

Le profil de résistance des bactéries responsables de kératite infectieuse au Centre National Hospitalier et Universitaire de Bangui

The resistance profile of bacteria responsible for infectious keratitis at the National University Hospital Center of Bangui

Elieen Gagnan Yan Zaou Tou RR^{1,*}, Sylla A², Tedang G³, M'baikoua JM¹, Tatangba BA¹, Guirou N⁴.

1. Centre National Hospitalier et Universitaire de Bangui (CNHUB), Centrafrique.
2. Hôpital Militaire de Conakry, Guinée.
3. Faculté des Sciences de la Santé Humaine, Université de Ndjamen, Tchad.
4. Centre Hospitalier et Universitaire de l'Institut d'Ophthalmologie Tropicale de l'Afrique (CHU-IOTA), Bamako, Mali.

***Auteur correspondant :** Dr ELIEN G Y Rodrigue Romuald : Service d'ophtalmologie du CHNUP, BP : 912, Téléphone : 00236 72537150, email : romualdelien@gmail.com.

Résumé

Introduction : La résistance antimicrobienne est, de nos jours, un phénomène croissant et inquiétant. Les soins oculaires n'en sont pas exempts. Le but de ce travail est de contribuer à l'amélioration de la prise en charge des kératites au Centre National Hospitalier et Universitaire de Bangui. **Méthodologie :** Il s'agissait d'une étude observationnelle avec collecte prospective des données, réalisée dans le service sur une période de deux ans, de décembre 2022 en novembre 2025. Tous les patients, consentants, présentant une kératite bactérienne confirmée par un prélèvement cornéen positif ont été inclus. Les données sociodémographiques, cliniques, microbiologiques ont été analysées. Les tests d'association ont été utilisés avec un seuil de significativité de 5%. **Résultats :** Nous avons colligé 112 patients, les hommes représentaient 53,62% (n=60). Le sex-ratio était de 1,15. La moyenne d'âge était de 35,43 ± 19,04 ans. Les âges extrêmes étaient de 5ans et 82 ans. Les patients résidant à Bangui représentaient 65,2% (n=73). Il y avait 49,1% (n=55) de kératites graves. Le *Pseudomonas aeruginosa* et le *Streptococcus pneumoniae* étaient isolées dans respectivement 25,9% (n=29) et 36,6% (n=41). La résistance à la ciprofloxacine était observée dans 66,1% (n=74) ; celle de la gentamicine était de 58,0% (n=66). **Conclusion :** Cette étude met en évidence une résistance antimicrobienne préoccupante des bactéries responsables de kératites infectieuses. Une connaissance actualisée des profils de résistance locaux est indispensable pour optimiser l'antibiothérapie probabiliste et améliorer le pronostic visuel des patients.

Mots clés : Résistance antibactérienne, Kératite infectieuse, Bangui.

Abstract

Introduction: Antimicrobial resistance is nowadays a growing and worrying phenomenon. Eye care is not exempt from it. The aim of this study is to contribute to improving the management of keratitis at National University Hospital Center of Bangui. **Methodology:** This was an observational study with prospective data collection, conducted in the department over a period of 2 years from december 2022 to november 2025. All consenting patients with bacterial keratitis confirmed by a positive corneal swab were included. Sociodemographic, clinical, and microbiological data were analyzed. Association tests were used with a significance threshold of 5%. **Results:** We collected data from 112 patients, with men representing 53.62% (n=60). The sex ratio was 1.15. The mean age was 35.43 ± 19.04 years. The age range varied from 5 and 82 years. Patients residing in Bangui represented 65.2% (n=73). There were 49.1% (n=55) severe keratitis cases. *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus pneumoniae* were isolated in 25.9% (n=29) and 36.6% (n=41), respectively. Resistance to ciprofloxacin was observed in 66.1% (n=74); resistance to gentamicin was 58.0% (n=66). **Conclusion:** This study highlights a concerning antimicrobial resistance of bacteria responsible for infectious keratitis. Up-to-date knowledge of local resistance profiles is essential to optimize empirical antibiotic therapy and improve patients' visual prognosis.

Keywords: Antibacterial resistance, Infectious keratitis, Bangui.

INTRODUCTION

La kératite infectieuse est une urgence thérapeutique majeure en ophtalmologie[1]. Elle est susceptible d'entraîner une cécité irréversible, en l'absence d'une prise en charge rapide et adaptée [2]. Les bactéries impliquées sont soit à Gram positif, soit à Gram négatif [3,4]. L'émergence et la progression de la résistance antibactérienne constituent un défi thérapeutique croissant [3–6]. L'augmentation des souches multirésistantes compromet l'efficacité des schémas thérapeutiques probabilistes classiquement utilisés [7]. Cela conduit à des échecs thérapeutiques [2].

En France, au cours des kératites infectieuses, le *Pseudomonas aeruginosa* était le plus isolé ; il était sensible à la ciprofloxacine dans 100% des cas [8].

Au Malawi, la résistance aux macrolides et aux aminoglycosides était présente dans 58% des cas[9].

Au Maroc, le *Pseudomonas aeruginosa* et le *Staphylococcus aureus* étaient sensibles à la ciprofloxacine dans respectivement 98,0% et 93,6% des cas[10].

Au Mali, les germes isolés avaient une grande sensibilité aux fluoroquinolones et aux phénicolés [11].

La situation en République Centrafrique reste difficile à évaluer de manière claire. Dans ce contexte, l'analyse du profil de sensibilité et de résistance des bactéries responsables de kératites infectieuses apparaît essentielle. En vue d'orienter le choix des antibiotiques de première intention et d'adapter les recommandations locales de prise en charge. Nous avons réalisé ce travail dont l'objectif était d'étudier le profil de résistance antibactérienne des bactéries isolées au cours des kératites infectieuses Centre National Hospitalier et Universitaire de Bangui (CNHUB).

PATIENTS ET METHODES

Il s'est agi d'une étude observationnelle avec collecte prospective des données, réalisée au sein du service d'ophtalmologie du CNHUB. La période de l'étude était de 24 mois, allant du Décembre 2023 au Novembre 2025. Nous avons inclus tous les patients présentant une kératite infectieuse cliniquement suspectée et ayant bénéficié d'un prélèvement cornéen à visée microbiologique. Les critères d'inclusion comprenaient la présence des signes cliniques évocateurs de kératite infectieuse (rougeur

oculaire, douleur oculaire, baisse de la vue, sécrétions purulentes, infiltrat cornéen) associés à un examen microbiologique positif. Les patients non consentants ou présentant une kératite non bactérienne ont été exclus. Les données ont été recueillies à l'aide de fiches d'enquête pré établies, lors de l'examen clinique des patients. Les variables analysées comprenaient les données épidémio-cliniques (âge, sexe, provenance, occupation, les facteurs de risques, le type de la kératite et les lésions oculaires associées) et les données microbiologiques (les bactéries isolées, les antibactériens résistants).

Les prélèvements cornéens ont été réalisés dans des conditions d'asepsie rigoureuse avant l'instauration de l'antibiothérapie, à l'aide d'un morceau de coton hydrophile monté sur une tige. Les échantillons ont été ensemencés sur des milieux de culture appropriés (gélose au sang, gélose chocolat, gélose MacConkey, selon les protocoles du laboratoire). Les bactéries ont été classées comme sensibles, intermédiaires ou résistantes aux antibiotiques testés.

Les données ont été analysées à l'aide de logiciel Epi info 3.5. Les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne avec l'écart-type, ou en médiane, selon la normalité de leur distribution. Les variables qualitatives en effectifs et pourcentage. Une analyse comparative a été réalisée afin d'évaluer les profils de résistance selon le type de bactérie. Un seuil de significativité statistique de $p < 0,05$ a été retenu. L'étude a été conduite dans le respect des principes éthiques de la Déclaration d'Helsinki.

RESULTATS

❖ Les données sociodémographiques

Sur les 112 patients colligés, il y avait 52 (46,4 %) femmes et 60 (53,6%) hommes. Le sexe-ratio H/F était de 1,15. La tranche d'âge de 20 à 39 représentait 33,9% (n=38) (Tableau I). La moyenne d'âge était de $35,43 \pm 19,04$ ans (Tableau I). Les âges extrêmes variaient de 5ans et 82 ans (Tableau I). Les patients résidant à Bangui représentaient 65,2% (n=73) (Tableau I). Et 39 (34,8%) patients étaient venus des Provinces (Tableau I). Les élèves/étudiants étaient au nombre de 34 (30,4%) (Tableau I).

❖ Les données cliniques

Le traumatisme oculaire représentait 87,5% (n=98) des facteurs de risque (Tableau I). Il y a eu de l'automédication à la gentamicine collyre

chez 94 patients (83,9%) (Tableau I). Le délai médian d'évolution des kératites était de 14 jours, les délais extrêmes étaient de 2 jours et 45 jours (Tableau I). Il y avait 57 (50,9%) kératites minimes et 55 (49,1%) kératites graves (Tableau I). L'inflammation des conjonctives y était associée dans 53,6% (n=60) (Tableau I).

Tableau I : Répartition des patients selon les caractéristiques épidémiologiques et cliniques

Caractéristiques épidémio-cliniques	Effectif (N=112)	%
Age (en années)		
[0 - 19]	28	25,0
[20 - 39]	38	33,9
[40 - 59]	34	30,4
60 et plus	12	10,7
Occupations		
Élève/Étudiants	34	30,4
Ouvrier/Artisan	32	28,6
Ménagère	14	12,5
Chauffeur/Commerçants	12	10,7
Fonctionnaire	9	8,0
Retraite	8	7,1
Chômeur	3	2,7
Facteurs de risque		
Traumatisme	98	87,5
VIH	10	8,9
Diabète	8	7,1
Sd Sec	2	1,8
Aucun	1	0,9
Automédication		
Antiseptique oculaire	5	4,5
Gentamicine collyre	94	83,9
Pharmacopée	2	1,8
Tétracycline pommade 1%	11	9,8
Délai d'évolution (en jours)		
[0 - 7]	35	31,3
[8 - 15]	40	35,7
16 et plus	37	33,0
Forme de kératite		
Minime	57	50,9
Grave	55	49,1
Inflammation des conjonctives	60	53,6
Lésions oculaires associées		
Hypopion	55	49,1
Tuméfaction palpébrale	12	10,7
Absente	52	46,4

❖ Les données biologiques

A la culture, le, *Pseudomonas aeruginosa* et le *Streptococcus pneumoniae* étaient isolées dans respectivement 25,9% (n=29) et 36,6% (n=41) (Tableau II). La résistance à la ciprofloxacine était observée dans 66,1% (n=74) ; celle de la gentamicine était de 58,0% (n=66) (Tableau II). Les bactéries Gram positif étaient significativement associées à la forme grave des kératites ($p = 0,000$) (Tableau III). Les bactéries Gram positif étaient en majorité résistantes à la ciprofloxacine (Figure 1), suivie de la

gentamicine . Il en est de même pour les bactéries Gram négatif (Figure 2).

Tableau II : Répartition des patients selon les caractéristiques microbiologiques

Caractéristiques microbiologiques	Effectif (N=112)	%
Bactérie isolée		
<i>Enterobacter spp</i>	2	1,8
<i>K. pneumoniae</i>	2	1,8
<i>P. aeruginosa</i>	29	25,9
<i>S. aureus</i>	19	17,0
<i>S. epidermidis</i>	19	17,0
<i>Streptococcus spp</i>	41	36,6
Proportion de résistance des antibiotiques		
Ciprofloxacine	74	66,1
Gentamicine	65	58,0
Érythromycine	24	21,4
Pénicilline	17	15,2
Ofloxacine	11	9,8

Tableau III : Relation entre la classe des bactéries et la forme de la kératite.

		Bactéries		Total
		Gram (+)	Gram (-)	
Forme de Kératite	Minime	1	56	57
	Grave	33	19	55
	Total	34	78	112

OR =97,3 [12,4 – 760,4] ; $p = 0,000$

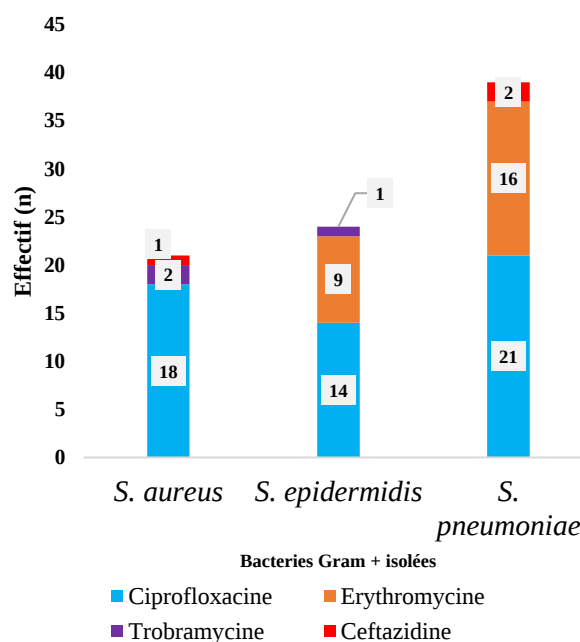


Figure 1 : Répartition des bactéries selon la résistance aux antibactériens.

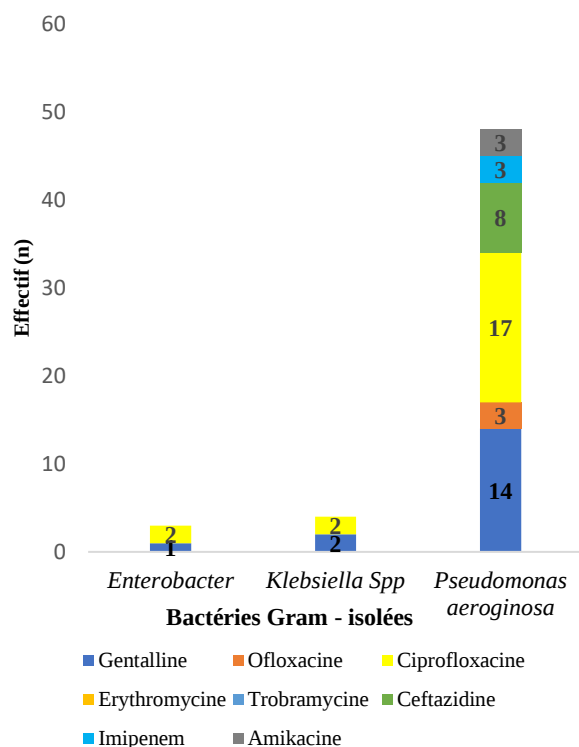


Figure 2 : Répartition des bactéries Gram – selon la résistance aux antibactériens.

DISCUSSION

Le caractère monocentrique de l'étude et l'exclusion des kératites non bactériennes limitent la vision globale du spectre étiologique des kératites. L'absence des techniques moléculaires limite l'identification précise de certaines bactéries et des mécanismes de résistance. L'absence d'analyses multivariées ne permettent pas d'identifier de manière indépendante les facteurs associés aux profils de résistance bactérienne. Malgré ces limites, cette étude fournit des données locales pertinentes sur les profils bactériologiques et la résistance aux antibiotiques des kératites infectieuses au CNHUB, constituant une base utile pour l'amélioration de la prise en charge empirique et pour de futures études multicentriques.

La kératite infectieuse demeure une urgence thérapeutique majeur en ophtalmologie en raison de son potentiel évolutif vers la cécité[8]. L'âge moyen des patients ($35,43 \pm 19,04$ ans) est inférieur aux $54,10 \pm 21,03$ ans noté en Chine[5]. Il traduit une atteinte préférentielle des sujets jeunes et actifs, ou les activités professionnelles exposantes (activités agricoles, artisanat, travaux manuels) augmentent le risque de traumatisme oculaire.

Les ouvriers/artisans et les ménagères représentaient 41,1% de l'échantillon. Les hommes étaient les plus atteints (sex-ratio = 1,15). Contrairement en Chine, où les femmes représentaient 53,68%[5]. La prédominance masculine observée serait en rapport à une exposition professionnelle accrue aux traumatismes oculaires. Car les hommes sont majoritairement impliqués dans les activités à haut risque de traumatisme oculaire (agriculture, maçonnerie, menuiserie, mécanique, conduite de moto, etc.). D'ailleurs le traumatisme oculaire était apparu comme le principal facteur de risque, il était présent chez 87,5% des patients. Cette même observation est ressortie de la revue systématique des données sur les kératites infectieuses en 2020[12]. Ces diverses observations confirment le rôle central des traumatismes oculaires dans la genèse des kératites infectieuses en Afrique subsaharienne. Le traumatisme cornéen est donc une porte privilégiée des agents infectieux, notamment en milieu poussiéreux et agricole. La prédominance des patients résidents à Bangui (62,5%) est le corollaire d'une meilleure accessibilité géographique du CNHUB, Centre de référence national, tandis que la proportion non négligeable des patients provenant des provinces souligne les difficultés d'accès aux soins spécialisés en milieu rural. L'automédication à la gentamicine collyre observée chez 83,9% des patients, constitue un élément particulièrement préoccupant. Cette pratique largement répandue favorise non seulement le retard de consultation, mais aussi la sélection des souches bactériennes résistantes. Ce constat expliquerait la proportion des kératites graves (49,1%) observée dans cette étude. Surtout que le délai médian d'évolution était de 14 jours. Ce qui est excessif pour une pathologie aussi évolutive que la kératite infectieuse. Ce retard diagnostique est un facteur reconnu d'aggravation des lésions cornéennes [3,6,13–15].

Quant au profil bactériologique, le *Pseudomonas aeruginosa* (25,9%) et le *Streptococcus pneumoniae* (36,6%) étaient les bactéries les plus fréquemment isolées. Cette prédominance est cohérente avec les données de la littérature [1,2,4,5,8,10,11,14,16,17]. Car les bactéries Gram négatif, notamment le *Pseudomonas*, sont fréquemment impliquées dans les kératites sévères [11,18]. Tandis que les Gram positif restent courants dans les

infections communautaires. L'antibiothérapie probabiliste devrait être capable d'agir sur ces deux groupes des bactéries. L'association significative entre les bactéries Gram positif et les formes graves de kératite ($p=0,000$) est un résultat notable. Elle suggère une virulence accrue de celles-ci, ou un retard de prise en charge adéquate des kératites à cause de l'automédication mentionnée ci-haut. En effet, l'automédication aux antibiotiques ophtalmologiques favorise la sélection de souches bactériennes résistantes, retarde la prise en charge spécialisée et altère la barrière épithéliale cornéenne, contribuant ainsi à des formes cliniques plus sévères[3,15]. En outre, le taux élevé de résistance à la ciprofloxacine (66,1%) et à la gentamicine (58,0%) est alarmant. La résistance, des bactéries responsables de la kératite, à la ciprofloxacine a été mentionnée par plusieurs auteurs. La mauvaise pénétration intra-oculaire de la gentamicine restreint son utilisation dans les infections oculaires. Pour autant, ces antibiotiques constituent des traitements de première ligne dans de nombreux centres de soins oculaires [3,8,11,12,15,19,20]. Cette observation remet en question l'efficacité de l'antibiothérapie probabiliste actuellement utilisée au CNHUB. Elle plaide pour une adaptation régulière des schémas thérapeutiques en fonction des données locales d'antibiogramme. À cet effet, des études multicentriques, incluant les structures sanitaires périphériques, seraient utiles pour mieux apprécier l'ampleur réelle de la résistance aux antibactériens au niveau national ; en vue de l'élaboration d'un protocole national du traitement des kératites. Par ailleurs, face à la résistance croissante observée, de nouvelle combinaison thérapeutique tel le chloramphénicol associé à la vancomycine serait une meilleure alternative [4,16,21]. La sensibilisation de la population, sur les effets néfastes de l'automédication, et la réglementation rigoureuse de la vente des médicaments devraient être intensifiées.

Conclusion

La kératite infectieuse a concerné en majorité les sujets jeunes, actifs, du genre masculin, résidants à Bangui. Ces derniers présentaient l'antécédent de traumatisme oculaire et consultaient tardivement à cause de l'automédication à la gentamicine collyre. La kératite était en majorité de forme minime, et

associée à l'inflammation des conjonctives. Le *Pseudomonas aeruginosa* et le *Streptococcus pneumoniae* étaient les bactéries fréquemment isolées. Les bactéries Gram positif étaient plus associées à la forme grave des kératites. Ces bactéries étaient plus résistantes à la ciprofloxacine, suivie de la gentamicine. Ces deux antibiotiques sont couramment utilisés en première intention au CNHUB.

Les résultats de cette étude ouvrent plusieurs perspectives tant sur le plan clinique que de santé publique. La résistance élevée aux antibiotiques couramment utilisés en première intention au CNHUB, impose une réévaluation des schémas d'antibiothérapie probabiliste ; face à la diversité des agents isolés, il devient crucial de renforcer le recours aux prélèvements cornéens avec antibiogramme. Compte tenu de la résistance croissante observée, l'adoption de nouvelles associations antibiotiques permet d'améliorer l'efficacité thérapeutique. Une surveillance épidémiologique continue, par la réalisation d'études périodiques et multicentriques permettrait le suivi de l'évolution des profils bactériologiques et des résistances aux antibiotiques au niveau national.

Conflit d'intérêt : Aucun

Contribution des auteurs : Tous les auteurs ont contribué à l'élaboration et à la mise en œuvre de l'étude, à l'analyse des données et à la rédaction du manuscrit.

RÉFÉRENCES

1. Ting DSJ, Ho CS, Deshmukh R, Said DG, Dua HS. Infectious keratitis: an update on epidemiology, causative microorganisms, risk factors, and antimicrobial resistance. Eye. avr 2021;35(4):1084-101.
2. Soleimani M, Tabatabaei SA, Masoumi A, Mirshahi R, Ghahvechian H, Tayebi F, et al. Infectious keratitis: trends in microbiological and antibiotic sensitivity patterns. Eye. nov 2021;35(11):3110-5.
3. Tuft S, Evans J, Gordon I, Leck A, Stone N, Neal T, et al. Antimicrobial resistance in topical treatments for microbial keratitis: protocol for a systematic review and meta-analysis. BMJ Open. mars 2023;13(3):6933-8.
4. Bale BI, Elebesunu EE, Manikavasagar P, Agwuna FO, Ogunkola IO, Sow AU, et al. Antibiotic resistance in ocular bacterial infections: an integrative review of ophthalmic

chloramphenicol. *Trop Med Health*. 9 mars 2023;51(1):15-23.

5. Zheng XY, Choy BNK, Zhou MM, Zhao ZY. Antibiotic Resistance Pattern of *Staphylococcus Aureus* Isolated From Pediatrics With Ocular Infections: A 6-Year Hospital-Based Study in China. *Front Pediatr*. 19 nov 2021;9:72863-44.

6. Cabrera-Aguas M, Chidi-Egboka N, Kandel H, Watson SL. Antimicrobial resistance in ocular infection: A review. *Clin Experiment Ophthalmol*. avr 2024;52(3):258-75.

7. Grzybowski A, Turczynowska M. More Antisepsis, Less Antibiotics Whenever Possible. *Asia-Pac J Ophthalmol* 2018;7:72-75

8. Bourcier T, Koestel E, Bertret C, Yaïci R, Borderie V, Bouheraoua N. Kératites bactériennes: rétrospective et prospective 2024. *J Fr Ophtalmol*. déc 2024;47(10):10433-45.

9. Seitzman GD, Kalua K, Misanjo ES, Chen C, Ouimette K, Zhong L, et al. Comparison of antimicrobial resistance genes on the ocular surface of patients with corneal infections in California and Malawi. *Int Health*. 29 avr 2025;17(6):985-92.

10. Mohammed AA, Ali MM, Zenebe MH. Bacterial etiology of ocular and periocular infections, antimicrobial susceptibility profile and associated factors among patients attending eye unit of Shashemene comprehensive specialized hospital, Shashemene, Ethiopia. *BMC Ophthalmol*. déc 2020;20(1):124-9.

11. Elien G, Bakayoko S, Simaga A, Sissoko M, Nioumanta M, Sylla A, et al. Profil Microbiologique, Sensibilité Aux Antimicrobiens Et Résultat Du Traitement Des Abcès De Cornée Au CHU-IOTA. *Rev Malienne Infect Microbiol*. 2 juin 2021;16(2):1-5.

12. Egrilmez S, Yildirim-Theveny Ş. Treatment-Resistant Bacterial Keratitis: Challenges and Solutions. *Clin Ophthalmol*. janv 2020;14:287-97.

13. Ho CS, Wong CTH, Aung TT, Lakshminarayanan R, Mehta JS, Rauz S, et al. Antimicrobial resistance: a concise update. *Lancet Microbe*. janv 2025;6(1):10094-7.

14. Ayehubizu Z, Mulu W, Biadglegne F. Common bacterial causes of external ocular infections, associated risk factors and antibiotic resistance among patients at ophthalmology unit of Felege Hiwot Referral Hospital, Northwest Ethiopia: a cross-sectional study. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. déc 2021;11(1):7-11.

15. Amza A, Nassirou B, Kadri B, Ali S, Mariama B, Ibrahim CM, et al. Comprehensive Profile of Pathogens and Antimicrobial Resistance in Conjunctivitis Cases from Niger. *Am J Trop Med Hyg*. 6 déc 2023;109(6):1333-8.

16. Grandi G, Bianco G, Boattini M, Scalabrin S, Iannaccone M, Fea A, et al. Bacterial etiology and antimicrobial resistance trends in ocular infections: A 30-year study, Turin area, Italy. *Eur J Ophthalmol*. mars 2021;31(2):405-14.

17. Thomas RK, Melton R, Vollmer PM, Asbell PA. In Vitro Antibiotic Resistance among Bacteria from the Cornea in the Antibiotic Resistance Monitoring in Ocular Microorganisms Surveillance Study. *Optom Vis Sci*. sept 2021;98(9):1113-21.

18. Xu S, Guo D, Liu X, Jin X, Shi Y, Wang Y, et al. Ocular pathogens and antibiotic resistance in microbial keratitis over three years in Harbin, Northeast China. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. déc 2021;99(8):909-15.

19. Zaccaron BA, Araújo MEX dos S, de Paula AIC, Costa B de M, Papalini EPDP, Pinto RASR. Bacterial keratitis in a tertiary hospital in São Paulo: a 21-year review of the epidemiological, laboratory, and clinical data. *Braz J Infect Dis*. 6 oct 2023;27(5):10280-9.

20. Aramă V. Topical antibiotic therapy in eye infections - myths and certainties in the era of bacterial resistance to antibiotics. *Romanian J Ophthalmol*. 29 oct 2020;64(3):245-60.

21. Ghita AM, Iliescu DA, Ghita AC, Ilie LA. Susceptibility of Ocular Surface Bacteria to Various Antibiotic Agents in a Romanian Ophthalmology Clinic. *Diagnostics*. 9 nov 2023;13(22):3409.