

PROFIL DES OTOMYCOSES DIAGNOSTIQUÉES AU CEDRES (ABIDJAN) ET SENSIBILITÉ IN VITRO DES AGENTS ÉTIOLOGIQUES AUX ANTIFONGIQUES USUELS

PROFILE OF OTOMYCOSIS DIAGNOSED AT CEDRES (ABIDJAN) AND IN VITRO SENSITIVITY OF ETIOLOGICAL AGENTS TO USUAL ANTIFUNGAL AGENTS

BEDIA-TANOAH AKOUA VALÉRIE^{1,2}, KONÉ E.G.M.^{1,3}, MIEZAN ASSOHOON JEAN SÉBASTIEN¹, KASSI KONDO FULGENCE^{1,3}, KONATÉ ABIBATOU^{1,2}, ANGORA KPONGBO ETIENNE¹, BOSSON-VANGA HENRIETTE¹, KIKI-BARRO PULCHÉRIE CHRISTIANE MARIE¹, DJOHAN VINCENT¹, YAVO WILLIAM^{1,2}, MENAN EBY IGNACE HERVÉ^{1,3}

RÉSUMÉ

Justification : Une connaissance des agents pathogènes responsables des otomycoses et de leur sensibilité aux antifongiques usuels optimiserait le choix du médicament. Ainsi, l'objectif de cette étude était de déterminer les caractéristiques épidémiologiques de l'otomycose et la sensibilité des agents fongiques isolés aux antifongiques usuels.

Méthodologie : Etude rétrospective portant sur les données de patients présentant une otite et référés au Centre de Diagnostic et de Recherche sur le Sida et les autres maladies infectieuses, pour un examen mycologique de 2012- 2021. Un examen direct et une culture sur milieux Sabouraud-Chloramphénicol et Sabouraud-Actidione-Chloramphénicol ont été réalisés. Les tests de Blastèse et la galerie Api 32 C AUX (Biomérieux, Lyon, France) ont été utilisés pour l'identification des levures. L'identification des champignons filamenteux était basée sur les caractéristiques

macroscopiques et microscopiques de la culture. L'antifongogramme a été réalisé en utilisant la méthode de microdilution en milieu gélosé.

Résultats : Une prévalence de 34,7% (84/242) d'otomycose a été observée. *Candida albicans* était l'espèce la plus représentée (18/84 ; 21,4%) suivi de *Candida tropicalis* (11/84 ; 13,1%) et d'*Aspergillus niger* (10,7% ; (9/84). Le kétoconazole était l'antifongique le plus actif (86,4%) suivie de la nystatine (82,6%). Les isolats de *Candida* étaient résistants à la 5-fluorocytosine dans 36,8% des cas. Une résistance au miconazole a été observée dans 26,1%.

Conclusion : Une identification précise de l'agent responsable d'une otomycose et de sa sensibilité aux antifongiques usuels garantirait une prise en charge thérapeutique efficace des patients.

Mots-clés : Otomycose, Espèces fongiques, Antifongiques, Abidjan

ABSTRACT

Justification: Knowledge of the pathogens responsible for otomycosis and their susceptibility to standard antifungal agents would optimize drug selection. Thus, the objective of this study was to determine the epidemiological characteristics of otomycosis and the susceptibility of isolated fungal agents to standard antifungal agents.

Methodology: Retrospective study of data from patients with otitis referred to the Center for Diagnosis and Research on AIDS and Other Infectious Diseases for mycological examination from 2012- 2021. Direct examination and culture on Sabouraud-Chloramphenicol and Sabouraud-Actidione-Chloramphenicol media were performed. Blastese tests and the Api 32 C AUX gallery (Biomérieux, Lyon, France) were used for yeast identification. The identification of filamentous fungi was based on the macroscopic and microscopic characteristics of

the culture. The antifungal test was performed using the microdilution method in agar medium.

Results: A prevalence of 34.7% (84/242) of otomycosis was observed. *Candida albicans* was the most represented species (18/84; 21.4%) followed by *Candida tropicalis* (11/84; 13.1%) and *Aspergillus niger* (10.7%; (9/84). Ketoconazole was the most active antifungal agent (86.4%) followed by nystatin (82.6%). *Candida* isolates were resistant to 5-fluorocytosine in 36.8% of cases. Miconazole resistance was observed in 26.1%.

Conclusion: Accurate identification of the causative agent of otomycosis and its susceptibility to standard antifungal agents would ensure effective therapeutic management of patients.

Keywords: Otomycosis, fungal species, antifungal agents, Abidjan

- 1- Département de Parasitologie-Mycologie-Biologie animale-Zoologie UFR Sciences Pharmaceutiques et biologiques, l'Université Félix Houphouët-Boigny, BPV 34, Abidjan, Côte d'Ivoire
- 2- Centre de Recherche et de Lutte contre le Paludisme, Institut National de Santé Publique, PBV 47 Abidjan, Côte d'Ivoire
- 3- Laboratoire de Parasitologie-Mycologie, Centre de Diagnostic et de Recherche sur le Sida et les autres maladies infectieuses, 01 BPV 13 Abidjan, Côte d'Ivoire

*Auteur correspondant : BEDIA-TANOAH AKOUA VALERIE ; Email : akouaval@yahoo.fr

INTRODUCTION

L'otomycose ou otite mycosique est une infection fongique fréquente en Ortho-Rhino-Laryngologie, touchant principalement l'oreille externe ⁽¹⁻³⁾, **de l'ensemble des otites externes**. Elle est souvent bénigne. Cependant, du fait de la longue durée du traitement (au moins deux semaines) entraînant une mauvaise observance du traitement, ou d'une prise en charge tardive ou encore de l'état immunitaire du patient, elle peut évoluer vers une otomycose invasive bien que rare ⁽³⁾. Les agents pathogènes les plus fréquents appartiennent aux genres *Candida* et *Aspergillus* ^(2,3,7-9). L'otomycose peut être favorisée par une immunodépression, un climat de type tropical, des traumatismes du conduit auditif externe et l'utilisation d'antibiotiques ou de corticoïdes ^(2,4,7). Le diagnostic des otomycoses est réalisé à l'aide d'examen microscopique des échantillons, suivi de l'isolement et de l'identification des espèces fongiques. L'antifongogramme permettant de déterminer la sensibilité des souches de champignons isolées aux antifongiques *in vitro* n'est pas toujours de règle dans les laboratoires des pays à ressources limitées. Le traitement de l'otomycose est le plus souvent

local et repose sur l'application d'antifongiques, de type polyénique ou imidazolé. L'utilisation d'antifongiques efficaces est primordiale afin d'éviter les récurrences. Dans la grande majorité des cas, l'otomycose reste une otite banale qui guérit simplement avec un traitement adapté ^(12,13). Il faut cependant savoir détecter les formes compliquées ou étendues qui requièrent un traitement systémique urgent et prolongé. Une meilleure connaissance des agents pathogènes responsables des otomycoses et de leur sensibilité aux antifongiques usuels optimiserait le choix du médicament antifongique et réduirait de façon importante le problème de chimiorésistance, de récurrence et le risque de complications graves. En Côte d'Ivoire, les études qui se sont intéressées à l'aspect thérapeutique des otomycoses sont rares et pourtant les prescripteurs sont souvent confrontés à un problème de choix thérapeutique face à la diversité de champignons responsables des otomycoses. Ainsi, l'objectif de cette étude était de déterminer les caractéristiques épidémiologiques de l'otomycose et la sensibilité des agents fongiques isolés aux antifongiques usuels à Abidjan.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

TYPE ET PÉRIODE D'ÉTUDE

Il s'est agi d'une étude rétrospective incluant l'analyse des données recueillies concernant la période de 2012 à 2021 soit 10 années de diagnostic à l'unité de Parasitologie-Mycologie du Centre de Diagnostic et de Recherche sur le Sida et les autres maladies infectieuses (CeDReS) du Centre Hospitalier et Universitaire de Treichville. Depuis novembre 2021, le CeDReS est devenu le premier laboratoire de biologie médicale du secteur public en Côte d'Ivoire à obtenir une accréditation à la norme ISO 15189 version 2012. Il a été inclus dans cette étude les patients présentant une otite et référés au laboratoire pour un examen mycologique sans distinction d'âge ni de sexe. Les informations suivantes étaient collectées à partir des dossiers informatiques des patients : âge, le service de provenance, origine du prélèvement, résultats mycologiques des prélèvements auriculaires. Des méthodes mycologiques standard ont été utilisées pour l'isolement et la détermination des champignons.

EXAMEN MYCOLOGIQUE

Les échantillons auriculaires prélevés sur écouvillon ont tous fait l'objet d'un examen direct et d'une culture sur milieux Sabouraud-Chloramphénicol-Actidione (SAC) et Sabouraud-Chloramphénicol (SC). L'identification a été fonction du type de champignon observé. Les colonies de type levure obtenues au bout de 24-48 heures ont été identifiées grâce au test de germination de sérum ou test de Blastèse et de l'auxanogramme (galerie Api 32 C AUX (BioMérieux, Lyon, France). Les colonies filamenteuses ont été identifiées sur la base des caractéristiques macroscopiques et microscopiques après la coloration avec du bleu de lactophénol. Le test de sensibilité aux antifongiques a été réalisé en utilisant la méthode de microdilution en milieu gélosé. Les agents antifongiques testés étaient : les polyènes (amphotéricine B et nystatine), azolés (miconazole, econazole, kétoconazole, clotrimazole) et le 5-fluorocytosine. Seule la sensibilité des levures du genre *Candida* aux antifongiques a été testée. Les isolats ont été classés comme sensibles, intermédiaires et résistants.

CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

La confidentialité a été respectée dans la collecte et l'analyse des données en donnant à chaque patient un numéro anonyme.

ANALYSE DES DONNÉES

Les données ont été saisies sur Excel de micro-soft et analysées grâce au logiciel SPSS® v21.0. Les comparaisons des proportions ont été faites en utilisant le test CHI-2, ou le test de Fisher selon les conditions de faisabilité avec une limite de 5%.

RÉSULTATS

Sur la période d'étude, 242 patients venus pour une otite ont été reçus au laboratoire, et 84 présentaient une otomycose soit une prévalence de 34,7% (Tableau I). L'âge moyen de ces patients était de 33 ans avec un écart-type de 22 ans et des extrêmes de 0 et 78 ans. La tranche d'âge de [0-20] ans était la plus représentée (35%) et la plus infestée (41,7%) (Tableau I). Cependant aucun lien statistiquement significatif n'a été observé entre la tranche d'âge et la survenue de l'otomycose. La majorité des patients provenaient du service d'Ortho-Rhino -Laryngologie du Centre Hospitalier et Universitaire de Treichville. L'oreille droite était la plus atteinte ($p<0001$) (Tableau I). L'examen direct était positif pour 74 échantillons contre 84 à la culture. Ainsi 84 patients atteints d'otomycose étaient positifs pour différentes espèces de champignons levuriformes (70,2%) et filamenteux notamment les moisissures (29,8%) (Tableau II). Le genre *Candida* représentait 64,2%, suivi du genre *Aspergillus* 26,2%. Dans le genre *Candida*, l'espèce *Candida albicans* était la plus représentée (18/84 ; 21,4%) suivie de *Candida tropicalis* (11/84 ; 13,1%). En ce qui concerne le genre *Aspergillus*, *Aspergillus niger* et *Aspergillus flavus* étaient les plus retrouvés respectivement 10,7% (9/84) et 9,5% (8/84). En outre, les genres *Cryptococcus* (4,8%), *Geotrichum* (1,2%), *Chrpsosporium* (1,2%) et *Scedosporium* (2,4%) ont été identifiés (Tableau II). Seulement 23 patients sur 54 ont pu bénéficier de l'antifongogramme. Il a pu être réalisés sur 23 isolats de *Candida* en utilisant la méthode de diffusion sur disque. Le kétoconazole était l'antifongique le plus actif (86,4%) suivi de la nystatine (82,6%). Les isolats de *Candida* étaient résistants à la 5-fluorocytosine dans 36,8% des cas. Une résistance au miconazole a été observée dans 26,1% (Tableau III).

Tableau I : Prévalence de l'otomycose en fonction des caractéristiques socio-démographiques.

Désignation	Effectifs (n=242) (%)	Nombre de cas positifs (n=84 (%))	Prévalence (%)	p
Classe d'âge				
0-20	85(35,2)	35(41,7)	41,2	0,437
21-40	69(28,5)	23(27,4)	33,3	
41-60	57(23,5)	16(19,0)	28,1	
61-78	31(12,8)	10(11,9)	34,5	
Service d'origine				
ORL	130(53,7)	50(59,5)	38,5	-
Externe	86(35,5)	29(34,5)	33,7	
Pédiatrie	10(4,1)	2(2,4)	20	
Médecine	4(1,7)	1(1,2)	25	
Dermato- logie	3(1,2)	0(0)	0	-
Personnel CeDRes	2(0,8)	0(0)	0	
PPH	2(0,8)	1(1,2)	50	
SMIT	2(0,8)	0(0)	0	
Stomatologie	1(0,4)	1(1,2)	100	-
ICA	1(0,4)	0(0)	0	
Néphrologie	1(0,4)	0(0)	0	
Origine du prélèvement				
Oreilles (gauche et droite)	52 (21,5)	22(42,3)	26,2	<0001
Oreille droite	106(43,8)	35(33)	41,7	
Oreille gauche	84(34,7)	27(32,1)	32,1	

ORL : Ortho-Rhino-Laryngologie

PPH : Pneumo-phtisiologie

SMIT : Service des Maladies Infectieuses et Tropicales

ICA : Institut de Cardiologie d'Abidjan

Tableau II : Répartition des agents étiologiques isolés de patients atteints d'otomycose

Germes isolés	Effectifs (n=84)	Pourcentage
Levures 59 (70,2%)		
Genre <i>Candida</i>	54	62,3
<i>Candida albicans</i>	18	21,4
<i>Candida tropicalis</i>	11	13,1
<i>Candida sp</i>	10	11,9
<i>Candida parapsilosis</i>	6	7,1
<i>Candida famata</i>	4	4,8
<i>Candida humicola</i>	2	2,4
<i>Candida guilliermondii</i>	2	2,4
<i>Candida inconspicula</i>	1	1,2
Genre <i>Cryptococcus</i>	4	4,8
<i>Cryptococcus albidus</i>	2	2,4
<i>Cryptococcus terreus</i>	1	1,2
<i>Cryptococcus laurentii</i>	1	1,2
<i>Geotricum sp</i>	1	1,2
Moisissures 25 (29,8%)		
Genre <i>Aspergillus</i>	22	26,2
<i>Aspergillus niger</i>	9	10,7
<i>Aspergillus flavus</i>	8	9,5
<i>Aspergillus terreus</i>	3	3,6
<i>Aspergillus nidulans</i>	1	1,2
<i>Aspergillus fumigatus</i>	1	1,2
<i>Scedosporium sp</i>	2	2,4
<i>Chrysosporium sp</i>	1	1,2

Tableau III : Sensibilité des isolats de *Candida* aux antifongiques usuels

Antifongiques	Sensible n (%)	Intermédiaire n (%)	Résistant n (%)	Total
Nystatine	19 (82,6)	1 (4,3)	3 (13)	23
Econazole	17 (73,9)	2 (8,7)	4 (17,4)	23
Kétoconazole	19 (86,4)	0 (0,0)	3 (13,6)	22
Miconazole	14 (60,9)	3 (13)	6 (26,1)	23
Clotrimazole	14 (66,7)	2 (9,5)	5 (23,8)	21
Amphotéricine B	18 (78,3)	1 (4,3)	4 (17,4)	23
5-Fluorocytosine	11 (57,8)	1 (5,2)	7 (36,8)	19

DISCUSSION

L'otomycose est une infection fréquente et cosmopolite. Bien que n'engageant que rarement le pronostic vital du patient, elle peut être désagréable pour le patient et le médecin en raison de la nécessité d'un suivi régulier, à long terme et d'une tendance à la récurrence. Leur prévalence augmente considérablement de jour en jour et varie selon les pays^(2,4,7,10,14). Il a été observé dans cette étude une prévalence de 34,7 %. Globalement la fréquence des otomycoses est variable en fonction des études^(2,4,7,10,15). Plusieurs facteurs favorisent la survenue de cette affection^(2,7,11,16). Le port prolongé d'écouteurs intra-auriculaires⁽¹⁶⁾ peu d'études mycologiques ont été réalisées sur ces affections. L'objectif de cette étude est d'évaluer la prévalence de la maladie et d'identifier les agents étiologiques ainsi que les facteurs de risque de leur survenue. Matériels et méthodes Il s'agit d'une étude transversale réalisée dans le service d'ORL du CHU de Yopougon de septembre 2007 à février 2008. Les prélèvements auriculaires sont effectués à l'aide d'écouvillons stériles. Ils sont ensemencés sur milieu gélosé de Sabouraud-chloramphénicol et sur milieu de Sabouraud-chloramphénicol-cycloheximide avec une incubation à l'étuve à 30°C pendant 1 à 2 semaines. L'identification des colonies levuriformes est faite par le test de blastèse, le test de chlamydosporulation ou le test d'assimilation des sucres (galerie Api 20 CAux TM - Sanofi Pasteur, devenu une mode chez les jeunes et les adolescents depuis quelques années pourrait être une des causes de la survenue de cette affection. Dans cette étude, les patients âgés de 0-20 ans étaient les plus atteints par l'otomycose soit 41,8% suivi de la tranche d'âge de 21-40 ans. La contamination peut être due également à l'utilisation d'un matériel de nettoyage notamment les cotons tiges, les plumes ou tous autres objets (9). Ces facteurs de risque n'ont pas pu être identifiés dans cette série à cause des données manquantes sur les patients. Une étude prospective permettrait d'avoir plus d'informations. La localisation unilatérale de cette affection est la plus fréquente, cependant l'exposition des deux oreilles aux mêmes facteurs de risques pourrait entraîner la localisation bilatérale des otomycoses. Ainsi dans la présente série, les otomycoses étaient majori-

tairement unilatérales (73,4%) associées à des cas non négligeables d'otomycoses bilatérales. Ce constat a été fait par plusieurs auteurs^(7,14). Au plan mycologique, l'isolement du champignon est la meilleure preuve de sa responsabilité dans l'infection. Ce qui nécessite sa présence à la fois sur le milieu Sabouraud Chloramphénicol (SC) et Sabouraud Actidione Chloramphénicol (SAC) et/ou à l'examen direct. Des études antérieures ont montré que le rendement diagnostique de l'examen microscopique direct peut varier de 10 à plus de 90 %, selon l'espèce fongique^(10,17,18). Dans notre étude, seuls 74 échantillons étaient positifs pour l'infection fongique à l'examen microscopique direct 30,6%, tandis que sur la culture, le pourcentage d'échantillons positifs pour l'infection fongique était de 34,7 % (102 du total des échantillons collectés). Ali et al., dans leur étude sur l'identification des agents pathogènes fongiques dans l'otomycose et leur sensibilité aux médicaments, ont observé que seuls 8,2 % des échantillons étaient positifs à l'examen direct contre 83,61 % à la culture⁽¹⁾. Ces résultats montrent que la culture est le principal outil de diagnostic des affections mycosiques. Dans la littérature, différents types d'espèces fongiques sont responsables de l'otomycose. Cependant, les genres *Aspergillus* et *Candida* semblent être les agents étiologiques les plus retrouvés, en particulier *Aspergillus niger* et *Candida albicans*^(1,19,20). Cette prédominance est sans doute due à leur thermophilie. La répartition géographique des espèces fongiques est influencée par les conditions climatiques et les facteurs environnementaux. Ainsi, cette étude a montré une prédominance de *Candida albicans* (21,4%) suivi de *Candida tropicalis* (13,1%), *Aspergillus niger* représentait 9,5% des cas. Nos résultats étaient semblables à ceux de Ismail et al.⁽²¹⁾ et différents de ceux de Roohi et al. en Iran qui ont observé une prédominance d'*Aspergillus section nigri* (58,57%) suivi par *A. section flavi* (19,23%) et de *Candida parapsilosis* (14,96%)⁽⁹⁾. D'autres auteurs ont obtenu également des résultats différents des nôtres^(4,16,17,22). Ce sont autant de résultats qui confirment le caractère hétérogène de la répartition des espèces fongiques dans le temps et dans l'espace. D'autres espèces fongiques non isolées

dans notre étude sont également responsable de l'otomycose. Il s'agit des genres *Fusarium*, *Mucoraceae*, *Scopulariopsis*, *Alternaria*, *Malassezia*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, et divers dermatophytes ^(20,21). Cependant, des champignons du genre *Cryptococcus*, *Geotrichum*, *Scedosporium* et *Chrydosporium* ont été isolés dans cette série. Ces derniers sont rares mais deviennent de plus en plus émergents chez une proportion croissante de patients immunodéprimés ⁽²³⁻²⁶⁾. L'otomycose est une infection souvent persistante et récurrente posant généralement des problèmes thérapeutiques du fait de l'apparition de la résistance des fungi aux antifongiques. Le choix thérapeutique des antifongiques doit prendre en compte l'agent pathogène incriminé. L'utilisation d'antifongiques efficaces est primordiale afin d'éviter les récurrences multiples d'où la nécessité de faire un antifongogramme. Cependant il est important de constater que pour des problèmes financiers, il n'est pas toujours réalisé dans les hôpitaux des

pays à ressources limitées. Un tel comportement peut entraîner une prescription d'antifongique inefficace. Dans cette étude sur 54 cas de culture positive au *Candida*, l'antifongogramme a été réalisé seulement chez 23 patients. Et pourtant l'étude de la sensibilité des germes isolés aux antifongiques a permis de montrer que des isolats de *Candida* étaient résistants à la 5-fluorocytosine et au miconazole dans 36,8% et 26,1% respectivement et sensibles au kétoconazole et à la nystatine. Il peut exister une variabilité du niveau de sensibilité des isolats de *Candida* à cause des habitudes thérapeutiques spécifiques des personnes vivant dans des zones géographiques différentes ⁽²⁷⁾. Ainsi, Gharaghani et al. en Iran ont montré que les espèces de *Candida* étaient sensibles à la terbinafine ⁽⁸⁾. Kiakojuri et al. quant à eux, ont observé une faible sensibilité de tolnaftate, clotrimazole, la nystatine, la terbinafine et quelques souches de *Candida* étaient résistantes au fluconazole ⁽²⁸⁾.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude indiquent que l'otomycose représente un problème de santé significatif dans la région, avec une prévalence non négligeable. Les agents étiologiques identifiés varient, montrant une diversité de champignons responsables des otomycoses. L'analyse de la sensibilité in vitro des agents étiologiques aux antifongiques usuels a révélé des informations cruciales pour la gestion clinique de ces infections. Il est encourageant de constater que certains antifongiques restent efficaces, mais il existe également des cas de résistance ou de sensibilité réduite, soulignant l'importance de

la surveillance continue et de l'adaptation des protocoles de traitement.

Cette étude suggère également la nécessité d'approfondir la recherche sur les facteurs de risque associés aux otomycoses dans cette région, afin de mieux comprendre les populations les plus touchées et de mettre en place des stratégies de prévention ciblées.

Enfin, les résultats de cette étude peuvent contribuer à l'amélioration des pratiques cliniques en fournissant des données spécifiques à la région d'Abidjan.

REFERENCES

1. Ali K, Hamed MA, Hassan H, Esmail A, Sheneef A. Identification of Fungal Pathogens in Otomycosis and Their Drug Sensitivity: Our Experience. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Oct;22(4):400-3.
2. Sangaré I, Amona FM, Ouedraogo RWL, Zida A, Ouedraogo MS. Otomycosis in Africa: Epidemiology, diagnosis and treatment. *Journal of Medical Mycology*. 2021 Jun 1;31(2):101115.
3. Savalle M. Otomycose à aspergillus : étude rétrospective, expérimentation in vitro et proposition d'un protocole thérapeutique. 2015 Oct 2;136.
4. Djafarou A, Djangnikpo M, Salaou C, Hamza A, Amadou I, Illé S. Profil Épidémiologique et Mycologique de l'Otomycose à l'Hôpital Général de Référence de Niamey (Niger). *Health Sci Dis*. 2022;23(8):38-40.
5. Alarid-Coronel J, Celis-Aguilar E, Escobar-Aispuro L, Muñoz-Estrada V. Otomycosis in immunocompetent patients: Clinical and mycological features. Our experience with 40 cases. *Clin Otolaryngol*. 2018 Feb;43(1):373-7.

6. Chappe M, Vrignaud S, de Gentile L, Legrand G, Lagarce F, Le Govic Y. Successful treatment of a recurrent *Aspergillus niger* otomycosis with local application of voriconazole. *Journal de Mycologie Médicale*. 2018 Jun 1;28(2):396–8.
7. Tasić-Otašević S, Golubović M, Đenić S, Ignjatović A, Stalević M, Momčilović S, et al. Species distribution patterns and epidemiological characteristics of otomycosis in Southeastern Serbia. *Journal de Mycologie Médicale*. 2020 Sep 1;30(3):101011.
8. Gharaghani M, Halvaezadeh M, Ali Jalae G, Taghipour S, Kiasat N, Zarei Mahmoudabadi A. Antifungal susceptibility profiles of otomycosis etiological agents in Ahvaz, Iran. *Curr Med Mycol*. 2020 Jun;6(2):18–22.
9. Roohi B, Nemati S, Alipour A, Faeli L, Mayahi S, Haghani I, et al. Otomycosis: The foremost aetiological agent causing otitis externa and the antifungal susceptibility pattern in North-Western Iran. *Mycoses*. 2022 ;66(2):87–97.
10. Bosson-Vanga H, Konaté A, Angora EK, Bonouman IA, Djohan V, Bedia AV, et al. Profil des otomycoses diagnostiquées à l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire. Profile of Otomycosis Diagnosed at Institut Pasteur of Cote D'Ivoire. *Rev int sc méd*. 2018; 20(3):207–12.
11. Yavo W, Kassi RR, Kiki-Barro PC, Bamba A, Kplé T, Menan EI, et al. Prevalence and risk factors for otomycosis treated in the hospital setting in Abidjan (Ivory Coast). *Med Trop (Mars)*. 2004;64(1):39–42.
12. Ozcan M, Ozcan M, Karaarslan A, Karaarslan F. Otomycosis in Turkey: predisposing factors, aetiology and therapy K. *J Laryngol Otol*. 2003;117(1):39–42.
13. Malard O, Bordure P, Toque J, Legent F. Otomycose. Oto-rhino-laryngologie [Internet]. 1999 [cited 2023 Jan 5]; Available from: <https://www.em-consulte.com/article/1192/otomycose>
14. Hossein N, Fatemeh DA, Hamid GM, Ahmad T, Ghoolsh G. Mycological and clinical study of otomycosis in Tehran, Iran. *Bull Env Pharmacol Life Sci*. 2014;3(2):29–31.
15. Djohan V, Bosson-Vanga H, Yavo W, Kiki-Barro PMC, Konaté A, Kassi F, et al. Prévalence et facteurs de risque des otomycoses à abidjan (Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*. 2010 Feb 1 ;40 :232–8.
16. Adoubryn KD, N'Gattia VK, Kouadio-Yapo GC, Nigué L, Zika DK, Ouhon J. Épidémiologie des otomycoses au centre hospitalier et universitaire de Yopougon (Abidjan-Côte d'Ivoire). *Journal de Mycologie Médicale*. 2014 Jun 1 ;24(2): 9–15.
17. Abibatou K, Etienne AK, Ama I, Vincent D, Valérie BA, Cm KBP, et al. Profil des otomycoses diagnostiquées à l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire. *Rev int sc méd*. 2018;20(3):207–12.
18. Alexander BD, Pfaller MA. Contemporary Tools for the Diagnosis and Management of Invasive Mycoses. *Clinical Infectious Diseases*. 2006 Aug 1;43(Supplement1):15–27.
19. Kamali Sarwestani H, Daie Ghazvini R, Hashemi SJ, Rezaie S, Gerami Shoar M, Mahmoudi S, et al. Investigation of Etiologic Agents and Clinical Presentations of Otomycosis at a Tertiary Referral Center in Tehran, Iran. *Iran J Public Health*. 2019 Feb;48(2):331–7.
20. Kiakojuri K, Rajabnia R, Jalili B, Khafri S, Omran SM. Otomycosis in Adolescent Patients Referred to the Therapeutic Centers in Babol City, Iran. *Jundishapur J Microbiol*. 2015 May 31;8(5):e17138.
21. Ismail MohammadT, Al-Kafri A, Ismail M. Otomycosis in Damascus, Syria: Etiology and clinical features. *Curr Med Mycol*. 2017 Sep ;3(3) :27–30.
22. Aboulmakarim S, Tligui H, El Mrini M, Zakaria I, Handour N, Agoumi A. Otomycoses : étude clinique et mycologique de 70 cas. *Journal de Mycologie Médicale*. 2010 Mars1;20(1):48–52.
23. Cortez KJ, Roilides E, Quiroz-Telles F, Meletiadis J, Antachopoulos C, Knudsen T, et al. Infections Caused by *Scedosporium* spp. *Clin Microbiol Rev*. 2008 Jan;21(1):157–97.
24. Dincy PC, Meera T, Susanne PA, Promila RM. Disseminated cutaneous chrysosporium infection. *Trop Doct*. 2019 Oct;49(4):306–8.
25. El-Hassani I, Deham H, Touaoussa A, Er-rami M. Infection pulmonaire à *Geotrichum capitatum* à propos d'un cas et revue de la littérature. *Journal de Mycologie Médicale*. 2014 Dec 1 ;24(4) :341–4.
26. Bonhomme j. Infections dues à *Trichosporon* spp. et à *Geotrichum* spp. EM-Consulte. 2015 [cited 2023 Apr 28]; Available from: <https://www.em-consulte.com/article/31054/infections-dues-a-trichosporon-spp-et-a-geotrichum>
27. Zida A, Yacouba A, Bamba S, Sangare I, Sawadogo M, Guiguemde T, et al. In vitro susceptibility of *Candida albicans* clinical isolates to eight antifungal agents in Ouagadougou (Burkina Faso). *Journal de Mycologie Médicale*. 2017 Dec 1 ;27(4) :469–75.
28. Kiakojuri K, Mahdavi Omran S, Roodgari S, Taghizadeh Armaki M, Hedayati MT, Shokohi T, et al. Molecular Identification and Antifungal Susceptibility of Yeasts and Molds Isolated from Patients with Otomycosis. *Mycopathologia*. 2021 May ;186(2) :245–57.