

CAS CLINIQUE/CLINICAL CASE

La mucormycose rhino-orbito-cérébrale : ne pas méconnaître l'examen direct !

Rhino-orbito-cerebral mucormycosis: don't overlook direct examination!

Imane ZOUAOUI*, Yassine BAY BAY, Houda DOSS-BENNANI, Sarra AOUI

RÉSUMÉ **Introduction.** La mucormycose rhino-orbito-cérébrale est la forme clinique la plus fréquente des mucormycoses. Le diabète représente la pathologie sous-jacente la plus souvent en cause dans cette forme, surtout en cas de déséquilibre glycémique.

Observation. Le cas rapporté concerne une adolescente de 13 ans, diabétique de type 1, admise pour une décompensation acidocétosique. Les examens cliniques et radiologiques ont révélé une cellulite orbitaire évolutive (stade II puis V de Chandler). Un traitement antibiotique et antifongique a été instauré mais sans amélioration. Une intervention chirurgicale a permis de retirer un tissu nécrosé dont les examens mycologique et anatomopathologique ont confirmé le diagnostic de mucormycose. La patiente a été traitée avec succès par amphotéricine B liposomale pendant deux mois.

Discussion/Conclusion. Bien que peu fréquente, cette infection doit être systématiquement suspectée en cas de cellulite faciale, essentiellement chez un patient diabétique mal équilibré, afin de garantir une prise en charge rapide et efficace.

Mots clés: Mucorales, Diabète, Infection fongique invasive, Infection opportuniste, Examen mycologique, Amphotéricine B, Maroc, Afrique du Nord

ABSTRACT **Introduction.** Rhino-orbito-cerebral mucormycosis is the most common clinical form of mucormycosis. The most common underlying condition associated with this form is diabetes, especially in cases of glycemic imbalance.

Observation. This report concerns a 13-year-old girl with type 1 diabetes who was admitted for ketoacidosis. Clinical and radiological examinations revealed progressive orbital cellulitis (Chandler stage II, then V). Despite initiating antibiotic and antifungal treatment, there was no improvement. Surgery was performed to remove necrotic tissue, and mycological and anatomopathological examinations confirmed the diagnosis of mucormycosis. The patient was successfully treated with liposomal amphotericin B for two months.

Discussion/Conclusion. Although this infection is rare, it should always be suspected in cases of facial cellulitis, especially in patients with poorly controlled diabetes, to ensure rapid and effective treatment.

Key Words: Mucorales, Diabetes, Invasive fungal infection, Opportunistic infection, Mycological examination, Amphotericin B, Morocco, North Africa

Introduction

La mucormycose rhino-orbito-cérébrale (MROC) est une infection fongique invasive causée par des champignons appartenant à l'ordre des Mucorales [4]. Il s'agit d'une infection opportuniste grave, potentiellement mortelle, survenant principalement chez les patients immunodéprimés ou présentant des troubles métaboliques, notamment un diabète sucré mal équilibré [1,4]. Environ 70 % des patients atteints de MROC sont diabétiques, faisant du diabète le principal facteur de risque identifié pour cette affection [10].

Bien que l'incidence de cette maladie ait augmenté ces dernières années, notamment durant la pandémie de Covid-19 [23], elle reste encore mal connue et peu décrite dans notre pays.

Ce travail rapporte un cas de MROC illustrant les défis diagnostiques et thérapeutiques rencontrés et le rôle central du laboratoire dans la prise en charge.

Observation

Nous rapportons le cas d'une jeune fille de 13 ans, connue diabétique de type 1 depuis l'âge de 6 ans, sous insulinothérapie avec un mauvais équilibre glycémique et des antécédents d'hospitalisations multiples pour décompensation acido-cétosique (DAC). Elle a été admise pour la prise en charge d'un nouvel épisode de DAC.

Trois mois avant cette admission, la patiente a présenté des épistaxis unilatérales droites récidivantes, survenant une à deux fois par semaine, sans autre symptôme ORL associé.

L'examen clinique à son admission avait retrouvé une patiente fébrile, polypnéique à 42 cycles/minute, avec des signes de déshydratation, nécessitant la mise en route urgente d'une réhydratation avec surveillance des paramètres vitaux. Par ailleurs, l'examen a révélé la présence d'une tuméfaction périorbitaire droite avec des signes inflammatoires locaux en regard (Fig. 1) et un aspect d'enduit blanchâtre recouvrant la partie droite du palais (Fig. 2).

Un bilan biologique a été fait objectivant :

- hyperleucocytose à 19 500 éléments/mm³ (N: 4 000-10 000), à prédominance neutrophile 15 300 éléments/mm³ (N: 1 500-7 000);
- thrombocytose à 419 000 éléments/mm³ (N: 150 000-400 000);
- hémoglobine à 8,6 g/dl (N: 13-16,5 g/dl);
- protéine C réactive à 151 mg/l (N < 5 mg/l);
- sérologies VIH, VHB, VHC et syphilis revenues négatives.

Introduction

Rhino-orbito-cerebral mucormycosis (ROCM) is an invasive fungal infection caused by fungi in the order Mucorales [4]. This serious, potentially fatal opportunistic infection mainly occurs in immunocompromised patients or those with metabolic disorders, particularly poorly controlled diabetes mellitus [1,4]. Approximately 70% of ROCM patients are diabetic, making diabetes the main identified risk factor for this condition [10]. Although the incidence of this disease has increased in recent years, particularly during the SARS-CoV-2 pandemic [23], it remains poorly understood and rarely reported in our country. This paper reports a case of ROCM, illustrating the diagnostic and therapeutic challenges encountered, as well as the central role of the laboratory in its management.

Case report

We present the case of a 13-year-old girl with a history of type 1 diabetes since age six. She was on insulin therapy with poor glycemic control and had been hospitalized multiple times for diabetic ketoacidosis (DKA). She was admitted for management of a new episode of DKA.

Three months prior to this admission, the patient experienced recurrent unilateral right epistaxis, occurring once or twice a week, with no other associated ear, nose, and throat symptoms.

Upon admission, the patient was found to be febrile, polypneic at 42 cycles per minute, and dehydrated, requiring urgent rehydration and monitoring of vital signs. The examination also revealed right periorbital swelling with local inflammatory signs (Fig. 1) and a whitish coating on the right side of the palate (Fig. 2).

Laboratory tests were performed and revealed the following:

- Hyperleukocytosis at 19,500 cells/mm³ (normal range: 4,000–10,000), with 15,300 neutrophils (normal range: 1,500–7,000);
- Thrombocytosis at 419,000 cells/mm³ (normal range: 150,000–400,000);
- Hemoglobin at 8.6 g/dL (normal range: 13–16.5 g/dL).
- C-reactive protein was 151 mg/L (normal range <5 mg/L).
- HIV, HBV, HCV, and syphilis serology tests were negative.

Sur le plan radiologique, le scanner orbitaire avait objectivé une cellulite préseptale droite stade I de Chandler complétée par une IRM orbito-cérébrale requalifiant la cellulite orbitaire en stade II de Chandler, révélant une névrite optique et une encéphalite associée à une rhino-sinusite.

Devant ce tableau clinico-biologique et radiologique, le diagnostic de cellulite orbitaire d'origine rhino-sinusienne a été retenu et la lésion du palais a été attribuée à une candidose palatine.

La patiente a été mise sous traitement associant trois antibiotiques et un antifongique (céphalosporine de 3^e génération, métronidazole, amikacine et fluconazole) après une gestion de la décompensation cétoacidotique par une réhydratation massive et une insulinothérapie horaire.

Un écouvillonnage des lésions orbitaire et palatine a été réalisé en vue d'une analyse microbiologique. L'examen cytobactériologique du prélèvement avait isolé *Klebsiella pneumoniae* et l'examen mycologique du même échantillon était négatif. L'évolution après huit jours a été marquée par l'aggravation de sa lésion palatine avec perforation et issue de liquide par la narine droite.

Un 2^e scanner orbitaire et des sinus a été réalisé. Il a montré une cellulite orbitaire stade II de Chandler responsable d'une exophtalmie grade I + sinusite maxilo-ethmoïdo-sphénoïdale.

Un avis ophtalmologique et neurologique a recommandé la poursuite du traitement par antibiothérapie et la surveillance de la patiente.

Vingt jours plus tard, la patiente a présenté des céphalées intenses avec des crises convulsives ayant nécessité la réalisation d'un scanner cérébral montrant un abcès frontal droit. En complément, une IRM orbito-cérébrale a été réalisée objectivant une cellulite orbitaire droite compliquée d'une thrombose veineuse du sinus caverneux homolatéral et d'abcès cérébraux basifrontaux droits type V de Chandler (Fig. 3).

Une nécrosectomie étendue, accompagnée d'une méatotomie et d'une éthmoïdectomie totale, a été réalisée au bloc opératoire. Un tissu nécrosé, composé d'éléments graisseux et cartilagineux, a été réséqué et adressé au laboratoire de parasitologie-mycologie.

L'examen direct à l'état frais et après coloration au Gomori-Grocott a mis en évidence de nombreux filaments mycéliens, rubanés, non septés, ayant souvent des ramifications à angles droits, en faveur des Mucorales (Fig. 4). La culture sur les différents milieux de Sabouraud pendant un mois est revenue négative.

The orbital CT scan revealed stage I Chandler's right preseptal cellulitis. An orbital-cerebral MRI reclassified the cellulitis as stage II Chandler's and revealed optic neuritis and encephalitis associated with rhinosinusitis.

Based on these clinical, biological, and radiological findings, the diagnosis was orbital cellulitis of rhinosinusogenic origin, and the palatal lesion was attributed to candidiasis.

After managing ketoacidotic decompensation through massive rehydration and hourly insulin therapy, the patient was placed on a combination of three antibiotics and one antifungal agent (third-generation cephalosporin, metronidazole, amikacin, and fluconazole).

Swabs of the orbital and palatal lesions were taken for microbiological analysis.

Cytological and bacteriological examinations of the sample isolated *Klebsiella pneumoniae*; however, the mycological examination of the same sample was negative.

Eight days later, her condition worsened, resulting in perforation of the palatal lesion and fluid discharge from the right nostril.

A second orbital and sinus CT scan was performed. It showed stage II Chandler orbital cellulitis, causing grade I exophthalmos and maxillary, ethmoid, and sphenoid sinusitis.

Following an ophthalmological and neurological consultation, it was recommended that the patient continue antibiotic treatment and be monitored. Twenty days later, the patient presented with severe headaches and seizures, prompting a brain CT scan. The scan revealed a right frontal abscess. An orbital-cerebral MRI was also performed and revealed right orbital cellulitis complicated by venous thrombosis of the ipsilateral cavernous sinus and Chandler type V right basifrontal cerebral abscesses (Fig. 3).

Extensive necrosectomy, accompanied by a meatotomy and total ethmoidectomy, was performed in the operating room. The necrotic tissue, which contained fatty and cartilaginous elements, was removed and sent to the parasitology-mycology laboratory.

Direct examination of the fresh tissue, as well as examination after Gomori-Grocott staining, revealed numerous mycelial filaments that were ribbon-like, non-septate, and often had right-angled branches. These characteristics are consistent with Mucorales (Fig. 4). Culture on various Sabouraud media for one month was negative.



Figure 1 : Tuméfaction périorbitaire droite + signes inflammatoires locaux
Figure 1: Right periorbital swelling + local inflammatory signs



Figure 2 : Nécrose + enduit blanchâtre au niveau du palais droit
Figure 2: Necrosis + whitish coating on the right palate

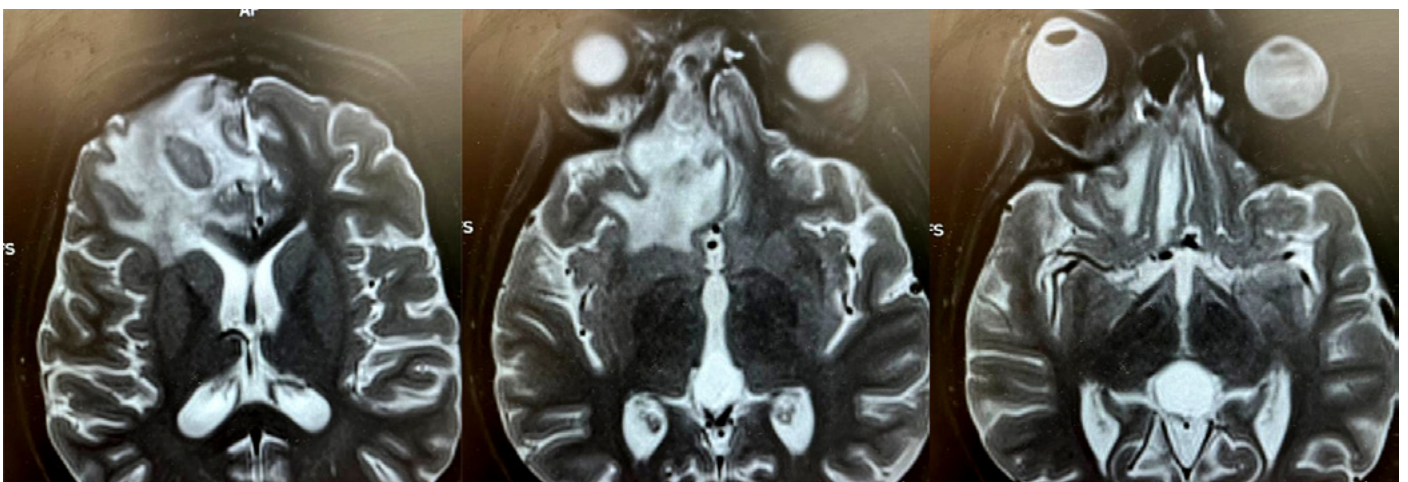


Figure 3 : Scanner cérébral. Abscès frontal droit, IRM orbito-cérébrale, cellulite orbitaire droite compliquée d'une thrombose veineuse du sinus caverneux homolatéral et d'abcès cérébraux basifrontaux droits (stade V de Chandler)

Figure 3: Brain CT scan. Right frontal abscess, orbito-cerebral MRI, right orbital cellulitis complicated by venous thrombosis of the ipsilateral cavernous sinus and right basifrontal cerebral abscesses (Chandler stage V)

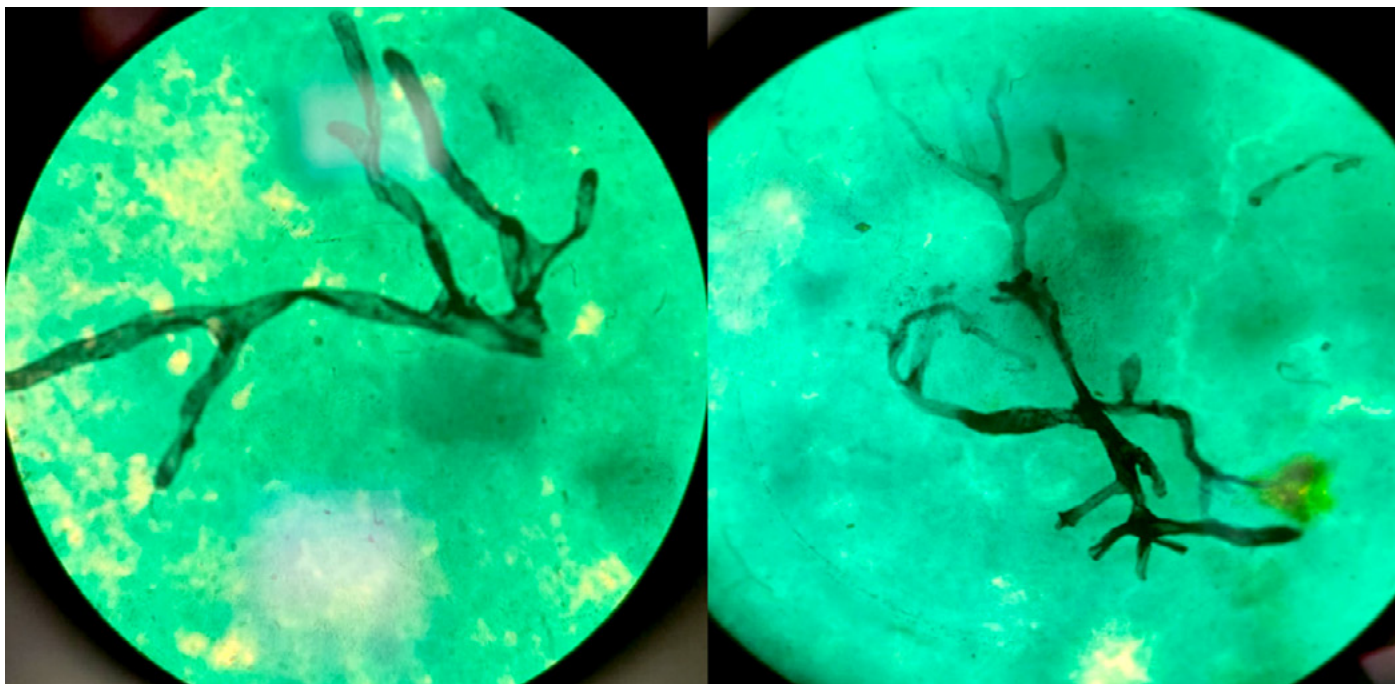


Figure 4 : Mucorale: Aspect microscopique (observé au microscope optique après coloration au Gomori-Grocott au grossissement 1000x à l'immersion)

Figure 4: Mucorale: Microscopic appearance (observed under an optical microscope after Gomori-Grocott staining at 1000x magnification with immersion)

L'examen anatomopathologique a permis de confirmer le diagnostic de mucormycose surinfectée. Il a révélé une muqueuse nasale largement ulcérée en surface, recouverte d'un tissu de granulation polymorphe et d'un enduit fibrino-leucocytaire riche en polynucléaires altérés, avec par endroits la présence de filaments mycéliens épais, ramifiés et présentant des bifurcations centrales caractéristiques. Des foyers de nécrose suppurée ainsi que de nombreux amas de germes banals ont également été observés.

La patiente a été mise sous amphotéricine B liposomale à raison de 3 mg/kg en intraveineux après un délai de 14 jours entre l'établissement du diagnostic et le début du traitement, en raison de l'indisponibilité du médicament et de la nécessité d'une demande et d'une procédure administrative spécifique.

L'évolution a été globalement favorable sur l'ensemble des plans clinique, biologique et radiologique. Toutefois, la patiente a gardé une cécité séquellaire de l'œil droit.

La durée du traitement par amphotéricine B a été de 60 jours, les antifongiques oraux de relais, tels que le posaconazole et l'isavuconazole, n'étant pas disponibles au Maroc. La patiente bénéficie actuellement d'une surveillance multidisciplinaire rapprochée en ORL, en ophtalmologie, en neurochirurgie et en endocrinologie. Aucune rechute n'a été rapportée à ce jour (huit mois de suivi).

Pathological examination confirmed the diagnosis of superinfected mucormycosis. The examination revealed extensive ulceration of the nasal mucosa, covered with polymorphic granulation tissue and a fibrin-leukocyte coating rich in altered polymorphonuclear cells. Thick, branched mycelial filaments with characteristic central bifurcations were also observed. Foci of suppurative necrosis and numerous clusters of common bacteria were also observed.

The patient was placed on liposomal amphotericin B at a dose of 3 mg/kg intravenously, with a 14-day delay between diagnosis and treatment initiation due to drug unavailability and the necessity of a specific request and administrative procedure.

The patient had a favorable overall clinical, biological, and radiological outcome. However, the patient remained blind in her right eye.

Treatment with amphotericin B lasted 60 days because oral antifungal drugs, such as posaconazole and isavuconazole, are unavailable in Morocco. She is currently undergoing close monitoring by multidisciplinary teams from the departments of otolaryngology, ophthalmology, neurosurgery, and endocrinology. No relapse has been reported to date (after eight months of follow-up).

Discussion

Les Mucorales sont considérées comme la troisième cause la plus fréquente d'infections fongiques invasives chez les patients immunodéprimés, après les espèces de *Candida* et d'*Aspergillus*, et sont associées à une morbidité et mortalité élevées [6].

Autrefois considérée comme une infection rare, la mucormycose a connu une augmentation significative de son incidence à l'échelle mondiale au cours des deux dernières décennies [10,15]. Cette recrudescence a été particulièrement marquée durant la pandémie de Covid-19, au point d'être qualifiée d'« épidémie dans la pandémie », en raison de l'augmentation sans précédent des cas signalés dans de nombreux pays [9].

Bien que son incidence reste variable selon les régions, elle est estimée entre 0,005 et 1,7 cas par million d'habitants dans le monde [25]. Toutefois, certains pays affichent des taux nettement plus élevés. C'est notamment le cas de l'Inde, où la prévalence de la mucormycose atteint environ 140 cas par million d'habitants, soit près de 80 fois la moyenne mondiale [10,15,23]. Cette incidence est principalement liée à la prévalence élevée du diabète mal contrôlé et à l'impact de la pandémie de Covid-19. D'autres facteurs ont été cités comme la tuberculose, les traitements immunosuppresseurs ou la corticothérapie [27]. Sur le continent africain, la mucormycose demeure rarement rapportée [10]. Une revue couvrant la période de 1960 à 2022 n'a identifié que 408 cas dans 12 des 54 pays africains, révélant ainsi une importante pénurie de données. Les cas signalés provenaient majoritairement d'Afrique du Nord, suivie de l'Afrique australe, tandis que les autres sous-régions restaient très peu documentées. L'Égypte représentait à elle seule plus des deux tiers des cas rapportés [26].

Dans la région Moyen-Orient et Afrique du Nord (MENA), une analyse combinée des données issues du registre FungiScope[®] et de la littérature scientifique (période 1990-2019) a permis d'identifier 310 cas de mucormycose, avec une augmentation progressive au fil des décennies. L'Iran est le pays ayant rapporté le plus grand nombre de cas (74), suivi de la Tunisie (49), du Liban et de l'Arabie Saoudite (28 chacun), de l'Égypte (20), de l'Irak (11) et du Qatar (10). D'autres pays, dont le Maroc, ont rapporté moins de 10 cas et aucun cas n'a été signalé en Algérie, en Libye, en Syrie ou au Yémen [32].

Au Maroc, une revue de la littérature fondée sur les bases de données PubMed et le registre

Discussion

Mucorales are the third most common cause of invasive fungal infections in immunocompromised patients after *Candida* and *Aspergillus* species. They are associated with high morbidity and mortality [6].

Once considered rare, mucormycosis has seen a significant increase in incidence worldwide over the last two decades [10,15]. This resurgence has been particularly pronounced during the ongoing SARS-CoV-2 pandemic, with some describing it as an “epidemic within the pandemic” due to the unprecedented increase in reported cases in many countries [9].

Its incidence varies by region, but is estimated to be between 0.005 and 1.7 cases per million people worldwide [25]. However, some countries have significantly higher rates. India has one of the highest rates, with around 140 cases per million inhabitants, nearly 80 times the global average [10,15,23]. This high incidence is mainly due to the prevalence of poorly controlled diabetes and the impact of the pandemic. Other cited factors include tuberculosis, immunosuppressive treatments, and corticosteroid therapy [27].

Mucormycosis remains rarely reported on the African continent [10]. A review of cases from 1960 to 2022 identified only 408 instances across 12 of the 54 African countries, highlighting a substantial lack of data. Most of the reported cases came from North Africa, followed by Southern Africa; the other subregions were poorly documented. Egypt alone accounted for over two-thirds of the reported cases [26].

A combined analysis of data from the FungiScope[®] registry and scientific literature from the Middle East and North Africa (MENA) region (1990-2019) identified 310 cases of mucormycosis, showing a gradual increase over the decades. Iran reported the most cases (74), followed by Tunisia (49), Lebanon and Saudi Arabia (28 each), Egypt (20), Iraq (11), and Qatar (10). Other countries, including Morocco, reported fewer than ten cases. No cases were reported in Algeria, Libya, Syria, or Yemen [32].

A review of PubMed databases and the Toubkal national thesis registry in Morocco identified 25 cases of mucormycosis published between 2000 and 2024 [2,3,5,7,8,11-13,16-19,21,22,24,29-31,33]. Including the case reported in this study, the total rises to 26 cases. The apparent low incidence could be explained by under-reporting, delays in diagnosis, or limited access to modern diagnostic tools.

national des thèses Toubkal, a permis d'identifier 25 cas de mucormycose publiés entre 2000 et 2024 [2,3,5,7,8,11-13,16-19,21,22,24,29-31,33]. En y incluant le cas rapporté dans la présente étude, le total s'élève à 26 cas. La faible incidence apparente pourrait s'expliquer par une sous-notification, des retards diagnostiques ou un accès limité aux outils diagnostiques modernes.

Parallèlement aux évolutions médicales, le profil des populations à risque de mucormycose s'est progressivement élargi. Si le diabète sucré représentait historiquement le principal facteur de risque, l'usage croissant de traitements immunosuppresseurs (chimiothérapie, immunothérapie), ainsi que la multiplication des transplantations d'organes solides et de greffes de cellules souches hématopoïétiques, ont entraîné l'émergence de nouveaux contextes de vulnérabilité [1,28]. Plus récemment, l'infection à SARS-CoV-2, en particulier dans les formes sévères nécessitant une corticothérapie prolongée, a été identifiée comme un facteur de risque supplémentaire de mucormycose [10,23]. Néanmoins, dans les régions où l'accès aux soins reste limité, le diabète demeure le facteur de risque prédominant, notamment dans les formes rhino-orbito-cérébrales [1,4,23].

Les manifestations cliniques des mucormycoses sont variées mais résultent dans tous les cas de la capacité des Mucorales à induire des nécroses tissulaires *via* leur pouvoir angio-invasif. Cinq formes cliniques majeures sont décrites: rhino-orbito-cérébrale, pulmonaire, cutanée, gastro-intestinale et disséminée. La forme rhino-orbito-cérébrale constitue la forme la plus fréquente représentant 30 à 50 % des cas de mucormycoses [2,4,6,28]. Au niveau national, cette forme représente également la présentation clinique la plus fréquente, avec 19 cas recensés sur un total de 26 cas de mucormycose signalés [2,3,5,7,8,11-13,16-19,21,22,24,29-31,33].

Elle évolue rapidement en trois phases successives en cas de retard diagnostique, d'abord la phase naso-sinusienne, suivie de la phase orbitaire et en fin la phase cérébrale.

Les principaux signes cliniques au début sont naso-sinusiens. La brièveté et la banalité de ces signes risquent de faire méconnaître le diagnostic à un stade précoce [1,9]. Ce fut le cas de notre patiente où l'épistaxis est passée inaperçue, ce qui a entraîné son admission à un stade tardif. De plus, la symptomatologie à l'admission (tuméfaction périorbitaire) prêtait à confusion: le diagnostic initial évoquait une cellulite orbitaire d'origine rhino-sinusienne, tandis que la lésion palatine avait été attribuée à une candidose.

Alongside medical advances, the population at risk for mucormycosis has gradually broadened. While diabetes mellitus has historically been the main risk factor, the increasing use of immunosuppressive treatments (e.g., chemotherapy and immunotherapy) and the growing number of solid organ and hematopoietic stem cell transplants have created new contexts of vulnerability [1,28]. Recently, SARS-CoV-2 infection, especially severe cases requiring prolonged corticosteroid therapy, has been identified as an additional risk factor for mucormycosis [10,23].

Nevertheless, in regions where access to care is limited, diabetes is the primary risk factor, especially for rhino-orbito-cerebral forms [1,4,23]. The clinical manifestations of mucormycosis vary, but all result from Mucorales' ability to induce tissue necrosis via angioinvasion. There are five major clinical forms: rhino-orbito-cerebral, pulmonary, cutaneous, gastrointestinal, and disseminated. Rhino-orbito-cerebral mucormycosis is the most prevalent form, accounting for 30 to 50% of cases [2,4,6,28]. At the national level, it is also the most common clinical presentation, accounting for 19 out of 26 reported cases of mucormycosis [2,3,5,7,8,11-13,16-19,21,22,24,29-31,33].

In cases of delayed diagnosis, it progresses rapidly in three successive phases: first, the naso-sinus phase; then, the orbital phase; and finally, the cerebral phase.

The main clinical signs at onset are naso-sinus. The brevity and banality of these signs may lead to misdiagnosis in the early stages [1,9]. This occurred with our patient, whose epistaxis went unnoticed, resulting in late-stage admission. Additionally, the symptoms upon admission (periorbital swelling) were confusing; the initial diagnosis was orbital cellulitis of rhinosinusitis origin, and the palatal lesion was attributed to candidiasis.

The combination of orbital and sinus involvement, as well as the presence of necrotic lesions in the mucous membranes, is consistent with mucormycosis [4]. Therefore, it is advisable to consider mucormycosis in cases of unexplained periorbital swelling preceded by naso-sinus signs, particularly in diabetic patients with DKA.

A CT scan can radiologically confirm sinusitis due to thickening of the sinus mucosa and bone involvement. MRI, which complements CT scans, can be used to investigate ocular and cerebral involvement, as well as extension to the cavernous sinus. MRI can also detect intracranial thrombosis or aneurysms [28].

L'association d'une atteinte orbitaire et sinusienne et la présence de lésions nécrotiques au niveau des muqueuses est en faveur de mucormycose [4]. Il est donc judicieux d'évoquer cette pathologie devant toute tuméfaction périorbitaire inexplicée, précédée de signes naso-sinusiens, en particulier chez les patients diabétiques, notamment ceux en DAC.

Sur le plan radiologique, La réalisation d'un scanner permet d'affirmer à la fois la sinusite par épaississement de la muqueuse sinusienne et l'atteinte osseuse. L'IRM, complémentaire du scanner, explore les atteintes oculaires, cérébrales, les extensions vers le sinus caverneux et les thromboses ou anévrysmes intracrâniens [28]. La confirmation diagnostique repose sur l'examen mycologique et/ou anatomopathologique montrant des filaments mycéliens irréguliers, non septés [1,4,14].

Divers prélèvements peuvent être envisagés (biopsies, écouvillonnage ou aspiration de pus) [6], mais les biopsies tissulaires sont considérées comme les échantillons de choix [14,15,28].

L'examen mycologique (examen direct et culture) constitue la méthode diagnostique de référence bien que la culture soit fréquemment négative [6,14]. À l'examen direct, les filaments des Mucorales présentent classiquement un aspect large, mesurant entre 6 et 15 μm de diamètre. Ils apparaissent hyalins, irréguliers, non cloisonnés et parfois déformés [20]. La seule observation microscopique de ces filaments caractéristiques ne reste que présomptive d'infection à Mucorales [20]. Aucune identification d'espèce n'est bien sûr possible en l'absence de culture. Rappelons que les Mucorales ne poussent généralement pas dans les milieux de Sabouraud additionnés d'actidione. L'examen anatomopathologique (ou histopathologique) vient en complément pour conforter le diagnostic et rapporter la preuve du caractère invasif de la mycose [6]. Cependant, il n'est pas considéré comme adapté à un diagnostic précoce en raison de sa faible sensibilité [14].

Récemment, des outils moléculaires comme la PCR ou la spectrométrie de masse MALDI-TOF se sont révélés très prometteurs pour l'identification des Mucorales en permettant un diagnostic beaucoup plus précoce et rapide [6,28]. Cependant, leur disponibilité est encore limitée.

Le traitement des MROC reste difficile, et la rapidité de sa mise en place conditionne le pronostic. Une approche multidisciplinaire constitue la base du traitement, associant le contrôle de la pathologie sous-jacente, notamment l'équilibre d'un diabète décompensé, suivi d'un débridement

Diagnostic confirmation is based on a mycological and/or anatomopathological examination that shows irregular, non-septate mycelial filaments [1,4,14].

Various samples may be considered, such as biopsies, swabs, or pus aspiration [6], but tissue biopsies are considered the sample of choice [14,15,28].

The gold standard diagnostic method is mycological examination (direct examination and culture), although cultures are often negative [6,14]. Direct examination reveals that Mucorales filaments are typically broad, measuring between 6 and 15 μm in diameter. They appear hyaline, irregular, non-septate, and sometimes deformed [20]. However, microscopic observation of these characteristic filaments alone provides only presumptive evidence of Mucorales infection [20]. Of course, species identification is not possible without culturing. Note that Mucorales generally do not grow in Sabouraud media supplemented with actidione.

An anatomopathological (or histopathological) examination is used to confirm the diagnosis and demonstrate the invasive nature of the mycosis [6]. However, it is not suitable for early diagnosis due to its low sensitivity [14].

Recently, molecular tools such as PCR and MALDI-TOF mass spectrometry have shown great promise in identifying Mucorales, enabling much earlier and faster diagnoses [6,28]. However, these tools are still not widely available.

The treatment of ROCM remains difficult, and the prognosis depends on how quickly treatment is implemented. Treatment involves a multidisciplinary approach, combining control of the underlying pathology — particularly the management of uncontrolled diabetes — followed by surgical debridement of infected tissues and appropriate antifungal treatment [6]. Amphotericin B is the drug of choice [1,4,10,15,23,28].

chirurgical des tissus infectés et d'un traitement antifongique adapté [6]. L'amphotéricine B est la molécule de choix [1,4,10,15,23,28].

Conclusion

Cette observation illustre les conséquences d'un retard dans le diagnostic et la prise en charge thérapeutique de la mucormycose. Malgré la rareté de cette infection, elle doit être suspectée devant toute cellulite faciale en particulier chez le patient diabétique mal contrôlé pour assurer une prise en charge clinique et biologique rapide et rigoureuse.

Consentement de la patiente

Le consentement de la patiente a été obtenu pour la publication de cet article.

Financement

Cette étude n'a reçu aucun financement.

Contributions des auteurs et autrices

Imane ZOUAOUI: Conception de l'étude, prospection bibliographique, collecte, analyse et interprétation des données, rédaction du manuscrit
Yassine BAY BAY: Réalisation d'une partie de l'étude (exécution des tests de laboratoire, recueil des données)
Houda DOSS-BENNANI: Réalisation d'une partie de l'étude (recueil des données, suivi clinique de la patiente, surveillance thérapeutique)
Sarrah AOUI: Approbation de la version finale

Déclaration de liens d'intérêts

Aucun lien d'intérêt n'a été déclaré.

Conclusion

This case demonstrates the consequences of a delayed diagnosis and treatment of mucormycosis. Despite its rarity, this infection should be suspected in any case of facial cellulitis, especially in patients with poorly controlled diabetes, to ensure prompt and thorough clinical and laboratory management.

Patient's consent

Consent from the patient was obtained for the publication of this article.

Funding

This study received no funding.

Authors' contributions

Imane ZOUAOUI: Study design, literature review, data collection, analysis, and interpretation, manuscript writing
Yassine BAY BAY: Conducted part of the study (performed laboratory tests, collected data)
Houda DOSS-BENNANI: Conducted part of the study (collected data, provided clinical follow-up for the patient, monitored treatment)
Sarrah AOUI: Approval of the final version

Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Auteurs et autrices / Authors

Imane ZOUAOUT* (1,3,4), Yassine BAY BAY (1,3,4, yassine.bay22@gmail.com), Houda DOSS-BENNANI (2,3,4, Houdabennanidoss@gmail.com), Sarra AOUIFI (1,3,4, s.aoufi@um5r.ac.ma)

1. Laboratoire central de parasitologie-mycologie du Centre hospitalier universitaire Ibn Sina Rabat, Maroc
2. Service d'ophtalmologie, hôpital des spécialités de Rabat, Maroc
3. Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, Maroc
4. Université Mohammed V de Rabat, Maroc

*Auteur correspondant: dr.bio.zimane@gmail.com

Références / References

1. Anane S, Kaouech E, Belhadj S, Ammari L, Abdelmalek R, Ben Chaabane T, Ben Lakhal S, Cherif A, Ammamou M, Ben Fadhel K, Kallel K, Chaker E. La mucormycose rhino-orbito-cérébrale chez le diabétique: une pathologie mieux connue en Tunisie. *Ann Biol Clin (Paris)*. 2009 May-Jun;67(3):325-32. doi: 10.1684/abc.2009.0323.
2. Bahaa B, Ouail I, Oukerroum A, Slimani F. La mucormycose faciale: à propos de cinq cas. *Rev Mal Inf*. 2024 ;1:91-5.
3. Berdai MA, Labib S, Harandou M. Mucormycose rhinocérébrale compliquant une acidocétose diabétique. *Presse Med*. 2016 Jan;45(1):145-6. doi: 10.1016/j.lpm.2015.11.002.
4. Boukari M, Zhioua Braham I, Kaouel H, El Amri-Mezghanni K, Ayedi O, Maalej R, Mili Boussen I, Ammous I, Zhioua R. Mucormycose rhino-orbito-cérébrale, une urgence diagnostique et thérapeutique. *J Fr Ophtalmol*. 2020 Apr;43(4):e153-e155. doi: 10.1016/j.jfo.2019.11.005.
5. Boumendil I, ait Taleb H, Bouanani O, Ayyad K, Boulaades M, Essakalli L. Mucormycose rhino-orbito-cérébrale: bonne évolution. *Int J Clin Case Rep Rev*. 2021;8(1):1-4. doi: 10.31579/2690-4861/136.
6. Carton L, Juste M, Desoubreux G. Les mucormycoses. *Biologie Aujourd'hui*. 2014 ;208(4):15-26.
7. Chahdi H, Oukabli M, Damiri A, Elbenay J, Qamouss O, Ghfir M, Albouzidi A, Sedrati O. Mucormycose cutanée primaire: à propos d'un cas chez une femme enceinte. *Journal de mycologie médicale* (2009) 19, 294-296. doi: 10.1016/j.mycmed.2009.09.006.
8. Chraïbi M. Mucormycose rhinosinusienne: à propos de deux cas. Thèse Doc. Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, 2010, 101 p.
9. Dam P, Cardoso MH, Mandal S, Franco OL, Sağiroğlu P, Polat OA, Kokoglu K, Mondal R, Mandal AK, Ocsoy I. Surge of mucormycosis during the Covid-19 pandemic. *Travel Med Infect Dis*. 2023 Mar-Apr; 52:102557. doi: 10.1016/j.tmaid.2023.102557.
10. Diongue K, Daffé SM, Sané A, Ndoeye M, Gueye MW, Ngom M, Diawara PS, Ranque S, Fall B. Rhino-orbital-cerebral mucormycosis in diabetic ketoacidosis: A classic clinical presentation still unknown in Senegal. *IDCases*. 2025 May 4;40: e02244. doi: 10.1016/j.idcr.2025.e02244.
11. El Hachimi R, EL Hadiri R, Sbai L, EL Arari N, Boutimzine N, Samira T, Abdellah A, EL Hassan A, Cherkaoui LO. Rhino-Orbito-Cerebral Mucormycosis: An Infection Still Fatal: A Case Report. *J. Adv. Med. Med. Res*. 2023;35(12):1-6. doi: 10.9734/JAMMR/2023/v35i125030.
12. El Hakkouni A, Harrar S, Hachimi A, Mezouari M, Moutaj R. Rhino-Orbito-Cerebral Mucormycosis: A Challenging Case. *Cureus*. 2023 Sep 6;15(9): e44768. doi: 10.7759/cureus.44768.
13. El Ouali I, Hamzaoui A, Dokal Diallo I, Fikri M, Jiddane M, Touarsa F. Meningo-encephalo-vasculitis, optic neuritis, and thrombotic complications: About a fulminant mucormycosis in a diabetic patient. *Edorium J Radiol* 2022;8(1):1-5. doi: 10.5348/100020R02IO2022CR.
14. Garcia-Hermoso D. Diagnostic microbiologique des mucormycoses. *Med Sci (Paris)*. 2013 Mar;29 Spec No 1:13-8. doi: 10.1051/medsci/201329s104.
15. Gupta K, Krishna M, Krishnamurthy S. The pathology of orbital mucormycosis. *Adv Ophthalmol Optom*. 2023; 8:101-10. doi: 10.1016/j.yaoo.2023.03.007.
16. Harrar S, Mimouni N, Kharchi R, Abkari I, El Hakkouni A. Challenges in the management of severe cutaneous mucormycosis: A case of rapid progression in uncontrolled diabetes mellitus with polymicrobial implications. *Med Mycol Case Rep*. 2024 Mar 8;44:100643. doi: 10.1016/j.mmcr.2024.100643.
17. Joulali T, Derkaoui A, Shimi A, Khatouf M. Un accident vasculaire cérébral ischémique caroti-dien total compliquant une mucormycose rhino-orbito-cérébrale. *J Marocain Sc Méd*. 2020; 22(2):46-7. doi: 10.48401/IMIST.PRSM/jmsm-v22i2.2164.
18. Joulali T, Khatouf M. Une mucormycose mammaire compliquant un intertrigo: une localisation atypique avec évolution fatale. *Pan Afr Med J*. 2014 Jan 13;17:5. doi: 10.11604/pamj.2014.17.5.3811.
19. Lakhdar K, Houari N, Elbouazzaoui A, Ameuraoui T, Boukatta B, Sbai H, Kanjaa N. Une mucormycose faciale compliquant une angiocholite grave: à propos d'un cas. *Pan Afr Med J*. 2016 Dec 21;25:246. doi: 10.11604/pamj.2016.25.246.10977.
20. Lass-Flörl C. Zygomycosis: conventional laboratory diagnosis. *Clin Microbiol Infect*. 2009 Oct;15 Suppl 5:60-5. doi: 10.1111/j.1469-0691.2009.02999.x.
21. Lmekki S, Zaki Z, El Alami MN. Mucormycose rhinocérébrale. *Med Mal Infect*. 2012 Apr;42(4):171-3. doi: 10.1016/j.medmal.2012.02.007.
22. Mahi M, Chaouir S, Amil T, Hanine A, Benameur M. La mucormycose rhino-orbito-cérébrale. *J Radiol*. 2002 Feb;83(2 Pt 1):165-7.
23. Nazish F, Shariq A, Shameem M, Aftab A, Hasan W, Khan PA. Rhino-orbito-cerebral mucormycosis during Covid-19 pandemic: a prospective observational study. *Indian J Med Microbiol*. 2023 Nov-Dec; 46:100467. doi: 10.1016/j.ijmm.2023.100467.
24. Nizigiyimana JM, Mkheittirte Y, Niyomwungere E, Ouattassi N, Afellah M, Ridal M, Benmnsour N, Zaki Z, Ouididi A, Hammam N, EL Alami El Amine MN. Acute Invasive Fungal Facial Cellulitis Associated to Actinomyces in a Diabetic Patient: A Case Presentation. *Sch J Med Case Rep*. 2025 Jan;13(1):23-7. doi: 10.36347/sjmcr.2025.v13i01.003.
25. OMS. Mucormycosis. WHO India.
26. Osaigbovo II, Ekeng BE, Davies AA, Oladele RO. Mucormycosis in Africa: Epidemiology, diagnosis and treatment outcomes. *Mycoses*. 2023 Jul;66(7):555-562. doi: 10.1111/myc.13581.
27. Prakash H, Chakrabarti A. Epidemiology of Mucormycosis in India. *Microorganisms*. 2021 Mar 4;9(3):523. doi: 10.3390/microorganisms9030523.
28. Ramaert B., Lortholary O. Diagnostic et traitement des mucormycoses en 2014. *Réanimation* 23, 309-316 (2014). doi: 10.1007/s13546-014-0864-2.
29. Razem B, Dennai Y, Slimani F. Chronical rhino-orbital mucormycosis in an immunocompetent host: A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2021 May; 82:105882. doi: 10.1016/j.ijscr.2021.105882.
30. Razouk S, Sebbani S, Agoumi A, Benouchen T, Malihi A, Nacir A, Abouhafsse A, Al Hamany Z, Tligui H. Les mucormycoses sous-cutanées à Lichtheimia corymbifera: à propos d'un cas chez un enfant immunocompétent. *J Mycol Med*. 2012 Jun;22(2):185-8. doi: 10.1016/j.mycmed.2012.01.006.
31. Salem J B, Tarib I, Khammailly M, Sidi D, Youssoufou Souley A S, Bahlou M E, Essaoudi M A, Zarrouk R, Mouzari Y, El Asri F, Reda K, and Oubaaz A. Rare Cellulite On Mucormycosis. *Eur J Med Health Sc*. 2020 Apr;2(2). doi: 10.24018/ejmed.2020.2.2.240.
32. Stemler J, Hamed K, Salmanton-García J, Rezaei-Matehkolaei A, Gräfe SK, Sal E, Zarrouk M, Seidel D, Abdelaziz Khedr R, Ben-Ami R, Ben-Chetrit E, Roth Y, Cornely OA. Mucormycosis in the Middle East and North Africa: Analysis of the FungiScope® registry and cases from the literature. *Mycoses*. 2020 Oct;63(10):1060-1068. doi: 10.1111/myc.13123.
33. Tenouri S, Mouajab M, Bennis A, Chraïbi F, Abdellaoui M, Benatiya Andaloussi I. An Unusual Cause of Keratitis: A Sino-Orbital Mucormycosis (About One Case). *Sch J Med Case Rep*. 2022 Feb;10(2):69-71. doi: 10.36347/sjmcr.2022.v10i02.005.