



Article original

e-ISSN : 2617-5746

p-ISSN: 2617-5738

L'écologie bactérienne des infections dans la population pédiatrique de Lubumbashi : profil de la sensibilité et de la résistance aux antibiotiques.

YABA Antoniki Antoinette^{1*}, Nyenga Muganza Adonis¹, Kasamba Ilunga Eric², Tamubango Kitoko Hermann^{3,4,5}, Mudekereza Musimwa Aimée¹, Lungu Anzal Philomène², Luboya Numbi Oscar¹

1. Département de pédiatrie, faculté de médecine, UNILU, RDC
2. Département de sciences bio-médicales, faculté de médecine, UNILU, RDC
3. Département de Gynécologie-Obstétrique, faculté de médecine, UNILU, RDC
4. Section sage-femme, ISTM-Likasi, RDC
5. Cabinet expert pour la promotion de l'Approche One Health, Lubumbashi, RDC

Correspondance

YABA Antoniki Antoinette, Département de pédiatrie, faculté de médecine, UNILU, RDC

Téléphone : +243808928472

Email : docteurYABA@gmail.com

Article reçu : 12-12-2024

Accepté : 01-01-2025 Publié : 29-01-2025



Copyright © 2025. YABA Antoniki A. et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Pour citer cet article : YABA Antoniki A. et al. L'écologie bactérienne des infections dans la population pédiatrique de Lubumbashi : profil de la sensibilité et de la résistance aux antibiotiques. 2025. 8(1) : 281 - 295

Introduction

Les infections bactériennes constituent, l'un des motifs de consultation les plus fréquents en médecine générale et en pédiatrie particulièrement.

Elles constituent un fardeau aussi bien pour les pays à revenus élevés que pour ceux à revenus faibles. Ces derniers payent un lourd tribut dans le sens où même si guérison il y a, les infections bactériennes peuvent être la cause de plusieurs séquelles parfois graves (1).

Au niveau mondial, il a été rapporté en 2017, 20,3 millions de malades avec sepsis dans la population pédiatrique de moins de 5 ans et environ 5 millions dans celle de plus de 5 ans. De ces cas de sepsis, découlaient 3,5 millions de décès dont la majorité dans les pays à faibles revenus. (1)

Associées à la septicémie, d'autres infections bactériennes telle que la méningite, les infections urinaires et la pneumonie sont la cause de près du tiers de 2,5 millions de décès des nouveau-nés dans le monde. (2, 3)

L'Afrique subsaharienne est l'une des régions avec une incidence élevée en maladies infectieuses dont les infections bactériennes invasives. Cette situation plonge la région dans un cercle vicieux : l'incidence élevée d'infections bactériennes conduirait à une surconsommation d'antibiotiques, le plus souvent sans normes. Cette consommation abusive d'antibiotiques à son tour entraînerait des résistances microbiennes qui non seulement pourraient compliquer la prise en charge en remettant en cause le pronostic, mais aussi exigerait le recours aux molécules plus coûteuses qui ne sont pas toujours accessibles à (4, 5).

Pour mener une lutte contre les infections bactériennes invasives plusieurs stratégies ont été adoptées dans différents pays. Il s'agit notamment de l'introduction des vaccins conjugués contre les bactéries responsables de plusieurs infections courantes. Et pour la surveillance de cette mesure, des revues d'épidémiologie bactérienne sont établies régulièrement afin d'évaluer l'efficacité des nouveaux vaccins introduits. (1,2,3)

L'objectif de cette étude est de décrire l'écologie bactérienne des infections dans la population pédiatrique de notre milieu et d'établir le profil de sensibilité aux antibiotiques des bactéries responsables de ces infections.

METHODOLOGIE

TYPE ET PERIODE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude descriptive transversale à collecte des données rétrospective qui s'étend sur une période de 10 ans allant du 01 Janvier 2014 au 31 Décembre 2023.

POPULATION D'ETUDE

Notre population cible est constituée des enfants dont l'âge est compris entre 0 et 17 ans, ayant réalisé une culture bactériologique au laboratoire des Cliniques Universitaires de Lubumbashi (CUL) ou au laboratoire provincial de référence de Lubumbashi (grand labo) durant notre période d'étude.

ECHANTILLONNAGE

Nous avons réalisé un échantillonnage exhaustif prenant tous les enfants répondants aux critères d'inclusions.

CRITERES D'INCLUSIONS

Ont été inclus dans cette étude, tous les enfants de 0 à 17 ans chez qui une culture bactériologique ayant isolé un germe et sur lequel un antibiogramme a été réalisé.

VARIABLES D'ÉTUDE

Les variables retenues pour notre étude sont réparties comme suit :

Paramètres sociodémographiques

L'identité de l'enfant

- **Age** : l'âge était déterminé à partir de la date de naissance (l'âge civil)
- **Sexe** : caractéristiques physiques qui permettent de différencier les hommes des femmes. Cela a été représenté par le phénotype masculin ou féminin.

Paramètres microbiologiques

- Echantillon analysé
- Germe isolé
- Antibiogramme : classé en sensible et résistant.

TECHNIQUE DE REALISATION DE L'ANTIBIOGRAMME

Les échantillons microbiologiques ont été traités selon les procédures standards d'hémoculture pour identifier les bactéries. Les tests de sensibilité aux antibiotiques ont été réalisés avec la méthode de diffusion sur disque (Kirby-Bauer). Les isolats ont été classés en sensible et résistant.

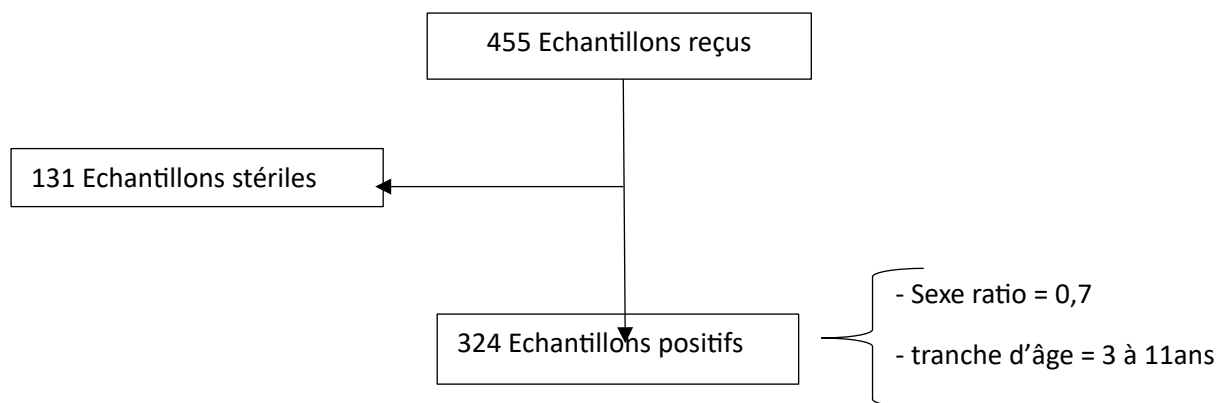
TRATEMENT ET ANALYSE DES DONNEES

Le traitement des données a été effectué avec le logiciel Epi info 7.2.6.0. Les tableaux et graphiques pour la présentation des variables ont été réalisés à partir du logiciel Excel 2021. Les proportions seront exprimées en pourcentage.

ASPECTS ETHIQUES

La réalisation de cette étude a obtenu les avis favorables et approbation successifs des autorités des CUL et du laboratoire provincial de référence de Lubumbashi (grand labo). Nous avons respecté les règles éthiques de respects d'autonomie en assurant l'anonymat et la confidentialité des informations mises à notre disposition.

RESULTATS



Données microbiologiques (Tableau II, Tableau III, figure 1, figure 2, figure 3, figure 4)

Dans l'ensemble, le sang constituait l'échantillon le plus analysé avec un effectif de 137(42.3%) suivi des urines avec un effectif de 79(24,4%) puis le pus avec un effectif de 52(16%).

Plusieurs germes étaient isolés, mais les plus fréquents étaient : le *Staphylococcus aureus* avec un effectif de 70 (21,6%) suivi d'*Escherichia coli* et d'*Acinetobacter baumannii* avec un effectif de 30(9.3 %) et enfin le *Klebsiella pneumoniae* avec un effectif de 26(8%).

En fonction des tranches d'âges :

Le *S. aureus* était le germe le plus isolé dans toutes les tranches d'âges, avec une fréquence la plus élevée chez les nouveau-nés.

Dans les différents échantillons analysés, les germes étaient représentés de la manière suivante :

- Dans les urines, le germe le plus isolé était l'E. coli, avec une proportion de 26,58%

- Dans le sang, *S. aureus* était le plus fréquent, avec une proportion de 45,99%
- Dans le LCR, *H. influenzae* et *K. pneumoniae* étaient les plus représentés, avec chacun une proportion de 47,37%
- Dans le pus, le germe le plus fréquent était le *K. pneumoniae*, avec une proportion de 26,92%
- Dans les selles, *E.coli* était le seul germe isolé

Quant à la sensibilité des isolats aux antibiotiques :

- Le staphylococcus Aureus a montré une forte sensibilité au chloramphénicol (41,4%), à la ciprofloxacine (37,1%), à l'Erythromycine (30%) et une forte résistance au céfotaxime (25,7%) et au Triméthoprim (15,7%).
- L'Acinetobacter Baumannii a développé une forte sensibilité à l'oxacilline (30%), la gentamycine (23,3%), le ceftriaxone (20%) et une forte résistance à l'acide nalidixique (30%), à la pénicilline (23,3%), au chloramphénicol (23,3%) et l'amoxicilline (23,3%) a été observée.
- Le Klebsiella Pneumoniae a quant à lui développé une sensibilité au ceftriaxone (38,5%), à la tétracycline (38,5%) et la pénicilline (30,8%). Une résistance à la vancomycine (34,6%) et au Triméthoprim (26,9%).
- L'E. Coli a montré une sensibilité à la gentamycine (30,0%), à la doxycycline (20%). Une résistance à l'ampicilline (53,3%), à la tétracycline (36,7%), au cotrimoxazole (26,7%) et au chloramphénicol (26,7%) a été observée.

Tableau I. Données sociodémographiques

AGE	Effectif	Pourcentage
0 - 28 jours	5	1,54%
29 jours - 2 ans	68	20,99%
3 - 11 ans	141	43,52%
12 - 17 ans	110	33,95%
SEXE		
F	188	58%
M	136	42%
Total	324	100%

Tableau II. Données microbiologiques

Type d'échantillon analysé	Effectif	pourcentage
Non précisé	32	9,9
CRACHAT	1	0,3
LCR	19	5,9
PUS	52	16,0

SANG	137	42,3
SELLES	4	1,2
URINES	79	24,4
GERMES ISOLES		
<i>Staphylococcus Aureus</i>	70	21,6
<i>Escherichia Coli</i>	30	9,3
<i>Acinetobacter Baumannii</i>	30	9,3
<i>Klebsiela Pneumoniae</i>	26	8,0
Autres espèces Staphylococcus	36	11,1
Haemophilus spp	18	5,6
Streptococcus pneumoniae	12	3,7
Streptococcus pyogène	11	3,4
Pseudomonas spp	11	3,4
Proteus Mirabilis	7	2,2
Autres espèces Klebsiella	10	3,1
Salmonella spp	10	3,1
Morganella Morganii	3	0,9
Hafnia Alvei	3	0,9
Enterobacter spp	20	6,2
Citrobacter spp	15	4,6
Autres espèce acinetobacter	3	0,9
Shigella Sonei	1	0,3
Serratia Odorifera	1	0,3
Providencia Rettgeri	1	0,3
Poncea Agglomerans	5	1,5
Bacillus spp	1	0,3
Total	324	100

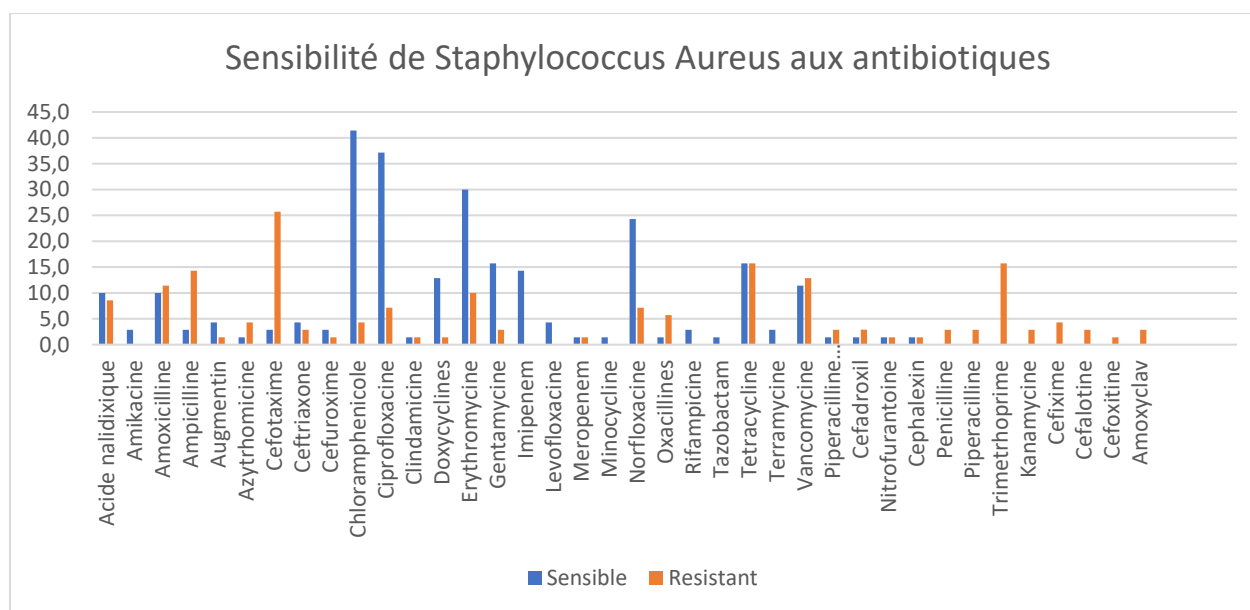
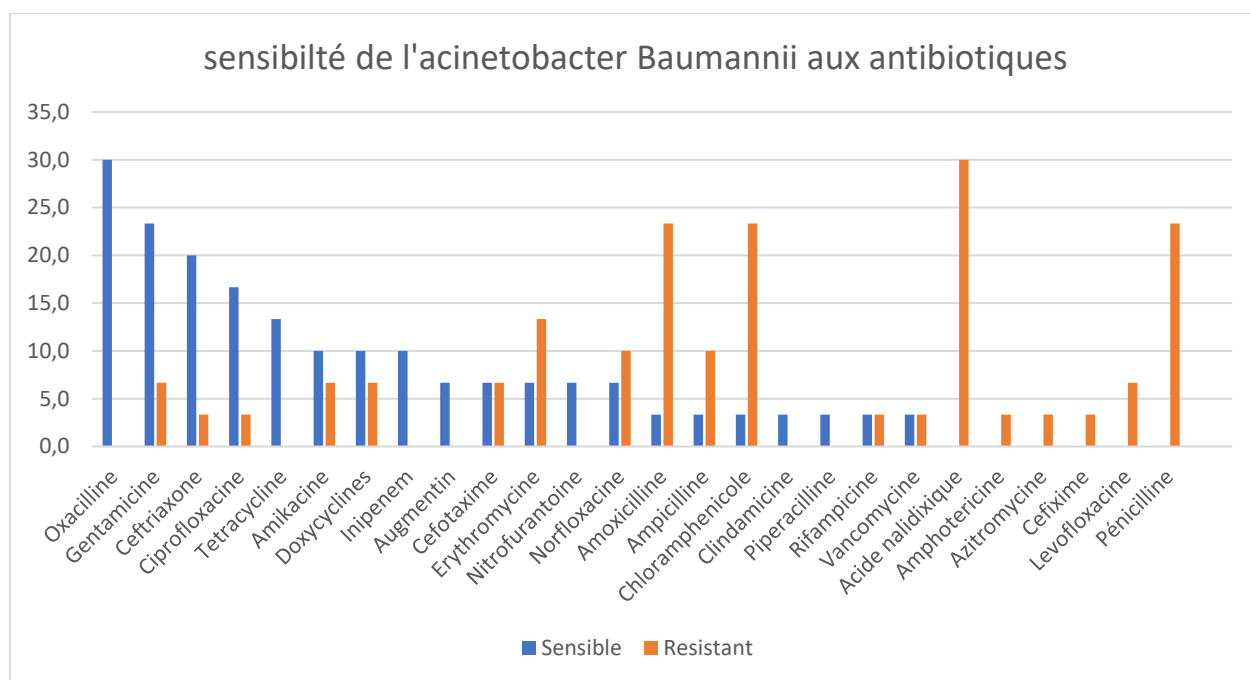
Tableau III. Germes isolés selon les tranches d'âges

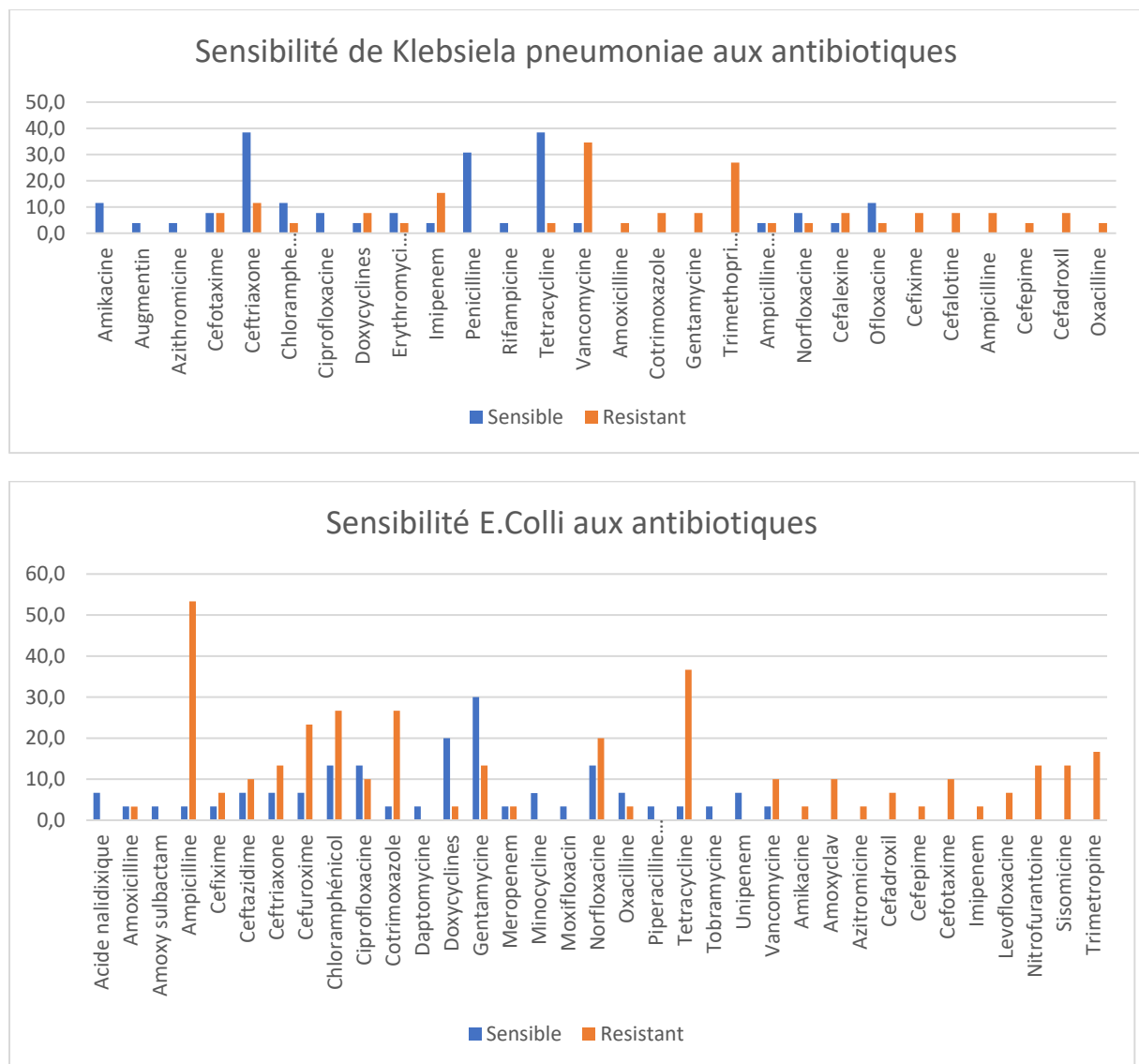
TRANCHES D'ÂGES					
GERMES ISOLES	0 - 28 jours	29 jours - 2 ans	3 - 11 ans	12 - 17 ans	Total
A. baumannii	0(0,00)	2(2,94)	12(8,51)	16(14,55)	30(9,26)
Autres Acinetobacter	0(0,00)	1(1,47)	1(0,71)	1(0,91)	3(0,93)
Autres Enterobacter	0(0,00)	1(1,47)	0(0,00)	1(0,91)	2(0,62)
Autres Klebsiella	0(0,00)	1(1,47)	5(3,55)	4(3,64)	10(3,09)
Autres staphylococcus	0(0,00)	6(8,82)	12(8,51)	18(16,36)	36(11,11)
Bacillus spp	0(0,00)	1(1,47)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,31)
Citr bacter spp	1(20,00)	0(0,00)	7(4,96)	7(6,36)	15(4,63)
E. Coli	0(0,00)	9(13,24)	16(11,35)	5(4,55)	30(9,26)
Enterobacter cloacae	0(0,00)	2(2,94)	8(5,67)	8(7,27)	18(5,56)
H. influenzae	0(0,00)	6(8,82)	7(4,96)	5(4,55)	18(5,56)
Hafnia alvei	0(0,00)	6(8,82)	1(0,71)	2(1,82)	3(0,93)
K. pneumoniae	1(20,00)	9(13,24)	13(9,22)	3(2,73)	26(8,02)
Morganella morganii	0(0,00)	2(2,94)	1(0,71)	0(0,00)	3(0,93)
Poncea agglomerans	0(0,00)	5(7,35)	0(0,00)	2(1,82)	7(2,16)
Proteus mirabilis	0(0,00)	3(4,41)	0(0,00)	4(3,64)	7(2,16)
Providencia rettgeri	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,91)	1(0,31)
Pseudomonas spp	0(0,00)	2(2,94)	7(4,96)	2(1,82)	11(3,40)
Salmonella Spp	0(0,00)	1(1,47)	5(3,55)	4(3,64)	10(3,09)
Serratia odorifera	0(0,00)	0(0,00)	1(0,71)	0(0,00)	1(0,31)
Shigella sonnei	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,91)	1(0,31)
S. aureus	3(60,00)	17(25,00)	34(24,11)	16(14,55)	70(21,60)
Streptococcus Spp	0(0,00)	0(0,00)	11(7,80)	10(9,09)	21(6,48)
TOTAL	5	68	141	110	324

Germes isolés selon le type d'échantillon analysé

Germes isolés	Echantillon analysé							Total
	Autres	Crachats	LCR	Pus	Sang	Selles	Urines	
A. baumannii	11(34,38)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	7(5,11)	0(0,00)	12(15,19)	30(9,26)
Autres								
Acinetobacter	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	2(1,46)	0(0,00)	1(1,27)	3(0,93)
Autres								
Enterobacter	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	2(2,53)	2(0,62)
Autres Klebsiella	2(6,25)	0(0,00)	0(0,00)	3(5,77)	0(0,00)	0(0,00)	5(6,33)	10(3,09)
Autres								
staphylococcus	1(3,13)	0(0,00)	0(0,00)	6(11,54)	20(14,60)	0(0,00)	9(11,39)	36(11,11)
Bacillus spp	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,73)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,31)
Citr bacter spp	3(9,38)	0(0,00)	0(0,00)	3(5,77)	1(0,73)	0(0,00)	8(10,13)	15(4,63)

E. Coli	3(9,38)	1(100,00)	0(0,00)	1(1,92)	0(0,00)	4(100,00)	21(26,58)	30(9,26)
Enterobacter cloacae	8(25,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(1,92)	0(0,00)	0(0,00)	9(11,39)	18(5,56)
Haemophilus influenzae	0(0,00)	0(0,00)	9(47,37)	1(1,92)	8(5,84)	0(0,00)	0(0,00)	18(5,56)
Hafnia alvei	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	3(3,80)	3(0,93)
Klebsiella pneumoniae	0(0,00)	0(0,00)	9(47,37)	14(26,92)	2(1,46)	0(0,00)	1(1,27)	26(8,02)
Morganella morganii	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	2(3,85)	0(0,00)	0(0,00)	1(1,27)	3(0,93)
Poncea agglomerans	2(6,25)	0(0,00)	0(0,00)	5(9,62)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	7(2,16)
Proteus mirabilis	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	5(9,62)	0(0,00)	0(0,00)	2(2,53)	7(2,16)
Providencia rettgeri	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(1,92)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,31)
Pseudomonas spp	1(3,13)	0(0,00)	0(0,00)	6(11,54)	2(1,46)	0(0,00)	1(1,27)	11(3,40)
Salmonella Spp	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(1,92)	9(6,57)	0(0,00)	0(0,00)	10(3,09)
Serratia odorifera	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(1,27)	1(0,31)
Shigella sonnei	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,73)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,31)
Staphylococcus aureus	1(3,13)	0(0,00)	0(0,00)	3(5,77)	63(45,99)	0(0,00)	3(3,80)	70(21,60)
Streptococcus Spp	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	21(15,33)	0(0,00)	0(0,00)	21(6,48)
TOTAL	32	1	19	52	137	4	79	324





DISCUSSION DES RESULTATS

Les données de cette étude présentent le profil microbiologique des infections bactériennes dans la population pédiatrique de la ville de Lubumbashi depuis 10 ans.

Les données sociodémographiques

Les enfants (petits enfants et grands enfants) étaient les plus touchés par les infections bactériennes, représentant presque la moitié de l'échantillon. À Kinshasa l'âge moyen était de 3 ans. L'activité des enfants à cet âge et leur ignorance des menaces infectieuses de leur environnement est un facteur qui prédispose cette tranche d'âge aux infections en générales et bactériennes en particulier (8).

Les filles étaient plus touchées que les garçons avec la sex-ratio (M/F) de 0.7. Certaines études rapportent le sexe masculin (1, 6, 7, 2), d'autres le sexe féminin (8-10). Il existe une

prédisposition anatomique aux infections urinaires chez la fille que le garçon. Mais en dehors des infections urinaires, les autres surviennent de manière équitable

Données microbiologiques

Les échantillons analysés

Les hémocultures ont représenté l'échantillon le plus analysé dans cette étude avec 42,3% de cas suivies des urinocultures avec 24,4%. Les infections urinaires en pédiatrie constituent l'un des motifs fréquents de consultation et de prescription d'antibiotiques (11). Les données rapportées par Sandrine KAMEZE *et al* (6) au Cameroun en période néonatale présentent la septicémie (88,2%), l'infection urinaire (50%) et la méningite (50%), alors qu'à Kinshasa en 2015 l'on a isolé plus de germes dans les urines (68 ;1%) et le sang (16%). (8)

Les isolats bactériologiques

Les germes les plus isolés dans l'ensemble étaient le *Staphylococcus Aureus* avec un effectif de 70(21,6%) suivi d'*Escherichia Coli* et d'*Acinetobacter Baumannii* avec un effectif de 30(9.3 %). Le *Staphylococcus Aureus* était le germe le plus isolé dans toutes les tranches d'âges pédiatriques à l'exception de celle comprise entre 12 et 17 ans où il était aux mêmes proportions que *A. baumannii*. Le *Staphylococcus Aureus*, considéré comme un agent en cause des infections cutanées, peut aussi être isolé dans tous les échantillons biologiques et être la cause de plusieurs décès aussi bien chez les personnes immunodéprimées que celles en bonne santé immunitaire (12). Dans plusieurs pays européens, le *S. aureus* est parmi les germes les plus isolés en dehors des infections cutanées (13,14,15,16,17) à l'exception de la France (1) où l'épidémiologie bactérienne est dominée par le *N. meningitidis* et le *S. pneumoniae* (14). Au niveau Africains, la Gambie a isolé plus le *S. aureus* (40%), *E. coli* (15%), *S. pneumoniae* (9%) et *K. pneumoniae* (5%). (2). Une Meta analyse ayant examiné plus de mille articles publiés en Afrique subsaharienne de 2005 à 2015 a rapporté que *S. aureus* aux côtés d'*E. coli* et *Klebsiella spp* étaient parmi les germes les plus isolés (4). Aketi L rapportait qu'à kinshasa en 2015, les germes les plus isolés étaient *E.coli* (27,7%) et *K. pneumoniae* (21,3%) (8). L'épidémiologie bactérienne est souvent spécifique à chaque milieu car elle dépend de plusieurs facteurs dont la politique vaccinale ciblée des germes fréquents (1). Nous avons noté une faible proportion des germes sous couverture vaccinale actualisée. Des études comparatives entre la période d'avant et d'après introduction des vaccins doivent être menées car la couverture vaccinale pour ces derniers est encore faible (21).

Sensibilité des germes aux antibiotiques

Les isolats bactériologiques ont présenté une sensibilité variée aux antibiotiques.

Le *S. aureus* a montré une meilleure sensibilité au Chloramphénicol (41,4%) et à la ciprofloxacine (37,1%). Une résistance au céfotaxime (25,7%) alors que *E. coli* a montré une sensibilité acceptable à la gentamycine (30%) et à la doxycycline (20%) et une forte

résistance à la vancomycine (34,6%). L'*A. baumannii* était sensible à l'oxacilline dans 30% de cas et à la gentamycine dans 23,3% de cas. Il était résistant à l'acide nalidixique dans 30% de cas et au chloramphénicol, à l'amoxicilline, à la pénicilline dans 23 % de cas chacun. La résistance de *S. aureus* au céfotaxime est en accord avec les tendances observées à l'échelle mondiale (18). Cette résistance limite les options thérapeutiques pour le traitement des infections graves à *S. aureus*, notamment chez les enfants immunodéprimés. Les taux de sensibilité au chloramphénicol et à la ciprofloxacine, bien que modestes, restent des éléments importants à considérer dans le choix thérapeutique dans notre milieu surtout par rapport à la disponibilité de ces antibiotiques sur le marché et leur coût accessible. Quant à *E. coli*, sa résistance combinée aux fluoroquinolones et aux céphalosporines de troisième génération est alarmante. La faible sensibilité à la gentamycine et à la doxycycline restreint également les options thérapeutiques. Ces résultats sont cohérents avec ceux rapportés dans d'autres études pédiatriques (19). L'*A. baumannii* s'est révélé être une espèce bactérienne particulièrement difficile à traiter en raison de sa capacité à développer des résistances multiples. Les taux de résistance à l'acide nalidixique, au chloramphénicol, à la pénicilline et à l'amoxicilline sont élevés, ce qui limite considérablement les options thérapeutiques. Ces résultats sont en accord avec ceux rapportés dans la littérature (20). L'OMS recommande dans une antibiothérapie probabiliste faite de pénicilline ou ampicilline associé à la gentamycine dans un contexte à ressources limitées mais demande que des études soient menées dans chaque milieu afin d'adapter ce schéma à ses réalités (22). La tendance de nos résultats est inquiétante du fait qu'aucun de ces antibiotiques ou d'autres n'a atteint le taux de sensibilité de 50% alors que les taux de résistance sont au-dessus de ceux rapportés par plusieurs littératures. Ceci nécessite une application urgente des mesures prises par l'OMS pour lutter contre la résistance aux antibactériens (23).

Les limites sont insérées ici

Conclusion

Cette étude avait pour objectif de déterminer l'écologie bactérienne des infections pédiatriques dans notre milieu et de décrire le profil de sensibilité des germes aux antibiotiques disponibles sur le marché.

Le *S. aureus*, l'*E. coli*, l'*A. baumannii* ont représenté les bactéries les plus isolées touchant presque tous les âges pédiatriques avec une prédominance de la tranche d'âge allant de 3 à 11 ans. Le profil de sensibilité de ces germes aux antibiotiques est très préoccupant car aucune de toutes ces bactéries n'a atteint un taux de sensibilité supérieur ou égal à 50% alors que le taux de résistance a parfois atteint les 50%. La forte résistance aux antibiotiques de dernier recours comme la vancomycine vient renforcer cet état de chose car restreignant les options thérapeutiques, surtout pour les germes multi résistants.

Quoique le taux de résistance soit inquiétant, cette étude nous a permis d'identifier les antibiotiques auxquels les germes sont sensibles et pourront aider dans l'instauration

d'une antibiothérapie empirique en cas d'absence de l'antibiogramme ou en attente de ce dernier car les résultats ne peuvent être disponibles que dans 48 à 72 heures.

En conclusion, ces résultats soulignent l'importance d'une approche globale pour lutter contre la résistance aux antibiotiques combinant des mesures de prévention et de surveillance.

Références bibliographiques

1. Fleur L. Epidémiologie des infections bactériennes sévères communautaires de l'enfant. Pédiatrie. Université Paris Cité, 2020. Français. NNT : 2020UNIP5162. tel-04189540
2. Olatunji YA, Banjo AA, Jarde A, Salaudeen R, Ndiaye M, Galega LB, Odutola A, Hossain IM, Osuorah C, Sahito MS, Muhammad BS, Drammeh MM, Manjang A, Adegbola RA, Greenwood BM, Hill PC, Grant MA. Invasive bacterial disease in young infants in ruralGambia: Population-based surveillance. J Glob Health 2023;13:04106.
3. Bouassida A, Asli M, Barguellil F. Epidémiologie des infections urinaires communautaires chez l'enfant et résistance bactérienne aux antibiotiques. Rev Tun Biol Clin. 2021;28(2):35-41
4. Phoebe CMW, David I, James AB. Antimicrobial resistance among children in sub-Saharan Africa. Lancet Infect Dis 2018 ; 18: e33–44
5. James J G, Silvia NK, James AW, Gavin B, Sophie U, Carolyn MN, Neema M, Salim M, Shebe M, Moses M, Kaur A, Kirk AR, Alexander JM, Dominic PK, Adrian VSH, Kathryn M, JAGS, Thomas NW. BIRC6 modifies risk of invasive bacterial infection in Kenyan children. Gilchrist et al. eLife 2022 ;11 : e77461
6. Sandrine K, Béatrice M, Andreas C, Charlotte E, Alexis K, Madeleine M, Innocent K. Profil clinique et bactériologique des infections néonatales bactériennes à l'Hôpital Laquintinie de Douala, Cameroun. PAMJ. 2016 ; 23 :97.
7. Wen S, Qingwen S, Yue Q, Xianyao L, Chunhui Z, Zhiqiang Z, Jianning T, Rui L, Chaomin W, Yu Z, Minxia C, Yi X, Daojiong L, Chunmei J, Huiling G, Junwen Y, Shiyong Z, Mei Z, Caihong W, Shouye Wu, Collaborative Working Group of the Pediatric Subgroup of the China Society of Infectious Diseases. Clinical profiles and antimicrobial resistance patterns of invasive Salmonella infections in children in China. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases (2022) 41:1215–1225
8. Aketi L, Malembi M. Profil épidémio-clinique et bactériologique des infections bactériennes au département de pédiatrie des cliniques universitaires de Kinshasa. *Ann. afr. méd. (En ligne)* ; 8(2)2015
9. Ferjani A, Mkaddemi H, Tilouche S, Marzouk M, Hannechi N, Boughammoura L, Boukadida J. Caractéristiques épidémiologiques et bactériologiques des bactéries uropathogènes isolées dans un milieu pédiatrique. Archives de pédiatrie 18 (2011) 230–234.
10. Garraffo A, Marguet C, A Checoury, Boyer S, Gardrat A, Houivet E, Caron F. *Infections urinaire en pédiatrie hospitalière : beaucoup d'antibiothérapie préalable et d'antibiorésistance, y compris vis-à-vis des fluoroquinolones. Médecine et maladies infectieuses 44 (2014) 63–68*
11. Marzouk M, Ferjani A, Haj Ali M , Boukadida J. Profil et sensibilité aux antibiotiques de 1879 Bactéries urinaires pathogènes isolées chez l'enfant (2012–2013)

12. Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. Virulence. déc 2021;12(1):547-69.
13. Agyeman PKA, Schlapbach LJ, Giannoni E, Stocker M, Posfay-Barbe KM, Heininger U, et al. Epidemiology of blood culture-proven bacterial sepsis in children in Switzerland: a population-based cohort study. Lancet Child Adolesc Health 2017;1:124–33.
14. Schlapbach LJ, Straney L, Alexander J, MacLaren G, Festa M, Schibler A, et al. Mortality related to invasive infections, sepsis, and septic shock in critically ill children in Australia and New Zealand, 2002- 13: a multicentre retrospective cohort study. Lancet Infect Dis 2015;15:46–54.
15. Ruth A, McCracken CE, Fortenberry JD, Hall M, Simon HK, Hebbar KB. Pediatric severe sepsis: current trends and outcomes from the Pediatric Health Information Systems database. Pediatr Crit Care Med 2014;15:828–38.
16. Shime N, Kawasaki T, Saito O, Akamine Y, Toda Y, Takeuchi M, et al. Incidence and risk factors for mortality in paediatric severe sepsis: results from the national paediatric intensive care registry in Japan. Intensive Care Med 2012;38:1191
17. Greenhow TL, Hung Y-Y, Herz A. Bacteremia in children 3 to 36 months old after introduction of conjugated pneumococcal vaccines. Pediatrics 2017;139: e20162098
18. David, M. Z., Daum, R. S., & Lee, A. S. (2013). The community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* epidemic. Journal of the American Medical Association, 309(15), 1572-1582.
19. Tadesse, D. A., & Randolph, A. G. (2014). Antimicrobial resistance patterns of *Escherichia coli* isolates from community-acquired urinary tract infections in children. Antimicrobial resistance and infection control, 3, 1.
20. Peleg, A. Y., Seifert, H., & Paterson, D. L. (2008). *Acinetobacter baumannii*: Emergence of a global pathogen. Clinical microbiology reviews, 21(3), 538-582.
21. Burton A, Kowalski R, Gacic-Dobo M, Karimov R, Brown D. A Formal Representation of the WHO and UNICEF Estimates of National Immunization Coverage: A Computational Logic Approach. Eisele T, éditeur. PLoS ONE. 25 oct 2012 ;7(10) : e47806.
22. QUI. Livre de poche des soins hospitaliers pour enfants. Lignes directrices pour la gestion des maladies courantes avec des ressources limitées. Genève : Organisation mondiale de la santé, 2005.
23. Organisation mondiale de la Santé. Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens [Internet]. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2016 [cité 4 oct 2024]. 21 p. Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/249548>