

## PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE ET MYCOLOGIQUE DES OTOMYCOSES DIAGNOSTIQUES AU CHU MUSTAPHA

### EPIDEMIOLOGICAL AND MYCOLOGICAL PROFILE OF OTOMYCOSES DIAGNOSED AT MUSTAPHA UNIVERSITY HOSPITAL

BASSAID Adila<sup>1</sup>, TABATOUCHE Nour elhouda<sup>1</sup>, TAYEBI Nedjma, <sup>1</sup> BELAMINE Wissem<sup>1</sup>, ABDELHAK Boutheina<sup>1</sup>, ARRCHE Dalila<sup>1</sup>, BENYAHIA Samir<sup>2</sup>, BENAÏSSA Sihem<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Service de Parasitologie-Mycologie, CHU Mustapha. Faculté de Pharmacie. Université des Sciences de la Santé, Alger, Algérie.

<sup>2</sup>Service ORL, CHU Mustapha. Faculté de Médecine. Université des Sciences de la Santé, Alger, Algérie.

#### Résumé :

Les otomycozes constituent des infections fongiques fréquemment rencontrées en consultation d'oto-rhino-laryngologie. Elles sont responsables d'atteintes du conduit auditif externe et peuvent évoluer vers des complications sévères, notamment la perforation tympanique. L'objectif de cette étude est d'évaluer la prévalence hospitalière des otomycozes au CHU Mustapha d'Alger, d'identifier les agents fongiques impliqués et d'analyser les facteurs associés à leur survenue.

Il s'agit d'une étude descriptive transversale menée sur une période allant du 2 janvier 2021 au 31 mai 2022. Tout patient présentant une symptomatologie d'otite a bénéficié d'un prélèvement auriculaire adressé au service de Parasitologie-Mycologie. L'examen mycologique a été réalisé selon les étapes classiques : examen direct, culture et identification des agents fongiques.

Au total, 125 patients ont été inclus, avec un sex-ratio M/F de 0,98. L'âge moyen était de  $43,7 \pm 19,85$  ans, avec des extrêmes allant de 1 à 97 ans. L'examen mycologique s'est révélé positif dans 49 cas, correspondant à une prévalence de 39,2 %. Les patients atteints étaient majoritairement âgés de plus de 20 ans (85,71 %), avec un âge moyen de  $41,88 \pm 20,86$  ans (extrêmes : 1–85 ans) et un sex-ratio M/F de 1,04.

Les agents fongiques isolés appartenaient principalement aux genres *Candida* et *Aspergillus*. Les espèces les plus fréquemment retrouvées étaient *Candida parapsilosis* (38,78 %), *Candida albicans* (24,49 %), *Aspergillus niger* (12,24 %), *Aspergillus flavus* (10,2 %), *Aspergillus terreus* (6,12 %), *Aspergillus fumigatus* (4,08 %) et *Aspergillus versicolor* (2,04 %). Une association de deux espèces fongiques a été observée dans quatre cas, avec une présence constante de *Candida parapsilosis*.

Cette étude souligne l'importance d'un diagnostic mycologique systématique dans la prise en charge des otomycozes, condition essentielle à une orientation thérapeutique adaptée et efficace.

**Mots-clés :** Otomycoze, *Candida*, *Aspergillus*.

#### Abstract

**Otomycosis** are fungal infections frequently encountered in otorhinolaryngology consultations. They affect the external auditory canal and may progress to severe complications, particularly tympanic membrane perforation. The objective of this study was to assess the hospital prevalence of otomycosis at Mustapha University Hospital in Algiers, to identify the fungal etiological agents involved, and to analyze factors associated with its occurrence.

This was a descriptive cross-sectional study conducted over a period from January 2, 2021 to May 31, 2022. All patients presenting with otitis-related symptoms underwent an auricular sampling, which was sent to the Parasitology–Mycology Department. Mycological examination was performed according to standard procedures, including direct microscopic examination, culture, and identification of fungal agents.

A total of 125 patients were included, with a male-to-female ratio of 0.98. The mean age was  $43.7 \pm 19.85$  years, with a range of 1 to 97 years. Mycological examination was positive in 49 cases, corresponding to a prevalence rate of 39.2%. Affected patients were predominantly over 20 years of age (85.71%), with a mean age of  $41.88 \pm 20.86$  years (range: 1–85 years) and a male-to-female ratio of 1.04.

The isolated fungal agents mainly belonged to the genera *Candida* and *Aspergillus*. The most frequently identified species were *Candida parapsilosis* (38.78%), *Candida albicans* (24.49%), *Aspergillus niger* (12.24%), *Aspergillus flavus* (10.2%), *Aspergillus terreus* (6.12%), *Aspergillus fumigatus* (4.08%), and *Aspergillus versicolor* (2.04%). An association of two fungal species was observed in four cases, with a constant presence of *Candida parapsilosis*.

This study highlights the importance of systematic mycological diagnosis in the management of otomycoses, which is essential for appropriate and effective therapeutic guidance.

**Keywords:** Otomycosis, *Candida*, *Aspergillus*.

#### Introduction :

Les otomycozes sont des infections fongiques superficielles du conduit auditif externe (CAE), fréquemment rencontrées en consultation d'oto-rhino-laryngologie (ORL) (1,2). L'infection peut être aiguë, subaiguë ou chronique et se manifeste généralement par des démangeaisons de l'oreille, une otalgie, une otorrhée, une hypoacousie, des acouphènes ainsi qu'une sensation d'oreille bouchée. Toutefois, l'oreille moyenne, et dans certains cas graves, l'oreille interne peuvent également être atteintes (1–5).

Les principaux agents fongiques étiologiques appartiennent aux genres *Aspergillus* (A) et *Candida* (C) (1,2). Les otomycozes sont observées dans le monde entier, avec une prévalence variante entre 9 % et 30 % chez les

patients présentant des signes d'otite externe. Cette prévalence varie selon la zone géographique et demeure plus élevée dans les régions à climat tropical et subtropical humide (6,7).

Les otites fongiques peuvent entraîner des altérations du conduit auditif externe, exposant à un risque de perforation tympanique et à des complications potentiellement sévères (1–5).

L'objectif de ce travail est d'évaluer la prévalence hospitalière des otomycoses diagnostiquées au sein du service de Parasitologie-Mycologie du CHU Mustapha, d'identifier les agents fongiques étiologiques en cause et d'analyser les facteurs associés à leur survenue.

### **Matériel et Méthodes**

Nous avons mené une étude descriptive transversale au CHU Mustapha d'Alger du 2 janvier 2021 au 31 mai 2022, incluant 125 patients. La taille minimale de l'échantillon, estimée à 113, a été calculée à partir de la prévalence moyenne des otomycoses rapportée dans la littérature (25 %) (8,9) avec une puissance de 92 %.

L'étude comportait une partie rétrospective (2 janvier 2021 – 28 février 2022, 73 patients) et une partie prospective (1 mars – 31 mai 2022, 52 patients). Tous les patients présentant une symptomatologie d'otite et motivant un examen mycologique ont été inclus, à l'exception de ceux ayant reçu un traitement antifongique dans les 15 jours précédents.

Pour la partie prospective, une fiche de renseignements a été dûment remplie pour chaque patient, incluant données épidémiologiques, antécédents ORL, comorbidités, habitudes d'hygiène, traitements utilisés et symptômes cliniques.

Les prélèvements auriculaires, réalisés à l'aide d'écouvillons, ont été acheminés et analysés à notre service de Parasitologie-Mycologie. L'examen mycologique comprenait l'examen direct, la culture sur milieux Sabouraud additionnés de chloramphénicol, avec ou sans actidione, ainsi que l'identification des champignons.

L'identification des champignons filamenteux a été réalisée selon des critères phénotypiques macro- et microscopiques. En cas d'isolement de levures, des tests complémentaires ont été effectués, incluant le test de blastèse, le test de chlamydosporulation et un auxanogramme réalisé sur des galeries commerciales ou automatisées.

Le diagnostic des otomycoses reposait sur la combinaison de la symptomatologie clinique, de l'examen direct et de la culture. Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS 25.

### **Résultats :**

#### **Caractéristiques générales de la population étudiée**

Cent vingt-cinq patients ont été inclus durant la période d'étude. La majorité avait plus de 20 ans (89,6 %), avec un âge moyen de  $43,7 \pm 19,85$  ans et des extrêmes allant de 1 à 97 ans. Le sex-ratio (M/F) était de 0,98. Tous les participants provenaient d'un milieu urbain. Dans la partie prospective, les étudiants et retraités étaient les plus représentés (26,9 %), suivis par les fonctionnaires (25 %) et les femmes au foyer (21,2 %).

#### **Profil épidémiologique des otomycoses diagnostiquées**

La culture mycologique était positive chez 49 patients, soit un taux de prévalence hospitalière de 39,2 %. Ces patients étaient majoritairement âgés de plus de 20 ans (85,7 %), avec un âge moyen de  $41,88 \pm 20,86$  ans (extrêmes : 1–85 ans) et une sex-ratio M/F de 1,04 (Tableau I). Aucune association statistiquement significative n'a été retrouvée entre la survenue d'otomycose et l'âge ( $p = 0,52$ ) ou le sexe ( $p = 0,471$ ). Parmi ces patients, 30,77 % présentaient des comorbidités, dont 40 % étaient diabétiques. La survenue des otomycoses n'était pas significativement liée aux habitudes personnelles telles que l'hygiène défavorable (50 %), les bains répétés (38,1 %) ou le nettoyage fréquent du CAE (38,9 %) (Tableau I). L'utilisation d'antibiotiques a été rapportée chez 52 patients, dont 15 présentaient une otomycose (28,8 %), avec un usage oral dans 33,3 % des cas et auriculaire dans 37,5 %. L'administration de corticoïdes était rapportée dans 33,3 % des cas (Tableau I).

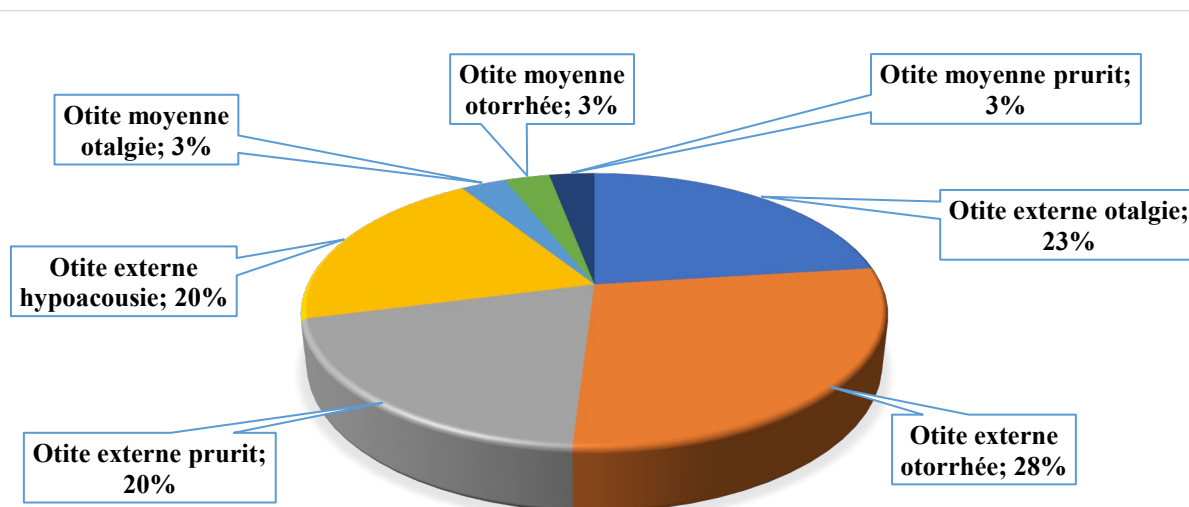
**Tableau I :** Caractéristiques épidémiologiques et antécédents thérapeutiques des patients.

Caractéristiques	Patients (n)	Positifs (n+)	%	p
<b>Sexe</b>	125	49	39.2	0.471
<b>Masculin</b>	62	25	40.32	
<b>Féminin</b>	63	24	38.1	
<b>Age</b>	125	49	39.2	0.520
<b>≤ 20 ans</b>	13	7	53.85	
<b>[21-40ans]</b>	56	21	37.5	
<b>&gt;40 ans</b>	56	21	37.5	
<b>Antécédents</b>	52	16	30.77	0.202
<b>Diabète</b>	20	8	40	
<b>Eczéma</b>	6	1	16.66	
<b>Habitudes personnelles</b>	52	16	30.77	0.140
<b>Bains répétés</b>	21	8	38.1	
<b>Nettoyage fréquent</b>	18	7	38.9	
<b>Hygiène défavorable</b>	10	5	50	
<b>Antibiotique</b>	52	15	28.84	0.777
<b>Oral</b>	18	6	33.33	
<b>Auriculaire</b>	24	9	37.5	
<b>Corticoïde</b>	12	4	33.33	0.636
<b>Oral</b>	2	1	50	
<b>Auriculaire</b>	10	3	50	
<b>Antifongique</b>	5	0	0	0.145
<b>Oral</b>	0	0	0	
<b>Auriculaire</b>	5	0	0	

**Profil clinique des otomycozes diagnostiquées**

Les symptômes les plus fréquents étaient l’otalgie (63,46 %), suivie du prurit (59,62 %), de l’otorrhée (57,69 %) et de l’hypoacousie (46,15 %). Chez les patients atteints d’otites fongiques, l’otorrhée était le signe prédominant (75 %), suivie de l’otalgie (68,75 %), de l’hypoacousie (62,5 %), du prurit (56,25 %) et de la sensation d’oreille bouchée (43,75 %). Aucune différence statistiquement significative n’a été observée entre ces signes cliniques.

L’atteinte fongique avait concerné majoritairement le CAE dans 91 % et l’oreille moyenne dans 09 % (Figure 1).



**Figure 1 :** Prevalence des signes cliniques rapportés chez les patients atteints d’otomycose .

**Profil mycologique des otomycoses diagnostiquées**

Sur les 125 prélèvements, 23 étaient positifs à la fois à l'examen direct (ED) (Figure 2) et à la culture. Un prélèvement positif à l'ED est revenu négatif à la culture, tandis que 26 examens directs négatifs ont été redressés par la culture (Tableau II). La culture a permis l'isolement de 53 agents fongiques, dont 67,9 % (36/53) de levures du genre *Candida* et 32,1 % (17/53) de champignons filamenteux du genre *Aspergillus* (Figure 3).

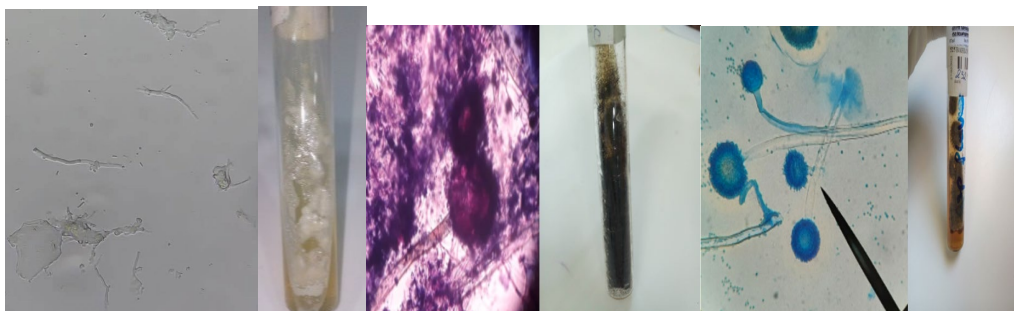
Les espèces isolées étaient : *Candida parapsilosis* (Figure 4) : 38,77 % (19/49), *Candida albicans* : 24,49 % (12/49), *Aspergillus niger* (Figure 5) : 12,24 % (6/49), dont quatre isolats purs (8,16 %) et deux associés à *C. parapsilosis* (4,08 %), *Aspergillus flavus* (Figure 6) : 10,2 % (5/49), *Aspergillus terreus* : 6,12 % (3/49), *Aspergillus fumigatus* : 4,08 % (2/49) et *Aspergillus versicolor* : 2,04 % (1/49), en association avec *C. parapsilosis*. Des associations entre levures ont également été retrouvées : *C. parapsilosis* était associée à *C. albicans* dans 2,04 % des cas (Figure 3).

**Tableau II** : Résultats des ED et de la culture.

Examen direct	Culture positive	Culture négative	Total
<b>Positif</b>	23	1	24
<b>Négatif</b>	26	75	101
<b>Total</b>	49	76	125

Spèce	Proportion (%)
<i>C.parap+C.albicans</i>	2,04%
<i>C.paraps+A.versicolor</i>	2,04%
<i>C.parap+A.niger</i>	4,08%
<i>A.fumigatus</i>	4,08%
<i>A.terreus</i>	6,12%
<i>A.niger</i>	8,16%
<i>A.flavus</i>	10,20%
<i>C.albicans</i>	24,49%
<i>C.parapsilosis</i>	38,78%



**Figure 2** : Filaments mycéliens à l'ED.

**Figure 3** : Agents fongiques responsables des otomycoses.

**Figure 4** : *C. parapsilosis*.

**Figure 5** : *Aspergillus niger*. **Figure 6** : *Aspergillus flavus*.

**Discussion**

L'otomycose est une infection fongique à distribution mondiale, avec une prévalence estimée à 4 pour 1 000 habitants (6,10). Dans les régions à climat tropical et subtropical humide, comme en Afrique, plusieurs études montrent des taux plus élevés d'otomycose (6,7). La prévalence varie selon les zones géographiques : 24,16 % en Algérie (12), 37,5 % à Rabat (13), 80 % en Côte d'Ivoire (14), 30,4 % en Allemagne (15) et 19,9 % au Brésil (16). Dans notre étude, la prévalence hospitalière était de 39,2 %.

Ces variations pourraient s'expliquer par plusieurs facteurs favorisant la pathologie, tels que les conditions climatiques et certaines habitudes personnelles comme les bains répétés ou le nettoyage fréquent du CAE. En Algérie, la pratique quotidienne de l'ablution avant la prière, lorsqu'elle n'est pas suivie d'un séchage complet du conduit auditif, peut maintenir l'humidité au niveau de l'oreille et favoriser le développement des otomycoses.

Dans notre étude, comme dans celles menées au Nigéria (17) et en Côte d'Ivoire (18,19), ni le sexe ni l'âge n'ont été identifiés comme facteurs favorisants. Cela contraste avec des données de l'Inde, où une prévalence

plus élevée a été observée chez les femmes âgées de 31 à 40 ans (3), et en Chine (4). Nous avons noté une incidence similaire chez les patients âgés de 21 à 40 ans et chez ceux de plus de 41 ans (37,7 %), alors que d'autres études rapportent une prédominance chez les 21-40 ans, probablement liée à leur mode de vie actif (2,20). Certains travaux considèrent également les sujets de plus de 40 ans comme présentant un risque élevé d'otomycose (4).

Concernant le sexe, nous n'avons observé aucune prédominance masculine, contrairement à certaines études menées en Espagne (21) et au Pakistan (22-24), où les hommes étaient plus touchés. D'autres études rapportent une incidence plus élevée chez les femmes (4,25), ce qui pourrait s'expliquer par une consultation médicale plus fréquente et certaines habitudes culturelles. Chez les hommes, le port du foulard ou du turban favorise un recouvrement prolongé du CAE, augmentant l'humidité et donc le risque d'otomycose (25,26).

Les symptômes cliniques rapportés dans la littérature comprennent l'otalgie, l'otorrhée, la perte auditive, la sensation de plénitude auriculaire, le prurit et les acouphènes (25-28). Dans notre série, l'otorrhée prédominait (75 %), suivie de l'otalgie (68,75 %), de l'hypoacousie (62,5 %), du prurit (56,25 %) et de la sensation d'oreille bouchée (43,75 %). La localisation des otomycoses concernait majoritairement l'oreille externe (91 %) et plus rarement l'oreille moyenne (9 %), ce qui concorde avec la littérature. Dans l'otite fongique externe, l'otorrhée était le signe dominant, suivie de l'otalgie et du prurit, conforme aux résultats rapportés au Bahreïn où 93,8 % des patients présentaient une otorrhée (29).

Le traitement de l'otomycose repose sur **l'aspiration de la masse fongique, le nettoyage soigneux du conduit auditif** et le maintien de l'oreille **propre et sèche**. Un **traitement antifongique topique** adapté à l'agent isolé est prescrit, en tenant compte de sa sensibilité et de l'ototoxicité éventuelle. Le succès est confirmé par la **négativité des cultures répétées** (15). L'adaptation du traitement selon le type de champignon et sa sensibilité est essentielle pour **assurer l'efficacité et prévenir les résistances** (30).

L'oreille, en contact fréquent avec l'environnement, est particulièrement prédisposée à la colonisation fongique (15). Une culture positive associée à un examen direct positif reflète une otite mycosique et non la simple croissance d'un saprophyte (31). Dans les cas de discordance entre ED et culture, des facteurs tels que l'état immunitaire du patient, l'abondance du prélèvement, la vitesse de croissance et la pureté de l'isolement ont été pris en compte, et un second prélèvement a été réalisé si nécessaire.

Dans notre étude, les levures du genre *Candida* représentaient 67,92 % des isolats, suivies par les moisissures du genre *Aspergillus* (32,07 %), ce qui concorde avec les résultats d'études menées en Algérie (12) et en Pologne (29), ainsi qu'au Brésil où *C. albicans* (30 %) et *C. parapsilosis* (5 %) étaient plus fréquentes que *A. niger* (20 %), *A. flavus* (10 %) et *A. fumigatus* (5 %) (32). Parmi les levures, *C. parapsilosis* était la plus fréquente, suivie de *C. albicans*, reconnues comme les principaux agents responsables des infections mycosiques du CAE avec des fréquences variant de 5 à 40 % (33). *C. albicans*, commensal du tube digestif, peut provoquer des infections superficielles et systémiques, particulièrement chez les immunodéprimés (34,35). Son isolement auriculaire est donc pathogène.

Pour les moisissures, les *Aspergillus* restent les agents les plus fréquents, avec *A. niger* dominant (36,37). En Algérie (12), *A. niger*, *A. flavus* et *A. terreus* sont les principaux responsables de l'aspergillose auriculaire (38,39), concordant avec nos résultats : *A. niger* (12,24 %), *A. flavus* (10,2 %), *A. terreus* (6,12 %), *A. fumigatus* (4,08 %) et *A. versicolor* (2,04 %). Ces champignons, bien que largement présents dans l'environnement, ne provoquent une infection que si leurs facteurs de virulence, tels que protéinases, phospholipases ou toxines (ochratoxine A pour *A. niger*), sont exprimés (27,40,41). À l'échelle mondiale, *A. niger* et *C. albicans* sont les plus décrits en Afrique, suivis de *A. fumigatus* et *A. flavus*, puis *A. nidulans* et *A. terreus* (2,24,42-44).

### **Conclusion :**

Les otomycoses sont des affections fréquentes mais souvent négligées et sous-estimées en pratique courante. La prévalence hospitalière retrouvée dans notre étude était de 39,2 % des otites. Leur évolution rapide doit inciter le clinicien à réaliser systématiquement un examen mycologique, afin d'instaurer un traitement approprié et d'associer des mesures prophylactiques.

La prise en charge des otomycoses nécessite un diagnostic mycologique systématique, impliquant une collaboration étroite entre clinicien et biologiste, ainsi qu'une sensibilisation de la population pour prévenir les comportements favorisant leur survenue.

**Références bibliographiques:**

1. Dunder R, İyner İ. Single Dose Topical Application of Clotrimazole for the Treatment of Otomycosis: Is This Enough? *J Audiol Otol.* 2018 Dec 7;23(1):15-9.
2. 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.
3. Aneja KR, Sharma C, Joshi R. Fungal infection of the ear: A common problem in the north eastern part of Haryana. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2010 Jun;74(6):604-7.
4. Jia X, Liang Q, Chi F, Cao W. Otomycosis in Shanghai: aetiology, clinical features and therapy. *Mycoses.* 2012;55(5):404-9.
5. Kazemi A, Majidinia M, Jaafari A, Ayatollahi Mousavi SA, Zarei Mahmoudabadi A, Alikhah H. Etiologic Agents of Otomycosis in the North-Western Area of Iran. *Jundishapur J Microbiol.* 2015 Sep 8;8(9):e21776.
6. Munguia R, Daniel SJ. Ototopical antifungals and otomycosis: a review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008 Apr;72(4):453-9.
7. Lee A, Tysome JR, Saeed SR. Topical azole treatments for otomycosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Sep 7;2011(9):CD009289.
8. Ho T, Vrabc JT, Yoo D, Coker NJ. Otomycosis: clinical features and treatment implications. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006 Nov;135(5):787-91.
9. Agarwal P, Devi LS. Otomycosis in a Rural Community Attending a Tertiary Care Hospital: Assessment of Risk Factors and Identification of Fungal and Bacterial Agents. *J Clin Diagn Res.* 2017 Jun;11(6):DC14-8.
10. Gharaghani M, Seifi Z, Zarei Mahmoudabadi A. Otomycosis in Iran: A Review. *Mycopathologia.* 2015 Jun;179(5):415-24.
11. Ouedraogo RWL. Otomycoses dans le service d'ORL du CHU Yalgado Ouedraogo de Ouagadougou: aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques. *Rev Afr Malgache Rech Sci Santé.* 2015 Oct 21;3(1).
12. Haine-Madani K, Boukerzaza I, Hamrioui B. Les otomycoses : épidémiologie et diagnostic au CHU Mustapha Bacha d'Alger. *J Mycol Médicale.* 2013 Sep 1;23(3):210.
13. Riah M. Prévalence et facteurs de risque des otomycoses à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat. Thèse de Pharmacie. Université Mohamed V, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat; 2010.
14. 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). *J Mycol Médicale.* 2014 Jun;24(2):e9-15.
15. Vennwald I, Schönlebe J, Klemm E. Mycological and histological investigations in humans with middle ear infections. *Mycoses.* 2003;46(1-2):12-8.
16. Pontes ZBV da S, Silva ADF, Lima E de O, Guerra MH, Oliveira NMC, Carvalho M de FFP, et al. Otomycosis: a retrospective study. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009 Jun;75(3):367-70.
17. Nwabuisi C, Ologe FE. The fungal profile of otomycosis patients in Ilorin, Nigeria. *Niger J Med.* 2001 Sep;10(3):124-6.
18. Yavo W, Kassi R, Kiki-Barro P, Bamba A, Kple T, Menan E, et al. Prévalence et facteurs favorisants des otomycoses traitées en milieu hospitalier à Abidjan (Côte d'Ivoire). 2004.
19. 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. 2004;6.
20. Aboulmakarim S, Tligui H, El Mrini M, Zakaria I, Handour N, Agoumi A. Otomycoses : étude clinique et mycologique de 70 cas. *J Mycol Médicale.* 2010 Mar;20(1):48-52.
21. García-Agudo L, Aznar-Marín P, Galán-Sánchez F, García-Martos P, Marín-Casanova P, Rodríguez-Iglesias M. Otomycosis due to Filamentous Fungi. *Mycopathologia.* 2011 Apr 17;172(4):307.
22. Anwar K, Gohar MS. Otomycosis; clinical features, predisposing factors and treatment implications. *Pak J Med Sci.* 2014;30(3):564-7.
23. Ahmed MR, Abou-Halawa AS, Hessam WF, Abdelkader DSA. A search for new otomycotic species and their sensitivity to different antifungals. *Interv Med Appl Sci.* 2010;10(3):145-9.
24. Abdelazeem M, Gamea A, Mubarak H, Elzawawy N. Epidemiology, causative agents, and risk factors affecting human otomycosis infections. *Turk J Med Sci.* 2015 Jan 1;45(4):820-6.
25. Fasunla J, Ibekwe T, Onakoya P. Otomycosis in western Nigeria. *Mycoses.* 2008 Jan;51(1):67-70.
26. Chander J, Maini S, Subrahmanyam S, Handa A. Otomycosis — a clinico-mycological study and efficacy of mercurochrome in its treatment. *Mycopathologia.* 1996 Jul;135(1):9-12.
27. Abarca ML, Bragulat MR, Castellá G, Cabañes FJ. Ochratoxin A production by strains of *Aspergillus niger* var. *niger*. *Appl Environ Microbiol.* 1994 Jul;60(7):2650-2.
28. Bathokedeou A, Essobozou P, Akouda P, Eshohanam B, Eyawelohn K. Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des otites externes: à propos de 801 cas. *Pan Afr Med J.* 2014;17(1).
29. Kurnatowski P, Filipiak A. Otomycosis: prevalence, clinical symptoms, therapeutic procedure. *Mycoses.* 2001 Dec;44(11-12):472-9.
30. Mofatteh MR, Naseripour Yazdi Z, Yousefi M, Namaei MH. Comparison of the recovery rate of otomycosis using betadine and clotrimazole topical treatment. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2018 Jul 1;84(4):404-9.
31. Ozcan M. Otomycosis in Turkey: A review. In: Rai M, Kövics G, editors. *Progress in Mycology.* Dordrecht: Springer Netherlands; 2010. p. 181-92.
32. SciELO - Brasil - Otomycosis: a retrospective study. 2009.
33. Dyckhoff G, Hoppe-Tichy T, Kappe R, Dietz A. Antimykotische Therapie bei Otomykose mit Trommelfelldefekt. *HNO.* 2000 Jan 21;48(1):18-21.
34. Moran GP, Coleman DC, Sullivan DJ. Comparative Genomics and the Evolution of Pathogenicity in Human Pathogenic Fungi. *Eukaryot Cell.* 2011 Jan;10(1):34-42.
35. Perlroth J, Choi B, Spellberg B. Nosocomial fungal infections: epidemiology, diagnosis, and treatment. *Med Mycol.* 2007 Jun;45(4):321-46.
36. Kaya AD, Kiraz N. In vitro susceptibilities of *Aspergillus* spp. causing otomycosis to amphotericin B, voriconazole and itraconazole. *Mycoses.* 2007;50(6):447-50.
37. Viswanatha B, Sumatha D, Vijayashree MS. Otomycosis in Immunocompetent and Immunocompromised Patients: Comparative Study and Literature Review. *Ear Nose Throat J.* 2012 Mar 1;91(3):114-21.
38. Merad Y, Adjmi-Hamoudi H, Lansari T, Cassaing S. Les otomycoses dermatophytiques: étude rétrospective de 2010 à 2015. *J Mycol Médicale.* 2016 Jun;26(2):e35-6.
39. Merad Y, Adjmi-Hamoudi H, Lahmer K, Saadaoui E, Cassaing S, Berry A. Les otomycoses chez les porteurs d'aides auditives: étude rétrospective de 2010 à 2015. *J Mycol Médicale.* 2016 Mar;26(1):71.

40. Abad A, Fernández-Molina JV, Bikandi J, Ramírez A, Margareto J, Sendino J, et al. What makes *Aspergillus fumigatus* a successful pathogen? Genes and molecules involved in invasive aspergillosis. *Rev Iberoam Micol.* 2010 Oct 1;27(4):155-82.
41. Rementeria A, López-Molina N, Ludwig A, Vivanco AB, Bikandi J, Pontón J, et al. Genes y moléculas implicados en la virulencia de *Aspergillus fumigatus*. *Rev Iberoam Micol.* 2005 Mar 1;22(1):1-23.
42. Fayemiwo SA, Ogunleye VO, Adeosun AA, Bakare RA. Prevalence of otomycosis in Ibadan: a review of laboratory reports. *Afr J Med Med Sci.* 2010 Dec;39 Suppl:219-22.
43. Mgbor N, Gugnani HC. Otomycosis in Nigeria: treatment with mercurochrome. *Mycoses.* 2001 Nov;44(9-10):395-7.
44. Ahmed MR, Abou-Halawa AS, Hessam WF, Abdelkader DSA. A search for new otomycotic species and their sensitivity to different antifungals. *Interv Med Appl Sci.* 2018 Sep;10(3):145.