Article original / Original article

Revue Méditerranéenne d'Odonto - Stomatologie

Les sinusites fongiques : Du diagnostic au traitement.
Fungal Sinusitis: From diagnosis to treatment

N. Kolsi [1], K. Harrathi [1], M. Ferjaoui [1], R. Bouatay [1], A. El Korbi [1], W. Mnari[2], J.Koubaa[1].

[1] Service d'ORL et CCF, **CHU « Fattouma Bourguiba » Monastir, Tunisie**
[2] Service d'imagerie Médicale, **CHU « Fattouma Bourguiba » Monastir, Tunisie**
Correspondance : Naourez Kolsi, Assistante hospitalo-universitaire ORL et CCF
CHU « Fattouma Bourguiba , Monastir 5000, Tunisie. Email : Kolsi.naourez@gmail.com

Résumé :
Objectifs : distinguer les différentes formes cliniques des sinusites fongiques, en précisant leurs particularités étiopathogéniques, radiologiques ainsi que leurs modalités thérapeutiques.
Malades et méthodes : 23 patients ont été hospitalisés dans notre service d'ORL et CCF, pour sinusite fongique, sur une période de 13 ans (2003-2015). Tous nos patients ont bénéficié d'une tomodensitométrie du massif facial. L'imagerie par résonnance magnétique du massif facial a été réalisée dans trois cas. la chirurgie endonasale sous guidage endoscopique était notre procédure thérapeutique principale. Le recours à la voie externe était réalisé chez trois patients. ***Résultats*** : 23 patients ont été opérés pour une sinusite fongique. La certitude diagnostique a été apportée sur les donnes de l'examen anatomopathologique dans 92% des cas. On a diagnostiqué 19 cas de sinusite fongique non invasive : 11 cas de mycétome, et 8 cas de sinusite fongique allergique et 4 cas de sinusite fongique invasive dont deux étaient des mucormycoses. Ces deux derniers ont eu outre le traitement chirurgical, un traitement médicament antifongique. L'évolution était favorable dans la grande majorité des cas, deux cas de récidive ont été notés (8%). ***Conclusion*** : La sinusite fongique peut être invasive ou non. Sa présentation clinique n'est pas spécifique, d'où l'apport de l'imagerie et de l'anatomopathologie dans le diagnostic positif. Le traitement se base sur la chirurgie endonasale sous guidage endoscopique. Le pronostic est moins bon dans les formes invasives.
Mots clés **: sinusite ; fongique ; tomodensitométrie, mucormycose ; chirurgie.**

Abstract:
Objectives: to distinguish the different clinical forms of fungal sinusitis, in order to specify their etiopathogenic and radiological characteristics as well as their therapeutic modalities.
Patients and methods: 23 patients were hospitalized at ENT department, for fungal sinusitis, over a period of 13 years (2003-2015). All our patients had a computed tomography of the sinuses of the face. Magnetic resonance imaging of the facial mass was performed in three cases. Fonctional Endoscopic sinus surgery was our main therapeutic procedure. The use of the external approach was performed in three patients.
Results: 23 patients were operated on for fungal sinusitis. Positive diagnosis was provided by histological data in 92% of cases. 19 cases of non-invasive fungal sinusitis were diagnosed: 11 cases of mycetoma, 8 cases of allergic fungal sinusitis and 4 cases of invasive fungal sinusitis, two of which were mucormycosis. These two last patients had besides surgical treatment, an antifungal drug treatment. Evolution was favorable in the great majority of cases, two cases (8%) of recurrence were noted. ***Conclusion***: Fungal sinusitis may be invasive or non-invasive. Its clinical presentation is not specific, hence the contribution of imaging and histological examination in the positive diagnosis. The treatment is based on endonasale endoscopic surgery. The prognosis is less good in invasive forms.
Keywords: **Fungal sinusitis ; Computed tomography, mucormycosis; surgery.**

Introduction : L'atteinte sinusienne par des agents fongiques a été découverte pour la première fois en 1791, et c'est en 1965 que la sinusite fongique a été classée en deux catégories : les formes invasives et les formes non invasives [1]. Les agents fongiques les plus incriminés sont les aspergillus, les candidas et moins fréquemment les mucorales. La symptomatologie clinique est souvent polymorphe et non spécifique. La sinusite fongique invasive est une entité à potentiel hautement agressif, et touche volontiers les terrains débilités (diabétique, immunodéprimé…).
Notre objectif est de distinguer les différentes formes cliniques de sinusite fongique en précisant leurs particularités radiologiques, et leurs modalités thérapeutiques en se basant sur l'étude des dossiers de nos patients et sur une revue de la littérature.

Patients et méthodes : Notre étude est rétrospective à propos de 23 patients qui ont été hospitalisés pour une sinusite fongique, sur une période de 13 ans (de 2003 à 2015). La confirmation diagnostique a été essentiellement basée sur des arguments histologiques et/ou mycologiques, à défaut, le diagnostic a été porté sur le rassemblement d'un faisceau d'arguments : endoscopiques, radiologiques et des constations per-opératoires. Ainsi on a retenu 23 cas de sinusite fongique : 19 cas de formes non invasives et 4 cas de formes invasives dont deux étaient des formes fulminantes : une mucormycose naso-sinusienne.
Tous nos patients ont bénéficié d'un examen buccodentaire spécialisé à la recherche d'une étiologie dentaire, d'une endoscopie nasale et d'une tomodensitométrie (TDM) du massif facial en coupes axiales et coronales, en double fenêtre (osseuse et parenchymateuse). L'imagerie par résonnance magnétique (IRM) du massif facial a été faite dans trois cas : un cas de mucormycose avec extension intra-orbitaire, et dans deux autres cas devant la suspicion de lésion tumorale sur la TDM.
Des prélèvements histologiques, +/- mycologiques, ont été faits chez tous nos patients. La chirurgie était notre procédure thérapeutique principale. La surveillance ultérieure était clinique, endoscopique et radiologique. Le recul moyen est de 24 mois.

Résultats : Notre étude a concerné 23 patients qui ont eu une sinusite fongique, d'âge moyen 53 ans avec des extrêmes de 28 et 81 ans. Une prédominance féminine a été notée (14 femmes et 9 hommes) avec un sex ratio à 0.64. L'atteinte naso-sinusienne était unilatérale dans tous les cas (14 à droite et 9 à gauche). Les principaux facteurs de risque révélés chez nos patients étaient :

- La pathologie dentaire (caries dentaires, soins endocanalaires avec amalgames dentaires, au niveau des prémolaires et des molaires de l'arcade supérieure) : notée chez 15 patients (68%)
- Déviation de la cloison nasale a été notée dans 10 cas (45%)
- Le diabète : cinq de nos patients étaient diabétiques dont deux étaient en décompensation acido-cétosique (les deux cas de mucormycose)
- Un antécédent de traumatisme facial a été rapporté par deux patients.

Aucun de nos patients n'avait de neutropénie, ni d'insuffisance rénale chronique, ni d'antécédent de chirurgie endonasale, ni de prise prolongée de corticoïdes.
Sur le plan clinique, La sinusite fongique s'est généralement présentée comme une sinusite chronique (pas de symptôme, ni signe spécifique de l'atteinte fongique) mis à part les deux cas de mucormycose où des signes cliniques d'agressivité locale étaient au devant de leur tableau clinique, témoignant d'un processus infectieux fulminant : La première patiente présentait un œdème inflammatoire de l'hémiface avec une exophtalmie homolatérale non axile non réductible avec œdème palpébral et limitation de l'oculomotricité. Le deuxième cas de mucormycose était un homme âgé de 41 ans qui avait un œdème de l'hémiface droit avec perméation cutanée et une paralysie faciale périphérique (PFP) complète et totale homolatérale.

Le délai de consultation variait de 7 jours à 5 ans avec une moyenne de 19 mois. La rhinorrhée était le symptôme principal, rapportée par la grande majorité des patients, unilatérale dans tous les cas, souvent purulente. D'autres symptômes étaient également rapportés tels que l'obstruction nasale unilatérale chez 9 patients (40%), les algies crânio-faciales (sous-orbitaires ou de l'hémiface) chez 7 patients (32%), les troubles de l'odorat chez 3 patients. L'hygiène bucco-dentaire était médiocre chez huit patients, moyenne chez dix patients et bonne chez cinq patients. L'examen buccodentaire a trouvé une dent cariée causale chez sept patients (32%), et une communication bucco-sinusienne dans 3 cas.

L'endoscopie nasale a montré des secrétions purulentes issues par le méat moyen (MM) chez 8 patients, des formations polypoïdes comblant le MM chez 9 patients. Dans les deux cas de mucormycose, des signes d'agressivité locale ont été également révélés par l'endoscopie endonasale tels que : une nécrose étendue des cornets inférieur, moyen, et de la cloison nasale, avec lyse du plancher de l'orbite dans le premier cas ; une nécrose étendue avec lyse de la cloison inter-naso-sinusienne et une communication bucco-sinusienne à travers une ulcération nécrotique du palais dur dans le deuxième cas.

Sur le plan radiologique, La TDM des sinus de la face était fiable en montrant des aspects variés évoquant la sinusite fongique, tels que des microcalcifications au sein d'un comblement partiel ou total du sinus maxillaire dans 7 cas, la balle fongique sous forme d'opacité calcique intra sinusienne chez 11 patients (**Fig. 1**).

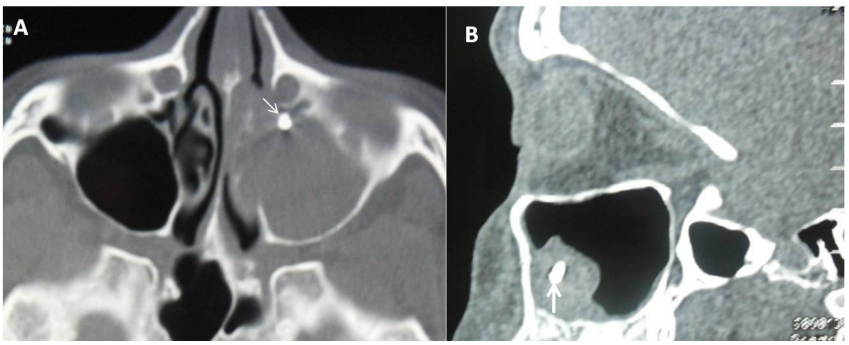

Fig.1 : TDM du massif facial en coupe axiale (A) et sagittale (B) montrant une image intra-sinusienne de densité calcique: aspect typique de la balle fongique (flèche).

Des signes d'agressivité locale ont été notés dans 5 cas à type de lyse osseuse tels que lyse de la cloison inter-sinuso-nasale, ou du plancher orbitaire (**Fig.2**). Dans les formes invasives, on a noté une lyse du plancher orbitaire, des parois du sinus maxillaire avec extension à la fosse infratemporale (FIT) dans un cas, une lyse des parois antérieure et inférieure du sinus frontal avec extériorisation aux parties molles en regard dans un cas. L'IRM du massif facial, réalisée dans ce malade, a objectivé une collection intra orbitaire englobant le muscle droit supérieur.

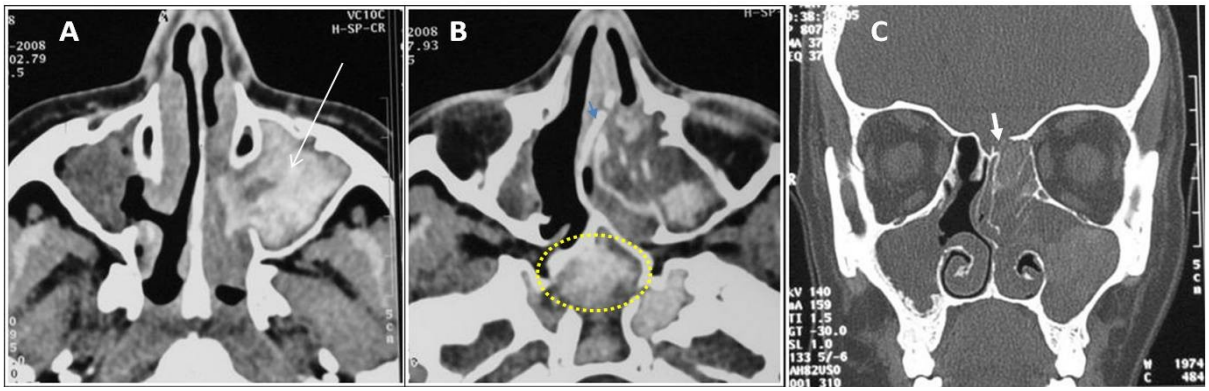

Figure 2 : TDM des sinus de la face en coupe axiale, fenêtre parties molles (A, B) montrant un comblement hyperdense des sinus maxillaires (flèche longue) et sphénoïdal (cercle) et des cellules ethmoïdales avec des calcifications, et en coupe coronale en fenêtre osseuse (C) : montrant la lyse du toit de l'ethmoïde gauche (flèche courte) : aspect en faveur d'une sinusite fongique allergique.

La chirurgie était notre procédure thérapeutique principale réalisée chez tous nos patients. La voie d'abord était le plus souvent endonasale sous guidage endoscopique, faite de manière exclusive chez 20 patients. Le drainage et le nettoyage sinusien était à travers une large méatotomie moyenne dans les 20cas, associée à une ethmoïdectomie antérieure dans 6 cas et à une unfundibulotomie dans un cas.
Une patiente avec sinusite en forme pseudotumorale sur l'imagerie (lyse des parois du sinus frontal) a eu une voie d'abord combinée: endonasale endoscopique + externe bicoronale. Par ailleurs, deux patients ont eu une chirurgie par voie externe exclusive : voie transfaciale par rhinotomie paralatéronasale (mucormycose) et voie vestibulaire de Caldwell-Luc (mycétome). (**Tableau I**)

Tableau I : voies d'abord chirurgical réalisées chez les différents patients de notre série.

Formes de sinusite fongique	Nombre patients atteints	Voie d'abord chirurgical		
		Voie endoscopique endonasale	Voie chirurgicale externe	Voie combinée (endonasale+externe)
Mycétome	**11**	**10**	**1: caldwell-Luc**	0
Sinusite Fongique Allergique	**8**	**8**	0	0
Forme pseudo tumorale	**2**	**1**	0	**1**: endonasale + **bicoronale**
Mucormycose	**2**	**1**	**1: Para-latéro-nasale**	0
Nombre total	**23**	**20**	**2**	**1**

En per-opératoire, divers aspects endoscopiques ont été notés, qui étaient plus ou moins évocateurs d'une atteinte mycosique :
- aspects de truffes aspergillaires sous forme de débris marron ou noirâtre, chez 18 patients
- des secrétions épaisses en beurre de cacahouète comblant l'ostium du sinus maxillaire dans 5 cas
- une nécrose étendue des cornets, de la lame papyracée étendue à la fente olfactive, lyse du palais dur, des parois sinusiennes…dans les cas de mucormycose.

Des prélèvements biopsiques ont été systématiquement faits chez tous nos patients, pour examen anatomopathologique. Ce dernier a permis d'apporter la certitude diagnostique dans 19 cas (82%), en montrant des filaments mycéliens, parfois des cristaux d'oxalate de calcium. Il a objectivé, en outre, la présence d'éosinophile au sein de la muqueuse sinusienne en faveur de la sinusite fongique allergique dans 8 cas (35%).
Le diagnostic de mucormycose naso-sinusiene a été également porté dans les deux cas sur le résultat de l'examen histologique qui objectivé la présence de filaments des mucorales. Ces deniers avaient un tropisme sur les vaisseaux en infiltrant leurs parois et entouraient de façon concentrique des filets nerveux ce qui peut expliquer la PFP notée chez l'un des patients. L'examen mycologique a été également concluant dans ces deux cas et objectivé la présence de filaments mycéliens évoquant mucoral.

Dans les deux cas restants, le diagnostic de sinusite fongique a été retenu sur des aspects radiologiques et endoscopiques peropératoires (beurre de cacahouète) bien caractéristiques d'une infection fongique (sans preuve histologique).
Au total, nous avons diagnostiqué 4 formes de sinusite fongique :

- la sinusite fongique non invasive ou mycétome : 11 cas ;
- la sinusite fongique allergique : 8 cas ;
- la sinusite fongique invasive pseudotumorale : 2 cas ;
- la sinusite fongique invasive fulminante ou mucormycose : 2 cas.

Après la chirurgie, un traitement médicamenteux antifongique « Amphotéricine B » (à la dose de 1.5 mg/kg/jour) a été administré aux deux patients atteints de mucormycose, par voie intraveineuse, pour une durée totale de 49 jours. La surveillance biologique, a été faite régulièrement au cours du traitement, et a révélé une ascension des chiffres de Créatinine chez un patient ce qui a imposé un changement de rythme de perfusion de l'Amphotéricine B à raison de 1 jour/2 ou 1 jour/3. Une nébulisation de corticoïdes, a été prescrite aux patients avec sinusite fongique allergique. L'antibiothérapie, à base d'amoxicilline + acide clavulanique, a été prescrite pour la majorité de nos patients dans la cadre d'une antibioprophylaxie.
Sur le plan évolutif, on a eu un cas de récidive d'un mycétome du sinus maxillaire, constaté 13 mois après la chirurgie, qui a été faite par voie de Caldwell-Luc (cas ancien de notre série). Une reprise chirurgicale a été faite par la voie endoscopique endonasale où on a réalisé une méatotomie moyenne. L'évolution ultérieure était favorable.
Quand aux patients atteints de mucormycose : la première patiente a eu une poursuite évolutive découverte à 60 jours postopératoires. La décision était de ré-administrer l'Amphotéricine B à la dose de 60 mg /jour jusqu'à une dose cumulative de 1960 mg, et l'infection fongique a pu ainsi être contrôlée. Le deuxième patient a pu également être sauvé (après une dose cumulée d'Amphotéricine B à 2 grammes) mais persistance de la paralysie faciale périphérique séquellaire Grade III de House et Brackmann. La communication bucco-sinusienne a été réparée par une prothèse obturatrice confectionnée sur mesure.
Une surveillance endoscopique a été faite chez tous nos patients, une tomodensitométrie du massif facial était demandée à la moindre suspicion de récidive dans les cas de mycétome et était systématique dans les cas de sinusites fongiques invasives après un délai moyen postopératoire de 40 jours. L'IRM de contrôle a été réalisée dans un cas de mucormycose pour réévaluer l'extension orbitaire.

Discussion : L'atteinte sinusienne par des agents fongiques, a été décrite pour la première fois en 1791, puis a reconnu en 1965une classification en deux sous-groupes : la sinusite fongique non invasive, se comportant comme une sinusite chronique, et la sinusite fongique invasive érodant l'os et les tissus adjacents [1]. Ultérieurement, d'autres auteurs ont ajouté des précisions permettant d'unifier la terminologie (**tableau II**) et de bien codifier la prise en charge des sinusites fongiques [1].

Tableau II: Classification des sinusites fongiques [1].

Sinusite fongique **non invasive**	**Balle fongique ou mycétome**
	Sinusite fongique allergique
Sinusite fongique **invasive**	Sinusite fongique invasive **aigue ou fulminante**
	Sinusite fongique invasive **chronique ou pseudotumorale**

Sur le plan histologique, la sinusite fongique (SF) non invasive correspond au développement de filaments mycéliens dans la lumière sinusienne sans envahissement de sa muqueuse, ni des tissus en profondeur, elle comporte deux entités anatomo-cliniques :
- la Sinusite Fonique non invasive locale, forme la plus fréquente, communément appelée **Balle fongique** ou **mycétome**, survient chez des sujets immunocompétents et l'*aspergillus* est le premier champignon en cause [1]. Les mécanismes pathogéniques impliqués sont variés, dominés par l'étiologie dentaire. L'étude des variantes anatomiques nasosinusiennes a démontré que la « balle » fongique du sinus maxillaire était significativement associée à la présence d'une conchabullosa ou à un infundibulum souvent long et étroit [2].L'évolution du mycétome est souvent lente, étalée sur plusieurs mois voire des années [3]. La majorité des cas de notre série appartiennent à cette catégorie (47 % de nos patients).
- La Sinusite Fongique allergique (SFA), survient chez des sujets jeunes et immunocompétents [**4**]. En fonction des séries, un asthme ou un terrain allergique sont retrouvés dans 40 à 80% des cas et une polypose naso-sinusienne réfractaire au traitement dans 90 à 100% des cas [5]. Une aspergillose broncho-pulmonaire associée doit être systématiquement recherchée [6].Dans cette forme, la muqueuse sinusienne devient riche en mucine dite allergique qui contient des éosinophiles et des débris des agents fongiques en décomposition qui permettent d'avoir un dosage positif des immunoglobulines spécifiques de type E (IgE) [7].

Quant aux SF invasives, l'infiltration tissulaire par des agents fongiques est le critère commun de ces pathologies, identifiée par la présence de filaments mycéliens dans la muqueuse sinusienne et éventuellement dans les tissus avoisinants [8]. Deux formes évolutives sont distinguées :
- La Sinusite Fongique invasive aigue ou fulminante: diagnostiquée surtout chez le sujet immunodéprimé, caractérisée par son évolution rapide et fatale associée à un taux élevé s'il ya une extension mycosique intracrânienne. Les patients neutropéniques lors d'hémopathies malignes, ou en aplasie médullaire, ou sous chimiothérapie anti-cancéreuse ou dans les suites d'une transplantation rénale sont les terrains les plus vulnérables à développer une SF aigue invasive [8,9]. Les agents pathogènes impliquées sont surtout les mucorales [10] ou encore les aspergillus [8,9]. Dans notre série, des mucorales étaient isolés chez les deux patients
- La Sinusite Fongique invasive chronique, indolente ou pseudotumorale : elle est due à une colonisation chronique du sinus par le champignon et peut se développer chez le sujet immunocompétent. L'*aspergillus* (*Flavus* ou *Fumigatus*) est le plus souvent en cause[8,9, 11].
Plusieurs publications impliquent l'étiologie dentaire (soins endocanalaires) dans la survenue des SF particulièrement de la balle fongique [1,12, 13]. Dans notre série 72% des patients avec mycétome avaient une étiologie dentaire cause (**Tableau III).**

Tableau III: fréquence de l'étiologie dentaire dans les mycétomes selon différentes études

Auteurs	Nombre de patients avec Balle fongique	Causes dentaires impliquées	
		Nombre	%
Serrano (19)	41	25	**60**
Braun (5)	35	25	**71**
Legent (21)	15	14	**93**
Fligny(22)	11	9	**81**
Notre série	11	8	**72**

D'autres facteurs favorisants la SF ont été évoqués tels que : le diabète, la neutropénie sévère, les drogues immunosuppressives, la corticothérapie et l'antibiothérapie prolongée...

Vu l'absence de spécificité clinique des Sinusites Fongiques dont les symptômes se chevauchent avec les sinusites communautaires virales ou bactériennes, l'imagerie en coupes a un grand apport dans leur diagnostic précoce. Les différentes formes de SF sont diagnostiquées et bien étudiées par l'examen tomodensitométrique (TDM). Ce dernier offre une analyse osseuse performante du massif facial et permet de guider la voie d'abord chirurgical. Il est suffisant pour le bilan radiologique complet des SF non invasives (balle fongique et SFA). Les SF allergiques sont bien analysées par les coupes tomodensitométriques axiales et coronales non injectées, où on voit souvent une pansinusite ou une atteinte bilatérale de plusieurs sinus, notamment celle du sinus ethmoïdal considérée la plus fréquente [14]. En outre, la TDM montre dans la Sinusite Fongique allergique, une hyperdensité spontanée avec opacification quasi-totale de la lumière sinusienne alors que sa muqueuse est hypodense (**Figure 2**). Après injection de produit de contraste, l'absence de rehaussement du contenu sinusien fait la différence avec le comblement d'origine tumoral [15]. Quant à la balle fongique, elle doit son appellation à son aspect tomodensitométrique qui montre le comblement d'un seul sinus (souvent le sinus maxillaire) avec une image au centre très dense, d'allure métallique comme une balle, et souvent une sclérose de l'os adjacent témoignant de la chronicité du processus infectieux [16].

Par ailleurs, dans les formes invasives, L'IRM est la meilleure dans l'analyse des tissus mous du massif facial. Une étude récente, à propos de patients immunodéprimés atteints de sinusite fongique aigue fulminante, prouvée histologiquement, a trouvé que l'IRM est hautement sensible et a une grande valeur prédictive négative dans la détection précoce des lésions tissulaires [17].

Les critères radiologiques, les plus évocateurs de l'origine fongique de la sinusite (dans sa forme invasive) sont : érosion osseuse, envahissement orbitaire, et l'extension intracrânienne. Mais ces aspects se voient également dans les formes compliquées des sinusites bactériennes. Ainsi, certains aspects visualisés précocement à l'IRM, doivent attirer l'attention et faire penser à une SF invasive fulminante : l'infiltration de la graisse rétro-antrale du sinus maxillaire, l'infiltration des tissus mous adjacents, et l'épaississement des tissus nasopharyngiens[14]. L'absence de réhaussement de la muqueuse naso-sinusienne après injection est un élément très caractéristique de l'atteinte fongique, expliqué par les micro-thromboses des petits vaisseaux empêchant le passage de Gadolinium [14].

Malgré le grand apport de l'imagerie dans le diagnostic des SF, l'étude anatomopathologique reste primordiale pour préciser le type exact de la sinusite, ce qui aidera, en complément avec les données de l'examen mycologique, d'ajuster le traitement antifongique nécessaire. Dans notre série, on s'est basé sur l'étude histologique pour confirmer le diagnostic de SF, préciser son type notamment dans les SFA et les formes invasives. Par ailleurs, dans les mycétomes, le diagnostic était évident devant l'aspect radiologique et les constatations peropératoires sans recours systématique à l'étude anatomopathologique.

Sur le plan thérapeutique, la chirurgie s'impose dans toutes les formes de sinusites fongiques qu'elle soit invasive ou pas, dans un but diagnostique et thérapeutique [9]. Quand il s'agit de forme invasive, la prise en charge devient une urgence médico-chirurgicale, nécessitant une approche multidisciplinaire associant ORL, infectiologues, neurochirurgiens, et même des réanimateurs. La chirurgie par voie endonasale sous guidage endoscopique est la voie à opter tant que le bilan lésionnel ne montre pas d'extension extra-sinusienne massive. L'un de nos deux patients atteints de mucormycose, a eu une chirurgie par voie endoscopique endonasale de manière exclusive, avec un résultat satisfaisant sans récidive après un recul de 03 ans.

Une méatotomie moyenne permet d'aborder le sinus maxillaire par son angle supéro-médial et semble être suffisante dans la majorité des cas de mycétome. Elle permet de bien visualiser le contenu sinusien et de réaliser un nettoyage soigneux des truffes aspergillaires. Aucun traitement antifongique local ni par voie générale n'est nécessaire. Les récidives sont rares et

dues à la persistance de reliquats de balle fongique en raison d'une exérèse incomplète. Selon l'extension sinusienne de l'infection fongique, la méatotomie moyenne est plus ou moins associée à une ethmoïdectomie, à une sphénoidotomie et à d'autres techniques endoscopiques de drainage du sinus frontal : Draf I, II et III [18]. La voie de Caldwell-Luc, était antérieurement utilisée dans les mycétomes sinusiens maxillaires, est devenue actuellement largement dépassée par la voie endoscopique endonasale. Chez nos patients, elle a été pratiquée dans un seul cas ancien de la série.

Le recours à des voies d'abord externes (voie bicoronale, paralatéronasale ou voie sourcilière de Jacques) est indiqué dans les formes de sinusite fongique invasive avec extension extrasinusienne notamment lors de complications endocrâniennes et/ou orbitaires. La voie bicoronale est réalisée essentiellement en collaboration avec les neurochirurgiens pour les atteintes frontales ou fronto-ethmoïdales. On a réalisé la voie externe transfaciale paralatéronasale dans le deuxième cas de mucormycose vu l'extension intra-orbitaire, mais la poursuite évolutive n'a pas pu être empêchée.

Le traitement médicamenteux concerne deux formes de sinusite fongique : les sinusites fongiques allergiques et les formes invasives. Pour ces dernières, l'Amphotéricine B reste la molécule de premier choix dans la majorité des cas, mais peut être remplacée en cas de besoin par d'autres molécules qui seraient moins néphrotoxiques [9,19].D'autres anti-fongiques pourraient être utilisés tels que Itraconazole, Posaconazole, Voriconazole... La durée du traitement est variable en fonction de l'agent pathogène, du statut immunitaire et de l'évolution, et serait guidée par la clinique et les données micobiologiques et radiologiques. [9,20].La surveillance biologique au cours du traitement anti-fongique est recommandée pour tous les patients afin de prévenir une toxicité secondaire à un surdosage ou un échec thérapeutique lié à un sous-dosage en antifongique [9,21, 22].

Il n'existe aucun schéma thérapeutique ni consensus bien codifié pour le traitement de la sinusite fongique allergique. Pour plusieurs équipes, le nettoyage des debris fongiques , le rétablissement d'une bonne aération des sinus via une méatotomie moyenne et/ou éthmoïdectomie associées à un traitement médical (corticothérapie locale)serait le traitement de choix [23]**.**Une immunothérapie antifongique peut être utile chez des patients avec un taux d'IgE spécifiques élevée surtout afin de diminuer les phénomènes inflammatoires et prévenir les récidives [24].Chez nos patients atteints de SF allergique, on n'a noté aucun cas de récidive après la chirurgie.

Conclusion: La sinusite fongique peut être invasive ou non invasive. La présentation clinique est très polymorphe. L'imagerie est d'un grand apport dans la démarche diagnostique. La sinusite fongique invasive est une entité à potentiel hautement agressif, et touche volontiers les terrains débilités (diabétique, immunodéprimé…). Son traitement est médico-chirurgical et doit être instauré en urgence pour diminuer la morbi-mortalité. Une surveillance prolongée est nécessaire vu le risque de récidive tardive. Le pronostic est bon pour les formes non invasives locales et les formes allergiques.

Références:

1- **Chakrabarti** A, Denning D W, Ferguson B J, Ponikau J, Buzina W, Kita H et al. Fungal Rhinosinusitis: A Categorization and Definitional Schema Addressing Current Controversies. Laryngoscope 2009; 119(9): 1809–1818.

2- **Shin JM** , Baek BJ , Byun JY , Jun YJ , Lee JY. Analysis of sinonasal anatomical variations associated with maxillary sinus fungal balls. Auris Nasus Larynx 2016, 43(5):524-528.

3- **Grosjean** P, Weber R. Fungus of the paranasal sinuses. Eur Arch Otorhinol 2007; 264 (5):461-70.

4- Percodani J, Serrano E, Uro-Coste E, Reyre J, Delisle MB, Abbal M. Does allergic fungal sinusitis exist? Preliminary results of a prospective study. Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 1999 ;116 (2) :78-84.

5- **Blitzer** A, Lawson W. Fungal infections of the nose and paranasal sinuses. OtolaryngolClin North America 1993 ;26 (6):1007-35.
6- **Braun** JJ, Letscher-Buru V, Gasser B, Gentine A. La sinusite fongique allergique (SFA). Ann Otolaryngol Chir Cervicofac 2004 ;121(3) :167-74.
7- **De Shazo** RD, Swain RE. Diagnostic criteria for allergic fungal sinusitis. *J Allergy Clin Immunol* 1995;96(1):24-35.
8- **Takahashi** H et al. Clinical features and outcomes of four patients with invasive fungal sinusitis , Auris Nasus Larynx 2011; 38(2):289-294.
9- **Pagella** F, et al. Invasive fungal rhinosinusitis in adult patients: Our experience in diagnosis and management. Journal of cranio-maxillo-Facial surgery 2016;44 (4): 512-520.
10- **Liang** KP, Tleyjeh IM, Wilson WR, Roberts GD, Temesgen Z. Rhino-orbito cerebral mucormycosis caused by Apophysomyceselegens. J Clin Microbiol 2006 ;44 (3):892-8.
11- **Serrano E**, Percodani J, Flores P, Dilem S, Pessey JJ. Paranasal sinus aspergilloma : 45 cases. Ann otolaryngol Chir Cervicofac 1996 ; 113(2) :86-91.
12- **Legent** F, Billet J, Beauvillain C, Bonnet J, Miegeville M. the role of dental canal fillings in the developpement of aspergillus sinusitis: A report of 85 cases. Arch Otolaryngol 1989; 246 (5):318-20.
13- **Fligny** I, Lamas G, Rouhani F, Soudant J. Chronic maxillary sinusitis of dental origin and nasosinusal aspergillosis. How to manage intrasinusal foreign bodies? Ann otolaryngol ChirCervicofac 1991 ; 108 (8) :465-8.
14- **Gorovoy Ian R**, Kazanjian Mia, Robert C Kersten, H.Jane Kim , RezaVageli M. Fungal rhinosinusitis and imaging modalities. Saudi journal of ophtalmology 2012; 26(4): 419-426
15-**Mukherji** SK, Figueroua RE, Ginsberg LE. Allergic fungal sinusitis: CT findings. Radiology 1998 : 207(2) :417-22
16- Waitzman AA, Birt BD. fungal sinusitis. J Otolaryngol 1994 ; 23(4) :244-9.
17- **Groppo** ER, El-Sayed IH, Aiken AH, Glastonbury CM ; Computed tomography and magnetic resonance imaging characteristics of acute invasive fungal sinusitis ; Arch Otolaryngol Head Neck surgery 2011 ; 137(10) :1005-10
18- **Jimenez-Chobillon** A, Jankowski R. Chirurgie du sinus frontal (tumeurs et traumatismes exclus). EMC - Techniques chirurgicales - Tête et cou 2005:1-14 [Article 46-160].
19- **Fisher** EW, Toma A, Fisher PH, Cheesman AD. Rhinocerebral mucormycosis : use of liposomial Amphotericina B, J LaryngolOtol, 1991; 105(7) :575-577.
20- **Lal D, Stankiewicz** JA. Antifungal treatment and chronic rhinosinusitis. Curr Allergy Asthma Rep. 2009; 9(3):227-31.
21- **Pascual** A, Calandra T, Bolay S, Buclin T, Bille J, Marchetti O. Voriconazole therapeutic drug monitoring in patients with invasive mycoses improves efficacy and safety outcomes. Clin Infect Dis 2008; 46 (2):201-211.
22- **Dolton** MJ, Ray JF, Marriott D, McLachlan AJ. Posaconazole exposure-response relationship: evaluating the utility of therapeutic drug monitoring . Antimicrobial Agents and Chemotherapy 2012; 56 (6): 2806 –2813.
23- **Schubert** MS, Goetz DW. Evaluation and treatment of allergic fungal sinusitis. *J Allergy ClinImmunol*. 1998;102 (3): 395-402.
24 - **Mabry** RL, Marple BF, Folker RJ, et al. Immunotherapy for allergic fungal sinusitis: three years experience. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;119(6): 648-651.