

Prévalence et facteurs associés à la multirésistance des bactéries à l'Hôpital National de Niamey, Niger.

Prevalence and factors associated with multidrug resistance in bacteria at the National Hospital of Niamey, Niger.

Moussa SS^{1,2}, Yacouba A^{2,3}, Ali Z², Boubacar MS^{2,4}, Laouali B⁴, Soumana MM², Issa HH¹, Gado AM¹, Doutchi M⁵, Daou M², Brah S², Akehossou E²

1 Services des Maladies infectieuses, Hôpital National de Niamey

2 Faculté des sciences de la santé, Université Abdou Moumouni de Niamey

3 Laboratoire National de référence (TB, VIH, RAM) de Niamey

4 Laboratoire de biologie médicale, Hôpital National de Niamey

5 Faculté des sciences de la Santé, Université André Salifou de Zinder

*Auteur correspondant : Moussa Saley Sahada, mail: moussasaada@yahoo.fr Tel: + 227 90751865.

Résumé

Introduction : Contexte : La résistance aux antimicrobiens constitue une menace mondiale de santé publique. L'objectif de l'étude était de déterminer la fréquence et les facteurs associés à la multirésistance des bactéries aux antibiotiques à l'hôpital National de Niamey (HNN), Niger. **Matériel et méthodes :** Il s'agissait d'une étude transversale analytique à recrutement prospectif réalisée du 1er avril au 30 septembre 2023. Ont été inclus de façon exhaustive tout patient hospitalisé ou non présentant une infection bactérienne qui a été documentée. L'antibiogramme a été réalisé suivant les recommandations de EUCAST 2022. Les données ont été analysées avec le logiciel SPSS 25.0. Une analyse bivariée et multivariée a été réalisée pour déterminer les facteurs de risque associés aux bactéries multi-résistantes. Toute valeur $p < 0,05$ était considérée comme significative. **Résultats :** Sur les 653 échantillons de patients, 279 étaient prélevés en interne et 374 en externes. La fréquence des bactéries multirésistantes était de 58,04%. Le sexe masculin représentait 52,53% et l'âge moyen des patients était de 28 ± 7 ans. A l'analyse logistique multivariée, la présence de multirésistance était significativement associée à l'espèce bactérienne isolée ; une infection à *Enterobacter aerogenes* (Odds ratio ajusté (ORA) : 4,65 ; $p < 0,001$), *Escherichia coli* (ORA: 3,85; $p < 0,001$) et une infection à *Klebsiella* spp. (ORA : 4,64 ; $p < 0,001$) de même que l'évolution vers le décès (ORA :3,29 ; $p = 0,046$). **Conclusion :** L'étude a permis d'estimer la fréquence des bactéries multirésistantes à l'Hôpital National de Niamey et d'identifier les facteurs associés à la multirésistance chez les patients. **Mots clés :** Bactéries multirésistantes, Facteurs associés, Niamey, Niger.

Abstract

Introduction: Context : Antimicrobial resistance is a global public health threat The objective of the study was to determine the frequency and factors associated with multidrug resistance of bacteria to antibiotics at the National Hospital of Niamey (HNN), Niger. **Patients and methods:** This was a cross-sectional analytical study with prospective recruitment carried out from April 1 to September 30, 2023. Any hospitalized or non-hospitalized patient with a documented bacterial infection was comprehensively included. The antibiogram was carried out according to the recommendations of EUCAST 2022. The data were analyzed with SPSS 25.0 software. Bivariate and multivariate analysis was performed to determine risk factors associated with multidrug-resistant bacteria. Any p-value < 0.05 was considered significant. **Results:** Of the 653 patient samples, 279 were collected in-house and 374 were collected externally. The frequency of multidrug-resistant bacteria was 58.04%. The male sex accounted for 52.5% and the mean age of the patients was 28 ± 7 years. . In multivariate logistic analysis, the presence of multidrug resistance was significantly associated with the isolated bacterial species; infection with *Enterobacter aerogenes* (adjusted odds ratio (ORA): 4.65; $p < 0.001$), *Escherichia coli* (ORA: 3.85; $p < 0.001$) and infection with *Klebsiella* spp. (ORA: 4.64; $p < 0.001$) as well as

progression to death (ORA: 3.29; $p = 0.046$). **Conclusion:** The study estimated the frequency of multidrug-resistant bacteria at the National Hospital of Niamey and identified factors associated with multidrug-resistant bacteria in patients. **Keys word:** Multidrug-resistant bacteria, Associated factors, Niamey, Niger.

INTRODUCTION

Les infections bactériennes constituent un véritable problème de santé publique dans le monde. Les antibiotiques sont les molécules spécifiquement actives sur ces infections. La réussite du traitement dépend alors du bon choix des antibiotiques. Cependant certaines bactéries développent des résistances aux antibiotiques et même des multirésistantes du fait de l'accumulation des résistances acquises [1]. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), classe la résistance aux antimicrobiens parmi les 10 principales menaces pour la santé publique mondiale. En 2019, ce phénomène a causé 1,27 millions de décès dans le monde et a été associé à près de 5 millions de décès. D'ici 2050, jusqu'à 10 millions de décès par an pourraient être imputables à la résistance aux antimicrobiens [2,3]. Aux États-Unis, la résistance aux ATB est responsable de plus de 23 000 décès et d'un coût sociétal direct de 20 milliards de dollars et indirect de 35 milliards de dollars [4]. En Afrique, ce phénomène de résistance est insuffisamment évalué ; des données montrent une forte diffusion des bactéries multi résistantes dans les différents pays de l'Afrique de l'Ouest [1, 5, 6]. Au Niger, si les maladies infectieuses bactériennes constituent un problème de santé publique, l'absence d'enquête nationale sur la résistance bactérienne aux antibiotiques en est un autre. On note également une absence de guide local de prescription des antibiotiques et donc une prescription pas toujours référencée en matière d'antibiothérapie. Pourtant, de nombreuses études hospitalières avaient révélé une prévalence relativement élevée des bactéries multirésistantes au Niger [1, 7]. Cependant les facteurs associés à la multirésistance sont peu documentés. Ceci a suscité notre intérêt pour cette étude dont l'objectif général était d'identifier les facteurs associés à la multirésistance des bactéries à l'hôpital National de Niamey (HNN) en 2023.

MATERIEL ET METHODES

Il s'est agi d'une étude transversale et analytique menée du 1er avril au 30 septembre

2023 à l'Hôpital National de Niamey. La population d'étude était constituée par des prélèvements des patients parvenus au laboratoire de biologie pour examen bactériologique. Ont été inclus de façon exhaustive tout patient hospitalisé ou non pendant la période d'étude et présentant une infection bactérienne quelconque, confirmée par la biologie (ECBU, Hémoculture, examen cyto bactériologique du pus/liquide d'épanchement, du liquide céphalo-rachidien et coproculture) avec un antibiogramme réalisé.

Les techniques conventionnelles usuelles en microbiologie ont permis l'identification des germes. L'antibiogramme a été réalisé suivant les recommandations de EUCAST 2022 [8].

La variable dépendante était la bactérie multirésistance avec ses deux modalités (oui ou non). Et les variables explicatives étaient en rapport avec : les caractéristiques sociodémographiques, l'antibiothérapie antérieure, les caractéristiques cliniques, et les caractéristiques biologiques.

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS 25.0. Le test de Khi-deux (ou à défaut le test de Fisher exact) était utilisé pour la comparaison des variables qualitatives. Une valeur p inférieure à 0,05 était considérée comme significative. Toutes les variables qui avaient une p -value $< 0,05$ ont été introduites dans le modèle de régression logistique pour une analyse logistique multivariée afin de déterminer les facteurs de risques associés à la multirésistance.

Considérations éthiques : l'étude a été conduite sur l'autorisation des responsables de l'hôpital National Niamey (Autorisation de recherche N°00135/DGHNN/DAF/SGRH) dans le cadre d'une thèse de doctorat en médecine. Elle s'était déroulée dans le respect stricte du secret médical. Les patients consentants ont été enrôlés dans l'anonymat.

RESULTATS

Fréquence des bactéries multirésistantes

Durant la période de l'étude, sur les 6518 échantillons parvenus au laboratoire de biologie de l'HNN, 653 ont permis d'isoler un germe. Et

parmi les 653 échantillons, 379 étaient de bactéries multirésistantes soit une fréquence estimée à 58,04%.

Caractéristiques socio démographiques des patients

Le sexe masculin représentait 52,53% avec un sex-ratio de 1,11. L'âge moyen des patients était de 28 ± 7 ans, avec des extrêmes allant de 3 mois à 104 ans. La tranche d'âge de 18-40 ans était la plus représentée avec une fréquence de 31,39% (n= 653). Sur les 653 échantillons qui ont permis d'isoler un germe, 279 (42,63%) provenaient des patients hospitalisés.

Données sur l'antibiothérapie antérieure

Sur les 279 patients hospitalisés, 83,51% (n=233) avaient un antécédent d'antibiothérapie dont la bithérapie 52,79% (n=123), la monothérapie 44,6% (n= 104) et la trithérapie 2,6% (n= 5).

Caractéristiques cliniques des patients

L'exploration clinique n'a concerné que les patients hospitalisés (n= 279).

Sur le plan fonctionnel on notait des signes d'appels urinaire dans 46,95%. La fièvre représentait 42,29% des signes généraux et comme signes physiques les suppurations cutanées et celles des séreuses représentaient respectivement 13,98% et 8,60 %.

Parmi les patients hospitalisés la porte d'entrée présumée était pour 96,8% un cathéter veineux périphérique, une sonde vésicale pour 41,6 % et une sonde nasogastrique pour 7,2%.

Les comorbidités retrouvées étaient : le diabète (25,5%), l'hypertension artérielle (17,6%), le VIH (3,5%) et la tuberculose (2,2%).

Caractéristiques biologiques

Les germes isolés provenaient : des prélèvements de pus et du liquide d'épanchement des séreuses (48,7%), des urines (42,3%), du prélèvement génital (3,5%), du liquide céphalo rachidien (3,06), des selles (1,99%) et du sang (0,46%). Sur les 653 souches isolées *Escherichia coli* était retrouvé dans 33,38%, *Klebsiella spp.* 5,16% et *Staphylococcus aureus* 12,40%.

Parmi les Cocci isolés, les souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méticilline (SARM) représentaient 19,40% (n=13/67) (Tableau I).

Tableau I : Profil de résistance des Coccies chez les patients internes et externes à BMR à l'HNN en 2023

Germes	<i>Streptococcus spp.</i>		<i>S. aureus</i>	
	SR/ST	% R	SR/ST	% R
Antibiotiques				
Ampicilline	10/45	22,2	-	-
Amox Ac-clav	1/9	11,1	2/35	5,7
Pénicilline G	-	-	48/48	100
Oxacilline	-	-	13/67	19,4
Ceftriaxone	1/8	12,5	1/37	2,7
Céfotaxime	1/6	16,7	-	-
Gentamycine	12/39	30,8	28/73	38,4
Amikacine	-	-	8/60	13,3
Clindamycine	-	-	1/21	4,8%
Tobramycine	-	-	4/20	20,0
Erythromycine	19/46	41,3	31/74	41,9
Vancomycine	1/25	4,0	1/22	4,5
Ciprofloxacine	9/20	45,0	20/75	26,7
Lévofloxacine	20/42	47,6	17/59	28,8
Tétracycline	22/45	48,9	18/69	26,1
Rifampicine	-	-	0/32	0
Ac. Fusidique	-	-	1/44	2,3

Amox Ac-clav Amoxicilline-Acide clavulanique ; Ac. Fusidique= Acide fusidique

Parmi les BGN fermentaires, les souches d'*Escherichia coli* résistante à l'imipénème représentaient 9,84 %, tandis que les souches de *Klebsiella spp* résistantes à l'imipénème représentaient 17,14 %. Parmi les B non fermentaires, les souches d'*Acinetobacter baumannii* résistantes aux carbapénèmes (CRAB) représentaient 75 % (n= 3/4) (Tableau II)

Tableau II : Profil de résistance des bacilles à Gram négatif chez les patients internes et externes à BMR à l'HNN en 2023

Germes	<i>Escherichia coli</i>		<i>Klebsiella spp.</i>		<i>A. baumannii</i>		<i>E. aerogenes</i>	
	SR/ST	%R	SR/ST	%R	SR/ST	%R	SR/ST	%R
Ampicilline	200/209	95,69%	-	-	-	-	-	-
Amoxicilline	195/204	95,58%	-	-	-	-	-	-
AmoxvAc- clav	163/173	94,22%	74/77	96,10%	-	-	-	-
Pipéracilline	89/112	79,46%	37/43	86,05%	13/17	76,47%	29/32	90,62%
Pipé Tazo	18/84	21,43%	19/35	54,28%	4/10	40%	3/6	50%
Ceftriaxone	129/210	61,43%	73/95	76,84%	-	-	35/41	85,36%
Cefotaxime	107/176	60,79%	56/76	73,68%	19/21	90,48%	31/38	81,58%
Ceftazidime	53/83	63,85%	38/47	80,85%	10/10	100%	18/20	90%
Fosfomycine	47/177	26,55%	27/76	35,63%	13/15	86,67%	25/29	86,21%
Imipénème	6/61	9,84%	6/35	17,14%	¾	75%	1/7	14,28%
Méropénème	4/121	3,30%	3/62	4,84%	10/18	55,55%	0/15	0%
Gentamycine	82/193	42,49%	34/50	68%	22/23	95,65%	37/38	97,37%
Amikacine	137/188	72,87%	38/94	40,42%	15/29	51,72%	21/33	63,64%
Ciprofloxacine	147/206	71,36%	65/94	69,15%	17/28	60,71%	29/52	55,77%
Levofloxacine	129/182	70,88%	31/73	42,46%	16/24	66,67%	27/46	58,70%
Furadantine	9/140	6,43%	11/58	18,96%	4/6	66,67%	10/28	35,71%

Amox Ac-clav=Amoxicilline-Acide clavulanique ; Pipé-tTazo=Pipéracilline Tazobactam

Évolution

La durée d'hospitalisation moyenne était 21,42 jours, elles étaient de 1 à 14 jours pour 24,73% des patients, de 15 à 21 jours pour 35,84% et 39,43% des patients avaient une durée d'hospitalisation \geq 22 jours Les patients avaient évolué favorablement dans 86,02%, les décédés représentaient 9, 33% et 4,65% étaient sortis sous décharge.

Facteurs de risque de BMR

À l'analyse logistique bivariée, l'hospitalisation était statistiquement associée à la présence des BMR (Odds ratio brut (ORB):1,40 ; p -value = 0,036). Le port de cathéter était statistiquement associé à la présence de BMR (ORB : 1,39 ; p-value = 0,041)

Il y avait également une association statistiquement significative entre la présence des BMR et des foyers infectieux comme : les prélèvements de pus / liquide d'épanchement (ORB : 2,59 ; p-value=0,041), les prélèvements urinaires (ORB : 5,60 ; p value < 0,001). Les infections à *Acinetobacter baumannii* (ORB : 6,68 ; p-value = 0,005), à *Escherichia coli* (ORB : 9,22 ; p- value < 0,001), à *Enterobacter aerogenes* (ORB : 11,31 ; p- value < 0,001) et à *Klebsiella spp.* (ORB :10,94 ; p-value < 0,001) (Tableau III). Aussi la présence d'une BMR était statistiquement associée à l'évolution vers décès (ORB : 3,09 ; p-value = 0,028).

Tableau III : Liens entre les caractéristiques des patients internes à BMR et la bactérie multirésistante (analyse bivariée) à l'HNN en 2023

	Variables explicatives	Odds ratio brut	IC 95%	p-value
Sexe	Féminin	Référence		
	Masculin	0.97	0.71-1.33	0.864
Age	(0-5]	Référence		
	(5-18]	0.76	0.42-1.37	0.360
	(18-40]	0.74	0.45-1.20	0.219
	(40-65]	1.07	0.63-1.81	0.813
	(65-104]	1.27	0.70-2.32	0.440
Co morbidités	Aucun	Référence		
	HBP	0.92	0.15-7.06	0.925
	Tuberculose	0.31	0.04-1.60	0.176
	VIH	2.45	0.60-16.43	0.264
Porte entrée- cathéter	Non	Référence		
	Oui	1.39	1,01- 1,91	0,041
Foyer Infectieux	Génital	Référence		
	Neuro méningé	0.40	0.08-1.73,	0.240
	Epanchement des séreuses	2.59	1.08-6.90,	0.041
	Digestif	1.02	0.22-4.38	0.983
	Urinaire	5.60	1.35-44.99	<0.001
Hospitalisation	Non	Référence		
	Oui	1.40	1.02-1.93	0.036
Germe isolé	Salmonella spp.	Référence		
	Acinetobacter baumannii	6.68	1.89-28.31,	0.005
	Citrobacter spp.	2.62	0.39-17.85,	0.310
	Enterobacter aerogenes	11.31	3.41-45.69,	< 0.001
	Entereobacter spp.	7.00	0.54-176.33,	0.149
	Escherichia coli	9.22	3.16-33.52,	<0.001
	Klebsiella pneumoniae	1.40	0.16-9.88,	0.739
	Klebsiella spp.	10.94	3.55-41.53	<0.001
	Neisseria meningitidis	0.00	0.00-0.00,	0.989
	Proteus mirabilis	2.33	0.62-10.12,	0.225
	Pseudomonas aeruginosa	0.00	0.00-0.00,	0.983
	Pseudomonas spp.	2.00	0.56-8.30,	0.303
	Staphylococcus aureus	2.06	0.67-7.78	0.238
	Streptococcus pneumoniae	0.58	0.03-5.09	0.659
	Streptococcus spp.	1.81	0.54-7.18	0.359
	Evolution			
	Guéris	Référence		
Décédé	3.09	1.22-9.47	0.028	

A l'analyse logistique multivariée : une infection à *Enterobacter aerogenes* (odds ratio ajusté (ORA) : 4,65 ; p-value < 0,001), une infection à *Escherichia coli* (ORA : 3,85 ; p-value < 0,001) une infection à *Klebsiella spp* (ORA : 4,64 ; p-value < 0,001) et l'évolution vers le décès du patient (ORA :3,29 ; p-value = 0,046) étaient les facteurs de risque de multirésistance (Tableau IV).

Tableau IV : Liens entre les caractéristiques des patients internes à BMR et la bactérie multirésistante à l'HNN en 2023 (analyse multivariée)

Variables explicatives	Odds ratio ajusté	IC95 %	p-value
Germes Isolés			
Acinetobacter baumannii	Référence		
Enterobacter aerogenes	4,65	1,84-11,36	< 0,001
Escherichia coli	3,85	1,80-8,84	< 0,001
Klebsiella spp.	4,64	2,01-10,77	< 0,001
Evolution			
Guéris	Référence		
Décédé	3,29	1,02-10,59	0,046

DISCUSSION

Sur les 653 germes isolés, 379 étaient des BMR, soit une fréquence de 58,04 %. Ce résultat est supérieur à ceux de Abdoulaye et al. [1], en 2021 au Niger et Kooli et al. [9], en Tunisie en 2014 qui ont rapporté respectivement 44 % et 34,86 % des BMR. Metwally et Aamir [10], en 2020 en Egypte ont trouvé un résultat supérieur avec 68 % des BMR. Cette fréquence élevée des BMR pourrait s'expliquer par l'usage abusif et inadéquat des antibiotiques dans notre contexte.

Les patients de sexe masculin représentaient 52,53% avec un sex-ratio de 1,11. Ce résultat est similaire à ceux de Abdoulaye et al. [1] en 2021 au Niger, Sy et al. [11] en 2021 au Sénégal, Redouane B. [12] en 2013 au Maroc, qui ont retrouvé respectivement 61 %, 54,3 % et 61 % des patients de sexe masculin. L'âge moyen des patients était de 28 ± 7 ans, avec des

extrêmes allant de 3 mois et 104 ans. Nos résultats étaient différents de ceux d'Abdoulaye et al. [1], en 2021 au Niger qui ont rapporté un âge moyen de 34,2±22,85 ans avec des extrêmes de 5 mois et 78 ans. La fréquence des germes résistants observée aussi bien chez les nourrissons, les adultes jeunes et les personnes âgées dans notre étude reflète la distribution cosmopolite des BMR.

Sur les 653 échantillons, 374 (57,27%) prélèvements provenaient des patients externes. Ce résultat est différent de ceux obtenus dans les études de Garba et al. [13], au Niger en 2020 et Hailaji et al. [14], en 2016 en Mauritanie qui ont rapporté respectivement 88,82 % et 82,2 % des patients externes. Cependant, il faut noter que leurs études avaient porté essentiellement sur les examens cyto bactériologiques des urines.

En analyse bivariée chez les patients hospitalisés, le cathétérisme veineux était statistiquement associé à l'existence d'une BMR (P=0,041) dans notre série. Le cathétérisme veineux est décrit dans la littérature comme un facteur favorisant la survenue de BMR [15]. En effet en milieu de soin il est un potentiel porte d'entrée des germes résistants. Également l'infection à foyer urinaire (p < 0,001) et séreux ((p=0.041) était statistiquement associé à la présence d'une BMR dans notre étude. Notre résultat était différent de celui de Ouedraogo AS [16] au Burkina Faso en 2016 qui n'a pas trouvé chez les patients internes une association statistiquement significative entre le prélèvement urinaire et le BMR (p= 0,139). Les souches des BMR étaient retrouvées aussi bien dans les infections communautaires que chez les patients hospitalisés.

Les infections à *Acinetobacter baumannii* (p=0,005), à *Escherichia coli* (p<0,001) à *Enterobacter aerogenes* (p<0,001) et à *Klebsiella spp.* (p<0,001) étaient statistiquement associées à la présence d'une multirésistance dans notre étude chez les patients hospitalisés. Pour certains auteurs *E. coli* reste le BGN la plus fréquemment résistante avec respectivement 59,7% et 56,7 % des souches des entérobactéries productrices de BLSE [17, 18].

Les entérobactéries, principalement *Escherichia coli* et *Klebsiella pneumoniae*, étaient parmi les bactéries les plus fréquemment affectées par la multirésistance. Les carbapénèmes constituent souvent la dernière

ligne de traitement efficace disponible pour les infections aux entérobactéries BMR dans notre contexte [19]. Au Etats Unis des études cliniques portant sur les infections associées aux soins entre 2009 et 2010 ont remarqué une augmentation de la fréquence des résistances des BGN (*E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *Enterobacter spp.*) aux antibiotiques [20].

Il y avait également un lien statistiquement significatif entre l'hospitalisation et la présence d'une BMR dans notre étude ($p = 0,036$) ; l'hospitalisation est décrite dans plusieurs études comme un facteur associé aux infections aux BMR [20,21, 22]. En effet, l'hospitalisation expose le patient aux germes nosocomiaux d'où la fréquence élevée des infections associées aux soins qui est l'apanage des BMR.

L'existence d'une infection à Bactérie multirésistante était associée à l'évolution vers le décès du patient ($p= 0,028$) en analyse logistique bivariée dans notre étude. Ceci est un fait connu de la littérature car la présence des BMR réalise des tableaux infectieux d'évolution rapidement défavorable du fait que les résultats d'antibiogramme parviennent aux cliniciens tardivement. Et même si le résultat est disponible il fait recours à des antibiotiques peu accessibles ou très coûteux pour la plupart des patients.

A l'analyse logistique multivariée, l'infection à *Enterobacter aerogenes* était associée à une augmentation de 4,5 fois le risque de multirésistance. L'infection à *Escherichia coli* et à *Klebsiella spp.* multipliaient par 3,85 et 4,64 le risque . Ces entérobactéries étaient décrites dans d'autres études comme des BMR [1, 7, 16,17,18, 19,20].

Les BLSE constituent, du fait de leur mode de diffusion plasmidique une menace importante pour les pays d'Afrique de l'Ouest où les conditions socio-économiques faibles ont pour conséquence des conditions d'hygiène défaillantes, favorisant la diffusion de la résistance [16, 23]. Selon Colodner et al. [24], l'infection à *Klebsiella pneumoniae* avait été identifiée chez les patients même non hospitalisés comme infection à BMR par une étude israélienne en 2004.

Selon l'OMS (2017), *Acinetobacter baumannii*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* et les entérobactéries productrices de bêta lactamases à spectre étendu (EBLSE) représentent une urgence critique car elles

résistent à un grand nombre d'antibiotiques [25].

Huang et al. [26], en 2018 avaient rapporté que les patients présentant une infection à *Acinetobacter baumannii* avaient 4,15 fois plus de risque de multirésistance.

Le décès du patient suite à une infection par une BMR était 3,29 fois plus élevé dans cette étude après régression logistique multivariée. D'après les travaux de Naghavi et al. [27] en 2022, *E. coli*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae* constituaient le trio de BMR impliqués dans les décès attribués et associés à la résistance aux antibiotiques au niveau mondiale. Selon les mêmes auteurs, ces germes sus cités étaient les premiers parmi les six principaux pathogènes constituant la fraction attribuable aux décès [27]. Les données de l'Organisation Mondiale de la Santé confirment que le risque de décès attribuable à des micro-organismes résistants aux antibiotiques était significativement plus élevé - deux fois plus élevé comparé aux patients porteurs des bactéries non résistantes (cela s'applique par exemple aux souches d'*E. coli* résistantes aux céphalosporines de troisième génération ou aux *K. pneumoniae* résistantes aux carbapénèmes) [28]. Dans une méta-analyse portant sur la mortalité suite à des infections à *Enterobacteriaceae* résistantes aux carbapénèmes, les auteurs avaient rapporté que 26 à 44% des décès étaient attribuables à la résistance aux carbapénèmes [29].

L'une des principales raisons de la mortalité élevée due aux infections par les BMR est l'administration tardive d'une antibiothérapie appropriée. L'administration tardive d'un antibiotique approprié a été associée à une évolution défavorable, en particulier chez les patients présentant un foyer infectieux à haut risque tels que les poumons, le péritoine ou une bactériémie causée par *E. coli*, *K. pneumoniae*, *Enterobacter spp.* et *P. aeruginosa* dont le foyer d'origine n'est pas déterminé. Le groupe des patients traités de manière adéquate présentait un taux de mortalité de 27,4 % par rapport au groupe de patients non traités. Un taux de mortalité de 27,4 % contre 38,4 % pour le groupe de patients insuffisamment traités.

CONCLUSION

L'étude a permis de déterminer la fréquence des Bactéries multirésistantes qui est élevée dans notre milieu d'exercice aussi chez les patients internes qu'externes constituant un problème de santé publique. Il a aussi été constaté que le

patient susceptible d'avoir une multirésistance aux antibiotiques en milieu hospitalisé est celui qui est infecté par *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter aerogenes* ou à *Klebsiella spp.* Une étude sur les facteurs associées à la multirésistance dans les infections en général y compris ceux pris en charge en dehors de l'hôpital permettrait d'identifier les facteurs de risque d'antibiorésistances dans la population en général. L'intérêt de promouvoir un réseau renforcé de lutte contre la résistance antimicrobienne s'impose.

Conflits d'intérêts : aucun conflit d'intérêt à déclarer

Financement de l'étude

Il n'y a pas eu de financement pour cette étude.

REFERENCES

1. Abdoulaye O, Sidi Maman B, Hama Aghali N, Abdoulaye I, Abdoulaye MB et al. Profil des souches bactériennes multirésistantes isolées à l'Hôpital National de Zinder (HNZ), République du Niger en 2021. Afr. J. Clin. Exper. Microbiol 2022 ; 23 (4) : 369 – 377. DOI:10.4314/ajcem.v23i4.5
2. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis Antimicrobial Resistance Collaborators. Lancet. 2022 ; 399 :629–55. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0
3. Organisation mondiale de la Santé. Coordination Group on Antimicrobial resistance. Pas le temps d'attendre : assurer l'avenir contre les infections résistantes aux médicaments. Rapport au Secrétaire général des Nations Unies. Interagency. c2019. [Consulté le 15 juillet 2024]. Disponible sur : Antimicrobial-resistance-explained-French.pdf (who.int)
4. Christian B, Didier G, et Laurence W. Résistance bactérienne aux antibiotiques : épidémiologie et prospective. Science et Pseudo-sciences n°325,. cjuillet / septembre 2018. [Consulté le 14 juillet 2024]. Disponible sur <https://www.afis.org/Resistance-bacterienne-aux-antibiotiques-epidemiologie-et-prospective>.
5. Ouedraogo AS. Prévalence, circulation et caractérisation des bactéries multirésistantes au Burkina Faso. Médecine humaine et pathologie. Université Montpellier, 2016. Français. NNT: 2016MONTT001. tel-01476152
6. Eholié. SP, Girard PM, Crémieux AC, et al. chapitre 1, Généralités sur les bactéries et sur les antibiotiques . In :Mémento du bon usage des antibiotiques en Afrique Sub-saharienne. Paris :Doin ; 2014.p. 14 -17
7. Abdoulaye O, Amadou MLH, Amadou O, Adakal O, Larwanou HM, Boubou L et al. Aspects épidémiologiques et bactériologiques des infections du site opératoires (ISO) dans les services de chirurgie de l'Hôpital National de Niamey. PAMJ. 2018 ; 31 :33 doi : 10.11604/pamj.2018.31.33. 15921.
8. EUCAST. Recommandations 2022 V10. 183p.
9. Kooli I, Kadri Y, Ben Abdallah Y, Mhalla O, Haddad S. Epidémiologie des bactéries multi-résistantes dans une unité de néonatale tunisienne. J de Pédiatrie et de Puériculture. 2014 ; 27 (5) : 236-242 Doi : 10.1016/j.jpp.2014.06.001
10. Metwally W, Aamir R. Prévalence des modèles de résistance aux antimicrobiens des agents pathogènes nosocomiaux provoquant des infections du site opératoire dans un hôpital universitaire égyptien. Afro-Egypte J Infect Enem Dis 2020 ; 1 (3) : 226-237. DOI: 10.21608/MID.2020.45255.1069
11. Sy A, Diop O, Mbodji M, Faye M, Faye FA, Ndiaye F. et al. Profil de résistance aux β -lactamines des entérobactéries uropathogènes isolées dans le laboratoire de biologie médicale du centre hospitalier Régional de Thiés. Revue Africaine de médecine interne. 2021 :39-47. DOI: 10.5281/hsd.v24i9.4758
12. Redouane B. profil épidémiologique et de résistance des bactéries multi résistantes au chu Hassan II de Fès.Th : Med : Université Sidi Mohammed Ben Abdellah de Fès. c2013. [Consulté le 10 juillet 2024]. Disponible sur : <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/5193>
13. Garba AA, Lawaly M, Halidou M, Alkassoum I, Douchi M, Djongole H. Etude bactériologique des infections urinaires chez l'adulte au laboratoire de microbiologie de l'hôpital national de Zinder. Health sciences and diseases, the journal of medicine and biomedical Sciences 03/2020 ; 21 (3). DOI: 10281/hsd.v21i3.1872
14. Hailaji NSM, Ould Salem ML, Ghaber MS. La sensibilité aux antibiotiques des bactéries uropathogènes dans la ville de

Nouakchott, Progrès en Urologie 2016 ; Pages 346-352. Doi: 10.1016/j.purol.2016.04.004

15. Déguénonvo LF, Traore K, Dia Badiane NM, Ka R, Cissoko Y, Diouf A et al. Résultats d'une enquête d'incidence des cas d'infections nosocomiales à Bactéries multirésistantes dans un centre hospitalier à Dakar (Sénégal). *Revue Malienne d'Infectiologie et de Microbiologie* 2015 ; Tome 5:8-25. Doi: 5a0937353041424fae0f2fb10340376c

16. Ouedraogo AS. Prévalence, circulation et caractérisation des bactéries multirésistantes au Burkina Faso. Médecine humaine et pathologie. Université Montpellier 2016. Français. NNT: 2016MONTT001. tel-01476152

17. Jarlier V, Arnaud I, Carbone A. Surveillance des bactéries multirésistantes dans les établissements de santé en France- Réseau BMR Raisin- résultats 2010. Sainte - Maurice: Institut de Veille Sanitaire; 2012. 84p

18. Willemsen I, Elberts S, Verhulst C, Rijnsburger M, Filius M, Savelkoul P et al. Highly resistant gram-negative microorganisms: incidence density and occurrence of nosocomial transmission (TRIANGLE study). *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011; 32:333-341. Doi: 10.1086/658941

19. Exner M, Bhattacharya S, Christiansen B, Gebel J, Goroncy-Bernes P, Hartemann P et al. Antibiotic resistance: What is so special about multidrug-resistant Gram-negative bacteria? *GMS Hygiene and Infection Control* 2017; 12: ISSN 2196-5226 doi.org/10.3205/dgkh000290

20. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan Kallen A, et al ... ; National Healthcare Safety Network (NHSN) Team and Participating NHSN Facilities. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013 ;34(1):1-14. DOI: 10.1086/668770

21. Thibaut S, Caillon J, Marquet U, Grandjean G, Potel G, Ballereau F. *Epidémiologie des entérobactéries Communautaires Résistantes aux céphalosporines de troisième génération isolées*

chez les patients âgés. *Med Mal Infect* 2014 ; 44(2): 57-62.

<https://doi.org/10.1016/j.medmal.2013.11.008>
PMID: 24556454

22. Elis D, Cohen B, Liu J, Larson E. Risk Factors for hospital-acquired antimicrobial-resistant infection caused by *Acinetobacter baumannii*. *Antimicrob Resist Infect Control* 2015; 4:40. DOI: 10.1186/s13756-015-0083-2

23. Ouedraogo AS, Jean Pierre H, Banuls AL, Ouedraogo R, Godreuil S. Emergence et diffusion de la résistance aux antibiotiques en Afrique de l'Ouest : facteurs favorisants et Evaluation de la menace. *Med Sante Trop* 2017 ; 27 : 147-154. Doi : 10.1684/mst.2017.0678

24. Colodner R, Rock W, Chazan B. Risk factors for the development of extended -spectrum beta -lactamase-producing bacteria in non-hospitalized patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2004; 23(3) :163-7 doi: 10.1007/s10096-003-1084-2.

25. OMS. L'OMS publie une liste des bactéries contre lesquelles il est urgent d'avoir de nouveaux antibiotiques. c2017 [consulté le 28 Juillet 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>

26. Huang H, Chen B, Liu G, Ran J, Lian X, Huang X et al. A multi-center study on the risk factors of infection caused by multi-drug resistant *Acinetobacter Baumannii*. *BMC Infectious Diseases* 2018 ; 18 :11 DOI 10.1186/s12879-017-2932-5.

27. Naghavi M, Murray CJL, Ikuta KS, Mestrovic T, Swetschinski L, Sartorius B. Global burden of antimicrobial resistance: essential pieces of a global puzzle - Authors' reply. *Lancet* 2022 Jun 25 ; 399(10344) : 2349-2350. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00947-3. PMID: 35753339.

28. World Health Organization (WHO). *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. Geneva; 2014. Disponible sur: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748> (consulté le 28 Juillet 2024).

29. Falagas ME, Tansarli GS, Karageorgopoulos DE, Vardakas KZ. Deaths attributable to carbapenem-resistant Enterobacteriaceae infections. *Emerging Infect Dis*. 2014 Jul; 20(7):1170-5. DOI: 10.3201/eid2007.121004