramycine. L'imipénème étant l'antibiotique recommandé pour le test de la carbapénémase (CA-SFM/EUCAST, 2022) et vu ces profils de résistance, nous pensons que ces deux bactéries à Gram négatif seraient à la fois productrices de Bétalactamases à Spectre Étendu (BLSE) et de carbapénémase.

Ce *Klebsiella pneumoniae* a été isolée de la surface du lit opératoire à la clinique Ngaliema tandis que ce *Pseudomonas spp* a été isolée de la surface du fond d'une couveuse à l'Hôpital Roi Baudoin I^{er}. Ce résultat corrobore avec celui d'Andriananivelo et al., (2010) qui ont trouvé des souches de *Klebsiella pneumoniae* et de *Pseudomonas spp* productrices de BLSE impliquées dans les infections néonatales à la maternité de Befelatanana à Antananarivo au Madagascar.

Les trois autres souches de *Klebsiella pneumoniae* ont résisté aux β -lactamines (amoxicilline, cefotaxime, ceftriaxone et ceftazidime) ; elles pourraient aussi être productrices de BLSE.

Des 8 souches de *Staphylococcus aureus* soumises à l'antibiogramme, 4 (50 %) se sont montrées multi-résistantes dont deux, pour avoir résisté à l'amoxicilline, à la cloxacilline et surtout au céfoxitine sont considérées « résistantes à la Mécilline (SARM) ». En effet ces antibiotiques sont recommandés pour détecter les SARM (CAS-FM/ EU CAST, 2022). Ces deux souches SARM étaient isolées en néonatalogie de l'Hôpital Roi Baudoin I^{er}, l'une sur la blouse d'une infirmière, l'autre sur le fond d'une couveuse. Deux autres *Staphylococcus aureus* se sont montrés multi-résistants. Il s'agit d'une souche isolée de la blouse d'une infirmière de la salle d'opération aseptique à la clinique NGALIEMA et d'une autre souche isolée de la surface du fond d'une couveuse à l'Hôpital Roi Baudoin I^{er}. Les deux souches résistent aux β -lactamines (amoxicilline et céfoxitine), à la gentamycine, à la lincomycine et même à la posologie normale des quinolones (ciprofloxacine et levofloxacine). Leurs profils diffèrent par le fait que la première est sensible à

l'érythromycine et à forte posologie des quinolones alors que la seconde est sensible au chloramphénicol et résistante à la Levofloxacine (Tableau II). La souche de *Staphylococcus aureus* isolée à la clinique Ngaliema a résisté à l'amoxicilline, à la gentamycine et au chloramphénicol. Elle a présenté une sensibilité à forte posologie vis-à-vis des quinolones (Ciprofloxacine et Levofloxacine). Elle était cependant sensible à l'érythromycine. Au regard de son profil, elle serait productrice de pénicillinase. La souche de *Staphylococcus aureus* isolée à l'Hôpital Roi Baudoin I^{er} était résistante à l'amoxicilline, à la céfoxitine, à la gentamycine, à l'érythromycine, à la lincomycine et à la levofloxacine. Ce profil de résistance la classerait parmi les productrices des BLSE. Sur l'ensemble des 18 souches bactériennes soumises à l'antibiogramme, 9 (50%) sont multi-résistantes parmi lesquelles 7 (77,8 %) pourraient produire le BLSE et 2 (22,2 %) produiraient la carbapénémase. De ces deux dernières, un *Klebsiella pneumoniae* a le profil de producteur de BLSE et carbapénémase à la fois ; il mérite d'être suivi.

Au regard des résultats de l'antibiogramme, les quinolones (ciprofloxacine et levofloxacine) ne devraient plus être utilisés contre les bactéries à Gram positif et particulièrement *Staphylococcus aureus* nosocomial. Les bêta-lactamines devraient être utilisés avec beaucoup de précautions contre les bactéries à Gram négatif de même que l'amoxicilline et la lincomycine devraient l'être contre *Staphylococcus aureus* face auxquels ces deux antibiotiques ont rencontré 50% de résistance.

5. Conclusion

Les bactéries multi-résistantes circulent dans les salles de néonatalogie et de chirurgie aseptique dans les hôpitaux de Kinshasa notamment la clinique Ngaliema et l'Hôpital Roi Baudoin I^{er}. Les staphylocoques (*Staphylococcus aureus* et *Staphylococcus spp*), les Klebsielles (*Klebsiella pneumoniae* et *Klebsiella ozaenae*) et le *Pseudomonas spp* sont les bactéries les plus fréquentes parmi lesquelles plusieurs souches sont multi-résistantes. Certaines de ces souches pourraient être productrices des BLSE ou des carbapénémase. Ceci reste à confirmer par des études ultérieures. Au regard des profils de résistance des bactéries isolées, l'Amoxicilline, les Cephalosporines (Ceftriaxone, Ceftazidime et Cefotaxime) et le Chloramphénicol,

devraient être utilisés avec précaution contre les bactéries à Gram négatif.

Conflit d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt sur le présent article.

Contributions des auteurs

Léonard MAKONGA KABABA: Conception de l'étude, récolte traitement et analyse des échantillons, traitement des données, rédaction du manuscrit ; Grégo MBUSA VIHEMBO : Analyse des échantillons ; Jean-Robert TUNDRU ANGHO : Récolte et analyse des échantillons ; IRENEE ABIBI AMEGIEDE : Traitement des données et rédaction du manuscrit ; Jean-Marie LIESSE IYAMBA et Pascal TAKAISI KIKUNI : Conception de l'étude et correction du manuscrit.

Références bibliographiques

- Afle, F., Kisito J.M.K., Hessou, S., Johnson, R.C. (2018). État des lieux des infections associées aux soins dans deux hôpitaux publics du sud Benin (Afrique de l'ouest) : Centre Hospitalier Universitaire de Zone d'Abomey- Calavi/Sô-Ava et Centre Hospitalier de Zone de Cotonou 5. *Journal of Applied Biosciences*. 121(1),12192.
- Aketi, L. & Malembi, M. (2015). Profil épidémioclinique et bactériologique des infections bactériennes au Département de Pédiatrie des Cliniques Universitaires de Kinshasa. *Annales Africaines de Médecine*. 8(2).
- Andriananivelo, A.M., Rafaravavy, N.E., Rafalimanana, C., Andriantahiana, T.N., Robinson, A.L. (2010). *Bacteriological profile of neonatal infection at the neonatal intensive care unit of the maternity hospital of Befelatanana*. *Revue d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence*. 2(2), 1-4.
- Ango, P.D, Konan, K.D, Kouamé, K.A., Sai, S.S., Tchimou, A.M.Y., Adingra, S.C.E. & Diomandé, S.E. (2020). Microbial ecology of surfaces and medical devices in the intensive care unit of the University Teaching Hospital of Trechville. *Health Science & Disease*. 21(1), 1-12.
- Avril, J.L., Dabernat, H., Denis, F. & Monteil, H. (1992). *Bactériologie clinique (2^{ème} édition)*. Paris, Ellipses.
- Biomerieux. (2016). *Guide pratique sur le contrôle des infections environnementales dans les hôpitaux*, BIOMERIEUX SA. Consulté le 26/02/2023. www.biomerieux-culturemedia.com.
- Bukasa, J.C., Muteba, P., Kazadi, A., Lepelletier, D., Ilunga, F., Mutombo, A., Ngoyi, K.A., Bandimuna, A., Ngoyi, M.S., Wembonyama, S. (2021). Etude de l'incidence des infections nosocomiales et facteurs de risque dans les maternités de la ville de Mbuji-Mayi, République Démocratique du Congo. *Pan African Medical Journal*. 38(95), 1-15.
- CA-SFM/EUCAST(Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie/ European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (2023). *Détermination de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques : Conditions techniques pour les méthodes de diffusion. Recommandation 2023.V.1.0 Juin*. Consulté le 27/02/2023. <https://www.sfm-microbiologie.org/boutique/comite-de-lantibiogramme-de-la-sfm-casfm/>.
- El Ayne, S., Nabila, E., Adil, Chaouch, A., Nabila, A., Hamama, S. & Soulaymani, A. (2014). Rôle de l'environnement hospitalier dans la prévention des infections nosocomiales : surveillance de la flore des surfaces à l'hôpital El Idrissi de Kenitra – Maroc. *European Scientific Journal* 10 (9), 1857 – 1881
- Hendrick, M.L., Eric, K., Abdul, Roger, N.N., Sukanuma, N., Abel, N.M., Vicky, M., Michel M. & Françoise, M.K. (2017). Nosocomial urinary tract and surgical site infection rates in the Maternity Ward at the General Referral Hospital in Katuba, Lubumbashi, Democratic Republic of the Congo. *Pan African Medical Journal*, 28(5), 57.
- Ouédraogo, S.O., Méda, D., Dao, L., Kouéta, F., Ludovic, K., Traoré, R.O. & Yé, D. (2016). Facteurs associés aux décès des nouveau-nés suspects d'infections bactériennes au Centre Hospitalier Universitaire Pédiatrique Charles de Gaulle de Ouagadougou, Burkina Faso. *Pan Afr Med J*. 24(7), 1-6.
- Santé Publique France (2017). *Rapport annuel 2017*. Consulté le 28/02/2024. <https://www.vie-publique.fr/rapport/37320-sante-publique-france-rapport-annuel-2017>.
- Société Marocaine d'Infectiologie Pédiatrique et de la Vaccinologie (SOMIPEV). (2017). Guide pratique des bactéries pathogènes, SOMIPEV. www.somipev.ma.

Traoré, A.T., Bengaly, L., Giani, S., Kouriba, B. & Sanogo, R. (2020). *Microbiological control of medical devices, surfaces of operating theatres and delivery rooms before and after disinfection with chlorine produced locally in two Malian University Hospital. Health Sci. Dis.* 21(11), 48-52