APPORT DE L'IMAGERIE DANS LE DIAGNOSTIC ET LA PRISE EN CHARGE DE LA MUCORMYCOSE DE LA TÊTE ET DU COU

CONTRIBUTION OF IMAGING IN THE DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF HEAD AND NECK MUCORMYCOSIS

I.Zoghlami, S.Bouziri, E.Rejeb, E.Sabehi, D.Chiboub S.Nefzaoui, N.Romdhane, I.Hariga, Ch.Mbarek
Service d'ORL et de chirurgie cervico-faciale de l'hôpital Habib Thameur. Tunis. Tunisie.

RÉSUMÉ

Objectif: Décrire les aspects radiologiques de la mucormycose de la tête et du cou et préciser l'apport de chaque technique d'imagerie.
Matériels et méthodes: Étude rétrospective monocentrique incluant 30 patients suivis pour mucormycose de la sphère ORL entre 1997 et 2024, tous explorés par TDM du massif facial et cérébral injectée, associée ou non à une IRM du massif facial injectée.
Résultats: Le diabète était le principal facteur de risque (87 % des patients). L'imagerie reposait sur une tomodensitométrie (TDM) seule dans 26 cas (87 %), une IRM isolée chez un patient (3 %), et une exploration combinée TDM-IRM dans trois cas (10 %). Une atteinte rhino-orbito-cérébrale était présente dans 28 cas, avec une atteinte sinusienne dans 27 cas, majoritairement multifocale (86 %), associée à un comblement sinusien total dans 71 % des cas. Les formes maxillo-ethmoïdo-frontale (43%) et maxillo-ethmoïdale (32 %) prédominaient. Une lyse osseuse était présente dans 46 % des cas, et une extension orbitaire dans 50 % des cas, dominée par l'infiltration de la graisse extraconique. Des complications vasculaires étaient notées, dont une thrombose du sinus caverneux dans 14 % des cas. L'atteinte auriculaire et parotidienne, plus rare, ne montrait pas de signes radiologiques spécifiques. L'évolution était favorable dans 63 % des cas, avec une mortalité de 37 %.
Conclusion: La mucormycose est une infection fongique invasive potentiellement mortelle. L'imagerie, associant TDM et/ou IRM est essentielle dans l'orientation diagnostique, l'évaluation de l'extension lésionnelle et la planification thérapeutique, bien que le diagnostic de certitude demeure histologique.
Mots clés: Mucormycose; Infection fongique invasive; Tomodensitométrie; Imagerie par résonance magnétique

ABSTRACT

Objective: To describe the radiological features of head and neck mucormycosis and to assess the diagnostic contribution of each imaging modality.
Materials and Methods: We conducted a retrospective, single-center study of 30 patients diagnosed with mucormycosis of the ear, nose, and throat region between 1997 and 2024.
Results: Diabetes mellitus was the leading risk factor, present in 87% of patients. All patients underwent imaging: CT alone in 26 cases (87%), MRI alone in one patient (3%), and combined CT-MRI evaluation in three cases (10%). Rhino-orbito-cerebral involvement was present in 28 cases, with sinus involvement identified in 27 cases, most often multifocal (86%) and associated with complete sinus opacification in 71%. Maxillo-ethmoido-frontal and maxillo-ethmoidal involvement were the most common patterns, observed in 12 (43%) and nine patients (32%), respectively. Bone erosion was present in 46% of cases. Orbital extension was found in 50% of cases, predominantly involving extraconal fat infiltration. Vascular complications were also observed, including cavernous sinus thrombosis in 14% of cases. Auricular and parotid involvement, though rare, showed no specific radiological features. Clinical outcome was favorable in 63% of cases, with a mortality rate of 37%.
Conclusion: Mucormycosis is an invasive fungal infection with potentially fatal outcome. Imaging, combining CT with/or MRI, plays a key role in suggesting the diagnosis, assessing disease extent, and guiding sugical planning, although definitive diagnosis remains histopathological.
Keywords: Mucormycosis; Invasive fungal infection; Computed tomography; Magnetic resonance imaging.

INTRODUCTION

La mucormycose est une infection fongique invasive rare mais potentiellement mortelle, causée par des champignons filamenteux appartenant à l'ordre des Mucorales. Son incidence est en nette augmentation dans le monde, favorisée par la progression des états d'immunodépression, notamment le diabète mal équilibré, les hémopathies malignes et les traitements immunosuppresseurs [1].
La forme rhino-sinusienne, avec ou sans extension orbito-cérébrale, représente la localisation la plus

Auteur correspondant: Imen Zoghlami
Email: zoghlamiimen48@gmail.com

fréquente de cette infection, en raison de la porte d'entrée privilégiée que constituent les cavités naso-sinusiennes. Il s'agit d'une urgence diagnostique et thérapeutique, caractérisée par une angio-invasion fongique responsable d'une nécrose tissulaire rapide et d'une extension locorégionale pouvant engager le pronostic vital et fonctionnel.

Dans ce contexte, l'imagerie occupe une place centrale dans la prise en charge de la mucormycose naso-sinusienne. Elle permet non seulement d'orienter le diagnostic devant des signes cliniques souvent aspécifiques aux stades précoces, mais surtout de préciser l'extension locorégionale des lésions sinusienne, orbitaire, intracrânienne et vasculaire afin de guider la prise en charge chirurgicale et d'assurer le suivi évolutif sous traitement [2].

La tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM), utilisées de façon complémentaire, permettent d'identifier des signes évocateurs, bien que souvent non spécifiques, qui doivent être connus du radiologue afin de ne pas retarder la prise en charge de cette infection dont le pronostic dépend étroitement de la précocité du diagnostic.

L'objectif de ce travail est de décrire les principaux aspects radiologiques de la mucormycose naso-sinusienne et de préciser l'apport respectif de la TDM et de l'IRM dans le diagnostic, l'évaluation de l'extension et le suivi de cette pathologie.

MATÉRIELS ET MÉTHODES:

Il s'agissait d'une étude descriptive et analytique rétrospective monocentrique portant sur les patients atteints de mucormycose de localisation ORL, incluant 30 patients de Janvier 1997 à Décembre 2024. Tous les patients avaient bénéficié d'un bilan lésionnel radiologique du massif facial et cérébral, reposant sur une tomodensitométrie (TDM) injectée et/ou une imagerie par résonance magnétique (IRM).

RÉSULTATS:

L'âge médian de nos patients était de 54,9 ans [12-84] avec une prédominance féminine et un sex ratio (H/F) à 0,875. Quatre-vingt-sept pour cent de nos patients (n=26) étaient diabétiques, 17 % (n=5) avaient une hémopathie maligne et 13 % (n=4) avaient une insuffisance rénale. Trois patients (10 %) avaient présenté une infection à SARS-CoV-2 avant l'infection par mucormycose, dont deux avaient eu recours à une corticothérapie par voie systémique.

Dans les formes rhino-orbito-cérébrales, les motifs de consultation les plus fréquents étaient une tuméfaction faciale et un œdème palpébral, retrouvés chacun dans 27 % des cas, suivis des algies faciales dans 17 % des cas. L'atteinte auriculaire se manifestait principalement par une otorrhée persistante, tandis que l'atteinte parotidienne était révélée par une tuméfaction douloureuse inflammatoire de l'hémiface.

La mucormycose avait été confirmée par une biopsie tissulaire avec étude anatomopathologique dans tous les cas. L'examen mycologique direct était positif dans 14 cas (47 %), avec une culture positive dans sept cas (23 %) révélant la présence de Rhizopus arrhizus.

Nous avons recensé 28 cas (93 %) de mucormycose rhino-orbito-cérébrale. Un patient présentait une mucormycose auriculaire isolée et un autre une mucormycose parotidienne avec une extension auriculaire.

Tous nos patients avaient bénéficié d'une imagerie à l'admission en service d'ORL; elle reposait principalement sur la tomodensitométrie seule, réalisée chez 26 patients (87 %). Une imagerie par résonance magnétique (IRM) seule chez un patient (3 %), tandis que trois patients (10 %) avaient bénéficié d'une exploration combinée par scanner et IRM.

En ce qui concerne l'atteinte rhino-orbito-cérébrale de la mucormycose, l'atteinte sinusienne avait été objectivée dans 27 cas (96 %). Elle était unifocale chez trois patients (11 %) et multifocale chez 24 patients (87%). Les localisations les plus fréquemment observées étaient maxillo-ethmoïdo-frontale et maxillo-ethmoïdale, retrouvées respectivement chez 12 patients (43 %) et neuf patients (32%). Une atteinte maxillo-ethmoïdo-sphénoïdale avait été identifiée dans deux cas, de même qu'une atteinte pansinusienne dans un cas. Les sinus maxillaires et ethmoïdaux étaient les sinus les plus atteints, chez respectivement 27 (96 %) et 26 patients (93 %). Il s'agissait d'un comblement sinusien total chez 20 patients (71 %), suivi d'un comblement sinusien partiel chez six patients (21 %) et d'un épaississement muqueux en cadre dans un cas (4 %). (Figures 1, 2)



Figure 1: TDM du massif facial en coupe axiale montrant un comblement des cellules éthmoïdales et du sinus sphénoïdal gauche

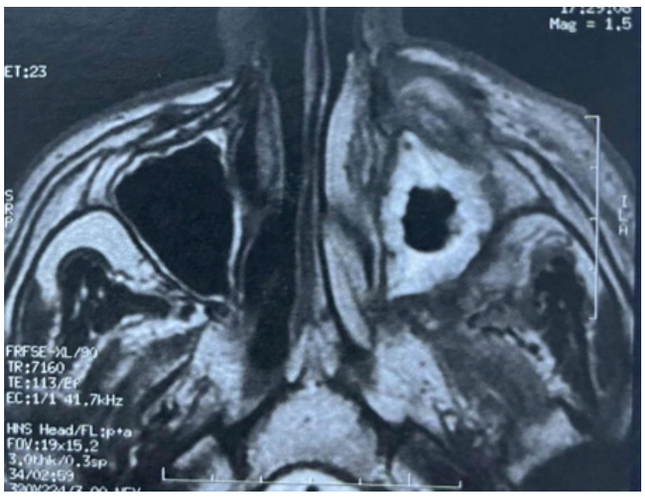


Figure 2: IRM en séquence pondérée T2 en coupe axiale montrant un comblement en cadre du sinus maxillaire gauche hyperintense T2

La TDM avait objectivé une lyse osseuse dans 46 % des cas (n=13); elle intéressait les parois sinusiennes dans 38 % des cas (n=5), les parois supérieure et latérale de l'orbite dans 31 % des cas (n=4), et les deux dans 31 % des cas (n=4). (Figure 3)

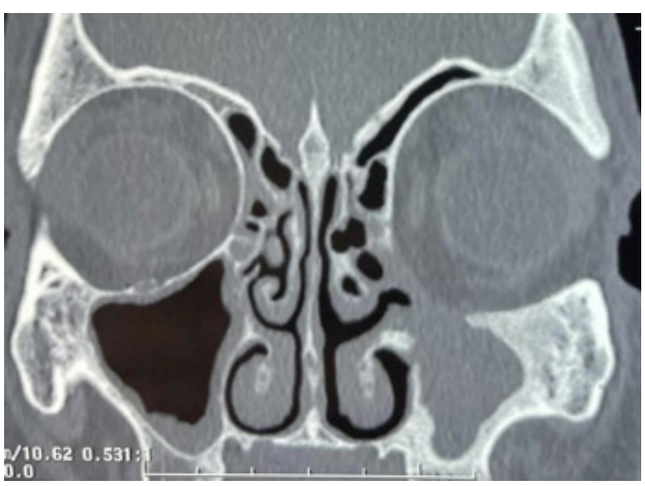


Figure 3: TDM du massif facial en coupe coronale montrant un comblement du sinus maxillaire gauche avec lyse des parois de l'orbite

Quatorze patients (50 %) avaient présenté une atteinte orbitaire à l'imagerie. Ces atteintes sont résumées dans le tableau I.

Tableau I: Types d'atteintes orbitaires à l'imagerie

Types d'atteintes	Pourcentage
Exophtalmie	18 %
Infiltration de la graisse extraconique	36 %
Collection intra-orbitaire extraconique	18 %
Abcès sous périosté	4 %

L'atteinte des espaces profonds de la face et des parties molles avait été objectivée dans 32 % des cas (n=9): il s'agissait d'une infiltration des espaces masticateurs dans trois cas (11 %) avec collection dans deux cas (7 %), de l'espace ptérygoïdien dans un cas (4 %), des espaces parotidiens dans un cas (4 %), et de la fosse infra-temporale dans trois cas (11 %). Une collection des parties molles nasales antéro-latérales avait été retrouvée dans un cas (4 %).
La TDM avait retrouvé un empyème cérébral dans un cas et une thrombose du sinus caverneux dans quatre cas (14 %), confirmée par une angio-IRM dans tous les cas. Une occlusion de l'artère centrale de la rétine avait été révélée dans un cas.
Pour le cas de mucormycose auriculaire, la TDM avait objectivé un comblement d'allure tissulaire au niveau du conduit auditif externe (CAE) et de la caisse du tympan, à bord convexe, sans lyse osseuse ni ossiculaire. (Figure 4)

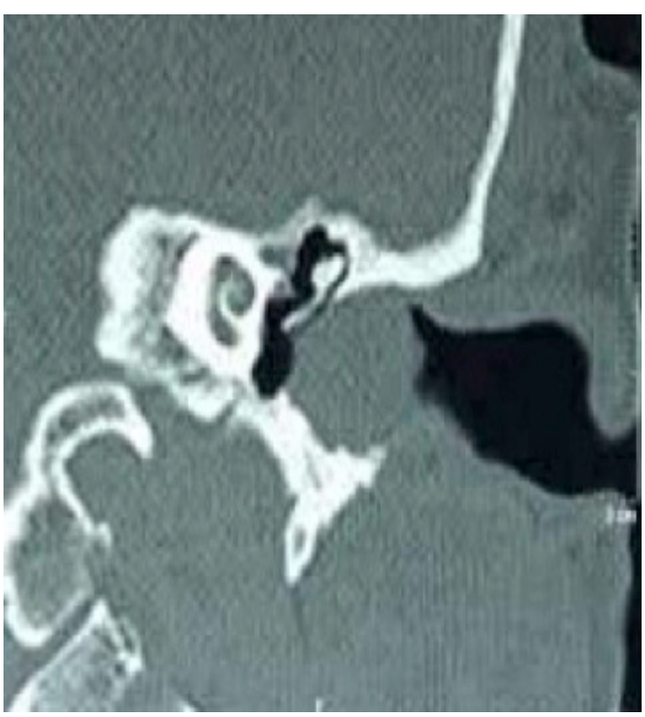


Figure 4: TDM des rochers en coupe axiale montrant un comblement tissulaire au niveau du CAE

Pour le patient présentant une mucormycose parotidienne, la TDM avait montré une cellulite non collectée de l'hémiface avec extension à l'orbite et à la région rétro-parotidienne, associée à des lyses osseuses des parois sinusiennes et des parois de l'orbite. L'IRM avait montré une infiltration de la graisse jugale droite comportant plusieurs collections, avec extension à l'espace parotidien homolatéral, incluant une petite collection intraparotidienne de 7 mm et une infiltration du lobe profond de la parotide. Une collection du méat auditif externe était également notée. (Figure 5)

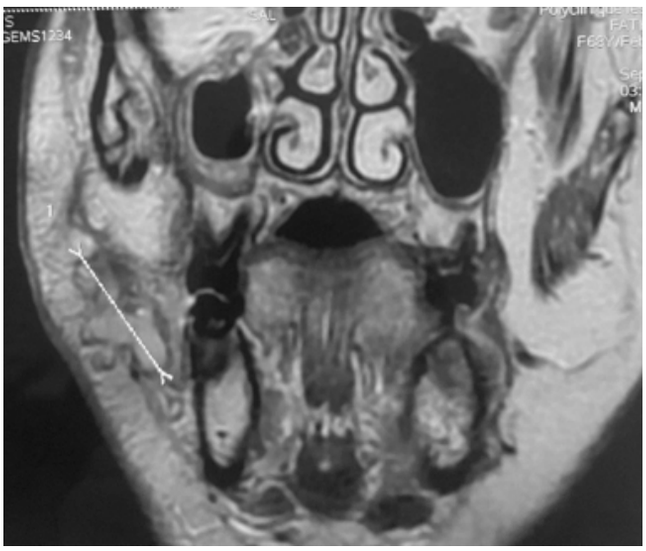


Figure 5: IRM cervicale en coupe coronale(gauche) et axiale(droite) en séquence T1 montrant une collection abcédée de loge parotidienne droite

Dans notre étude, la prise en charge était médico-chirurgicale, reposant sur un traitement antifongique de type amphotéricine B associé à un débridement massif et agressif, ainsi qu›à des gestes complémentaires en fonction de l'extension des lésions cliniques et radiologiques, et à une prise en charge du terrain sous-jacent.

L'évolution était favorable dans 63 % des cas (n=19); 11 patients étaient décédés (37 %).

Le contrôle clinique, notamment endoscopique pour les atteintes rhino-orbito-cérébrales et otoscopique pour l'atteinte auriculaire, n'a pas mis en évidence de signes en faveur d'une récidive. Douze patients avaient bénéficié d'une imagerie de contrôle, réalisée par scanner chez huit patients et par IRM chez quatre patients, avec un délai médian de trois mois et demi (extrêmes : 1-7 mois). L'imagerie avait mis en évidence un comblement sinusien avec lyse osseuse persistants chez huit patients, une régression du comblement sinusien chez deux patients, et la persistance d'une lyse osseuse sans comblement sinusien chez un patient. La TDM des rochers de contrôle, dans le cas de l'atteinte auriculaire, était sans anomalie.

Une étude analytique avait mis en évidence les facteurs prédictifs de mortalité (Tableau II).

Tableau II: Facteurs prédictifs de mortalité

Facteurs prédictifs de mortalité	Hazard Ratio (HR)	IC à 95%	p
Atteinte des paires crâniennes	52, 3	4,38-625	0,002
Admission en milieu de réanimation	7,28	2,18-24,3	0,001
Extension des lésions	8,18	1,76-38,2	0,007

Toutefois, aucun signe radiologique n'était associé à une mortalité ou à un risque de complications plus élevé.

DISCUSSION:

La mucormycose est une infection fongique potentiellement grave, causée par des champignons appartenant à l'ordre des Mucorales, dont l'incidence est en nette augmentation dans le monde [1]. La forme rhino-orbito-cérébrale est classiquement la localisation la plus fréquente, représentant environ un tiers des cas [2]. Les localisations auriculaire et parotidienne, en revanche, restent exceptionnelles et ne sont rapportées que dans de rares cas dans la littérature. Cette infection touche principalement les sujets immunodéprimés, en particulier les diabétiques, présents dans 86,9 % des cas [3].

L'imagerie occupe une place centrale dans la prise en charge de la mucormycose: elle permet d'établir le diagnostic, de préciser l'étendue des lésions afin de fournir un repère anatomique utile à la planification chirurgicale, et d'assurer le suivi évolutif.

L'atteinte sinusienne constitue le signe radiologique le plus fréquent au cours de la mucormycose rhino-orbito-cérébrale. Une revue de la littérature rapportait une fréquence de 79,4 % [5], contre 96 % dans notre série. Elle se manifeste principalement par un épaississement muqueux, mais peut également prendre la forme d'un comblement sinusien partiel ou total, ou de bulles d'air intra-sinusiennes [6]. Ces anomalies, peu spécifiques, peuvent mimer une sinusite bactérienne banale, notamment aux stades précoces, ce qui limite la spécificité de la TDM. Les sinus maxillaire et ethmoïdal sont les plus fréquemment atteints dans la littérature [5,7], ce qui s'explique par la progression contiguë de l'infection depuis la muqueuse nasale vers le méat moyen, puis vers le sinus maxillaire et les cellules ethmoïdales. Dans notre série, ces atteintes étaient objectivées respectivement dans 96 % et 93 % des cas.

L'IRM montre des lésions en iso- ou hyposignal T2, très évocatrices d'une infection fongique invasive; cet hyposignal pourrait s'expliquer par la présence de fer et de manganèse au sein des éléments fongiques, ainsi que par la nécrose tissulaire liée à l'angio-invasion. En séquence T1, les lésions apparaissent le plus souvent en iso- ou discret hyposignal. Après injection de gadolinium, une absence ou une diminution de la prise de contraste peut être observée, traduisant une ischémie ou une nécrose tissulaire signe parfois désigné sous le terme de « black turbinate sign ». L'absence de rehaussement des cornets nasaux après injection est décrite comme relativement spécifique de la mucormycose, bien que la littérature souligne qu'il ne s'agit ni d'un signe constant ni ppathognomonique, et qu'il doit être interprété dans le contexte clinique [12].

La présence d'une lyse osseuse, dans un contexte d'immunodépression, est fortement évocatrice du diagnostic. Elle touche préférentiellement les septas sinusiennes, les parois orbitaires et la base du crâne, et peut se manifester sous forme de raréfaction ou d'érosion osseuse [8,9,13]. La TDM permet une meilleure étude de cette atteinte que l'IRM. Dans notre

série, une lyse osseuse a été retrouvée dans 46 % des cas, intéressant les parois sinusiennes dans 38 % et les parois orbitaires dans 31 %. Khademi et al. ont rapporté une prédominance de l'atteinte des parois du sinus maxillaire (79,2 %), suivie de la lame papyracée (33,3 %), du septum nasal (12,5 %) et des parois du sinus sphénoïdal (6,2 %) [10].

L'extension orbitaire est très fréquente au cours de la mucormycose. L'IRM y est supérieure à la TDM grâce à sa meilleure résolution des tissus mous et à sa capacité à détecter précocement l'angio-invasion et la nécrose tissulaire [9]. Elle se fait par contiguïté, à travers la lame papyracée, le canal lacrymo-nasal, ou via la fosse ptérygo-palatine en empruntant le trajet de la fissure infra-orbitaire [11,12]. Cette extension est rapportée dans plus de 50 % des cas dans la littérature [6,12], une proportion retrouvée également dans notre série (50 %).

La thrombose du sinus caverneux est la complication vasculaire la plus fréquente, survenant généralement après extension de l'infection via l'apex orbitaire. Elle se manifeste en IRM par une perte de flux en séquence T1 après injection et en séquence T2, ainsi que par une convexité du sinus caverneux sur les coupes axiales [13]. Elle a été observée dans 14 % des cas de notre série.

La fosse crânienne antérieure représente le site typique d'extension intracrânienne, la propagation se faisant par érosion de la lame criblée, des parois ethmoïdales et des sinus frontaux. Des extensions vers la fosse crânienne moyenne, à partir de la fosse ptérygo-palatine et le long de l'artère carotide interne, ont également été rapportées. La diffusion périnerveuse emprunte quant à elle le sinus caverneux ou le nerf trijumeau [14,15].

En raison de la rareté des atteintes auriculaire et parotidienne, aucun aspect radiologique pathognomonique n'a été décrit pour ces localisations. L'atteinte auriculaire se traduit par des signes non spécifiques: destruction osseuse, sclérose, ou comblement tissulaire pouvant mimer un cholestéatome, associés à un épaississement des tissus mous [16,19]. La localisation parotidienne, également rare, peut se présenter sous l'aspect d'une parotidite suppurée, d'un abcès, ou d'un processus tumoral infiltrant. Le scanner met typiquement en évidence une masse parotidienne mal limitée, à rehaussement hétérogène, avec des zones hypodenses non rehaussées correspondant à des foyers d'abcédation et de nécrose; une infiltration des tissus mous et de la graisse sous-cutanée peut y être associée. L'IRM permet une meilleure évaluation de l'extension locorégionale, révélant une infiltration diffuse de la glande parotide et des tissus adjacents, avec un hyposignal T2 évocateur de nécrose fongique. L'extension peut se faire vers le conduit auditif externe et l'espace masticateur, avec infiltration musculaire, ainsi que vers l'espace parapharyngé [17,18,20].

CONCLUSION:

La mucormycose représente une mycose invasive qui peut mettre en jeu le pronostic vital des patients. Sa symptomatologie est non spécifique rendant le diagnostic parfois difficile retardant ainsi la prise en charge. Il est impératif de penser à cette infection fongique devant un terrain immunodéprimé pour assurer une prise en charge rapide et optimal afin de diminuer la morbi-mortalité. L'imagerie en particulier la TDM en première intention complétée par l'IRM pour l'étude des extensions orbitaires, vasculaires et endocrâniennes, est indispensable pour orienter le diagnostic, préciser l'extension des lésions et guider la stratégie thérapeutique, bien que le diagnostic de certitude demeure histologique et mycologique.

Conflits d'intérêts:

Nous déclarons n'avoir aucun conflit d'intérêt personnel incompatible avec les objectifs de ce travail.

REFERENCES:

1. Dolatabadi S, Ahmadi B, Rezaei-Matehkolaei A, Zarrinfar H, Skiada A, Mirhendi H, et al. Mucormycosis in Iran: a six-year retrospective experience. J Mycol Med. 2018;28(2):269-73.
2. Deshmukh YA, Vaid S, Chandorkar A, Atre A, Patil S. Imaging spectrum of rhino-orbital-cerebral mucormycosis secondary to COVID-19 infection: a reporting checklist. Pol J Radiol. 2022;87:e333-47.
3. Morrissey CO, Kim HY, Garnham K, Dao A, Chakrabarti A, Perfect JR, et al. Mucorales: a systematic review to inform the World Health Organization priority list of fungal pathogens. Med Mycol. 2024;62(6):myad130.
4. Jeong W, Keighley C, Wolfe R, Lee WL, Slavin MA, Kong DCM, et al. The epidemiology and clinical manifestations of mucormycosis: a systematic review and meta-analysis of case reports. Clin Microbiol Infect. 2019;25(1):26-34.
5. Mucormycosis in COVID-19: a systematic review of literature. Infez Med. 2021;29(4).
6. Saravanam PK, Thattarakkal VR, Arun A. Rhino-orbito-cerebral mucormycosis: an audit. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2022;74(Suppl 2):2686-92. doi:10.1007/s12070-020-02033-2. PubMed PMID: 36452555; PubMed Central PMCID: PMC9702400.
7. Joshi AR, Muthe MM, Patankar SH, Athawale A, Achhapalia Y. CT and MRI findings of invasive mucormycosis in the setting of COVID-19: experience from a single center in India. AJR Am J Roentgenol. 2021;217(6):1431-2.
8. Zapater E, Armengot M, Campos A, Montalt J, Pedro F, Basterra J. Invasive fungal sinusitis in immunosuppressed patients: report of three cases. Acta Otorhinolaryngol Belg. 1996;50(2):137-42.
9. Spellberg B, Edwards J, Ibrahim A. Novel perspectives on mucormycosis: pathophysiology, presentation, and management. Clin Microbiol Rev. 2005;18(3):556-69.
10. Khademi B, Dehghan A, Zia Z, Dehghan Y. Imaging spectrum

of coronavirus disease-2019 associated rhino-orbital-cerebral mucormycosis: from sinonasal inflammation to intracranial involvement. Acad Radiol. 2023;30. doi:10.1016/j.acra.2022.12.011
11. Mnif N, Hmaied E, Oueslati S, Rajhi H, Hamza R, Marrakchi M, et al. Imaging of rhinocerebral mucormycosis. J Radiol. 2005;86(9 Pt 1):1017-20.
12. Mossa-Basha M, Ilica AT, Maluf F, Karakoç Ö, Izbudak I, Aygün N. The many faces of fungal disease of the paranasal sinuses: CT and MRI findings. Diagn Interv Radiol. 2013;19(3):195-200.
13. Therakathu J, Prabhu S, Irodi A, Sudhakar SV, Yadav VK, Rupa V. Imaging features of rhinocerebral mucormycosis: a study of 43 patients. Egypt J Radiol Nucl Med. 2018;49(2):447-52.
14. Chan LL, Singh S, Jones D, Diaz EM, Ginsberg LE. Imaging of mucormycosis skull base osteomyelitis. AJNR Am J Neuroradiol. 2000;21(5):828-31.
15. Sreshta K, Dave TV, Varma DR, Nair AG, Bothra N, Naik MN, et al. Magnetic resonance imaging in rhino-orbital-cerebral mucormycosis. Indian J Ophthalmol. 2021;69(7):1915.
16. Pai V, Sansi R, Kharche R, Bandili SC, Pai B. Rhino-orbito-cerebral mucormycosis: pictorial review. Insights Imaging. 2021;12(1):167.
17. Hazarika P, Zachariah J, Victor J, John M, Devi C, Abraham P. Mucormycosis of the middle ear: a case report with review of literature. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2012;64(1):90-4.
18. Ben Dhaou B, Boussema F, Aydi Z, Baili L, Ben Brahim E, Khayat O, et al. Mucormycose parotidienne: une nouvelle observation et revue de la littérature. J Mycol Med. 2011;21(3):217-20.
19. Chandu A, MacIsaac RJ, MacGregor DP, Campbell MC, Wilson MJ, Bach LA. A case of mucormycosis limited to the parotid gland. Head Neck. 2005;27(12):1108-11.
20. Hammemi B, Achour I, Walha O, Yousfi G, Mnejja M, Charfeddine I. Auricular mucormycosis complicated by parotid abscess and facial paralysis: a very rare case report. Clin Case Rep. 2023;11(2):e6968.
21. Thakur S, Sharma SK, Minhas J, Thakur JS. An uncommon parotid abscess: localized mucormycosis. Int J Otorhinolaryngol Clin. 2024;16(1):48-51.