Mucormycosis. Case report and literature review

Shunmugavelu KARTHIK[1], Arasu SHANMUGAM[2], Evangeline Cynthia DHINAKARAN[3], Shenbagasavari Perumal JANANI[4], Raghavelu Narendran MUGUNDAN[5]

[1,3,4,5] *Dentistry/Oral and Maxillofacial Pathology, Mercy Multispeciality Dental Centre, Chrompet, Chennai, Tamilnadu, India*
[2] *Oral and maxillofacial surgery, Fortis Hospital, Vadapalani, Chennai, Tamilnadu, India*

Μουκορμύκωση. Μελέτη περίπτωσης και βιβλιογραφική ανασκόπηση

Shunmugavelu KARTHIK[1], Arasu SHANMUGAM[2], Evangeline Cynthia DHINAKARAN[3], Shenbagasavari Perumal JANANI[4], Raghavelu Narendran MUGUNDAN[5]

[1,3,4,5] *Dentistry/Oral and Maxillofacial Pathology, Mercy Multispeciality Dental Centre, Chrompet, Chennai, Tamilnadu, India*
[2] *Oral and maxillofacial surgery, Fortis Hospital, Vadapalani, Chennai, Tamilnadu, India*

Ενδιαφέρουσα περίπτωση με Βιβλιογραφική Ανασκόπηση
Case Report with Literature Review

SUMMARY: Mucormycosis the life-threatening opportunistic fungal infection affects primarily immuno-compromised patients in an aggressive manner. Mucormycosis in the oral cavity is not common. The case we report presented with infra orbital swelling and pain with radiographic appearance of small area of bone destruction in maxillary anterior region. The patient also had uncontrolled type 2 diabetes. The patient underwent extraction of his anterior teeth 10 days back before he developed the swelling and pain. The primary diagnosis was osteomyelitis. After the histopathology diagnosis of mucormycosis the patient was immediately started with Amphotericin-b and surgical debridement of the involved site was done. The combination of medical and surgical treatment of mucormycosis will have good prognosis.

KEY WORDS: mucormycosis, amphotericin-b, type 2 diabetes, surgical debridement.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η μουκορμύκωση, μία απειλητική για τη ζωή ευκαιριακή μυκητιασική λοίμωξη, προσβάλλει κυρίως ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς. Εκδηλώνεται ως ρινοεγκεφαλική, πνευμονική ή διάχυτη μορφή σε ασθενείς σε κατάσταση ανοσοκαταστολής. Η μουκορμύκωση στη στοματική κοιλότητα είναι ασυνήθης. Στο παρόν περιστατικό ο ασθενής προσήλθε με οφθαλμικό οίδημα και πόνο με ακτινογραφική εικόνα μικρής περιοχής οστικής καταστροφής στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου. Ο ασθενής εμφάνιζε επίσης μη ελεγχόμενο σακχαρώδη διαβήτη τύπου ΙΙ. Υποβλήθηκε σε εξαγωγή των προσθίων δοντιών του 10 ημέρες πριν αναπτύξει το οίδημα και τον πόνο. Η αρχική διάγνωση ήταν οστεομυελίτιδα. Μετά την ιστοπαθολογική διάγνωση μουκορμύκωσης χορηγήθηκε άμεσα στον ασθενή αμφοτερικίνη-β και πραγματοποιήθηκε χειρουργικός καθαρισμός της εμπλεκόμενης περιοχής. Ο συνδυασμός φαρμακευτικής και χειρουργικής θεραπείας της μουκορμύκωσης έχει καλή πρόγνωση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: μουκορμύκωση, αμφοτερικίνη-β, διαβήτης τύπου 2, χειρουργικός καθαρισμός.

[1] *BDS, MSC (London), MDS OMFP, MFDS RCSENG, MCIP, FIBMS (USA), MASID (Australia)*
Director - Dentistry/Oral and Maxillofacial Pathology
[2] *BDS MDS Oral and Maxillofacial Surgery Lecturer*
[3] *BDS MDS OMFP Consultant - Oral and Maxillofacial Pathology*
[4] *MBBS PGDMCH FUSOBG MD Pathology Consultant – Pathology*
[5] *BDS MDS OMFP Consultant – Oral and Maxillofacial Pathology*

Paper received: 6/3/2021 - Accepted: 8/3/2021

Παρελήφθη: 6/3/2021 - Έγινε δεκτή: 8/3/2021

INTRODUCTION

Mucormycosis is an invasive disease caused by a group of filamentous molds. The most common causative organism associated with Mucormycosis are Rhizopus species (Reid et al.). It has poor prognosis. It is a rare terminal complication of uncontrolled diabetes and other chronic debilitating disease. The incidence of the disease increased due to widespread use antibiotics and steroids. The fungi are normally avirulent and are able to invade the tissue only when the general resistance is low. The pathogenesis of mucormycosis involves inhalation or ingestion of sporangiospores of conidia. The nosocomial outbreaks of mucormycosis have been associated with medical waste, contaminated bandages, medical equipment, and ventilation systems (Kancharu et al.). By oxidative and non-oxidative killing mechanisms the mononuclear cells eliminate the fungal spores in healthy individuals. The various risk factors associated with mucormycosis are diabetes mellitus (poorly controlled and ketoacidosis), organ transplantation, autoimmune disorders, immunosuppressive therapy, HIV, burns, iron overload and malnutrition (Kancharu et al.). Mucormycosis can be classified based on anatomical location as: rhino - orbital - celebral - mucormycosis, pulmonary, cutaneous, gastrointestinal tract, disseminated and uncommon sites (bones, peritoneum, heart) (Prabhu et al., Palacios et al.).

CASE DESCRIPTION

A 55 year old male patient came with the chief complaint of pain and swelling in upper front teeth region for the past 4 days and the also complained of foul smell and discharge from the nose. On examination the patient was well nourished and no lymph node enlargement was seen on palpation. There was slight infraorbital swelling and nasal blockage on the right side. There was no nasal discharge. The patient had type 2 diabetes and hypertension for the past 15 years and was taking medication. There was no history of trauma on the affected side.

On intraoral examination, there was swelling and ulcer in relation to 12, 13 and 14 region. Probing on bleeding was seen, and upper right buccal mucosa with black necrotic gingival tissue extending to maxillary central incisor was seen (Figure 1&2). Dental history of the patient revealed that the patient had undergone uneventful extraction of right maxillary canine and lateral incisors 10 days back. Panoramic radiograph showed small area of bone destruction in right maxillary tooth region and generalized horizontal bone loss. Laboratory examination of blood sugar level, HbA1c, full blood count, erythrocyte sedimentation rate, retroviral screening was done. Gingival biopsy was taken for the histopathology diagnosis. Before laboratory and histopathology results, the patient with the provisional diagnosis of osteomyelitis was started with cephalexin, metronidazole and analgesic.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μουκορμύκωση είναι μία επιθετική νόσος που προκαλείται από μία ομάδα νηματοειδών μυκήτων που ανήκουν στην τάξη Mucorales και Entomophthorales. Ο συνηθέστερος αιτιολογικός οργανισμός που σχετίζεται με τη μουκορμύκωση είναι το είδος Rhizopus (Reid και συν.). Έχει κακή πρόγνωση. Είναι μία σπάνια καταληκτική επιπλοκή του μη ελεγχόμενου σακχαρώδη διαβήτη και άλλων χρόνιων νοσημάτων φθοράς. Η επίπτωση της νόσου αυξήθηκε λόγω της ευρείας χρήσης αντιβιοτικών και στεροειδών. Οι μύκητες είναι συνήθως μη παθογόνοι και μπορούν να διεισδύσουν στους ιστούς μόνο όταν η γενική αντίσταση του οργανισμού είναι χαμηλή. Η παθογένεση της μουκορμύκωσης ξεκινά με την εισπνοή ή εισρόφηση των σπόρων του μύκητα ή τον ενοφθαλμισμό σωματιδίων μέσω διατρητικών τραυμάτων ή τραυματισμών. Οι νοσοκομειακές εξάρσεις της μουκορμύκωσης έχουν συσχετιστεί με ιατρικά απόβλητα, μολυσμένους επιδέσμους, ιατρικό εξοπλισμό και συστήματα εξαερισμού. Τα μονοπύρηνα και πολυμορφοπύρηνα φαγοκύτταρα εξαλείφουν τους σπόρους των μυκήτων και τις μυκητισιακές υφές με μηχανισμούς οξειδωτικής και μη οξειδωτικής καταστροφής στα υγιή άτομα. Είναι σημαντικό πως η υπεργλυκαιμία και η οξέωση εμποδίζουν τη χημειοταξία και τη φαγοκυτταρική λειτουργία (Kancharu και συν.). Επιπρόσθετα, ο Rhizopus παράγει την ενζυμική κετόνη ρεντουκτάση που δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης σε όξινα και πλούσια σε γλυκόζη περιβάλλοντα όπως η κετοξέωση. Οι διάφοροι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τη μουκορμύκωση είναι ο σακχαρώδης διαβήτης (με ελλιπή έλεγχο ή κετοξέωση), η μεταμόσχευση οργάνων, οι αυτοάνοσες διαταραχές, η ανοσοκατασταλτική θεραπεία, ο HIV, τα εγκαύματα, η υπερσιδήρωση και η κακή θρέψη (Kancharu και συν.). Η μουκορμύκωση μπορεί να ταξινομηθεί με βάση τον εντοπισμό της στις ακόλουθες μορφές: ρινο-οφθαλμική εγκεφαλική μουκορμύκωση, πνευμονική, επιδερμική, γαστρεντερικής οδού, διάχυτη και σε ασυνήθεις περιοχές (οστά, περιτόνεο, καρδιά) (Prabhu και συν., Palacios και συν.).

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Ένας 55χρονος άνδρας ασθενής προσήλθε παραπονούμενος για πόνο και οίδημα στην περιοχή των άνω προσθίων δοντιών τις τελευταίες 4 ημέρες καθώς και για κακοσμία και ρινικές εκκρίσεις. Κατά την περίοδο της εξέτασης ο ασθενής ακολουθούσε καλή διατροφή και δεν παρατηρήθηκε διόγκωση λεμφαδένων κατά την ψηλάφηση. Υπήρχε ήπιο ενδο-οφθαλμικό οίδημα και ρινική απόφραξη στη δεξιά πλευρά. Δεν παρατηρήθηκαν ρινικές εκκρίσεις. Ο ασθενής είχε διαβήτη τύπου ΙΙ και υπέρταση τα τελευταία 15 χρόνια και λάμβανε φαρμακευτική αγωγή και για τα δύο. Δεν υπήρχε ιστορικό τραυματισμού της προσβεβλημένης περιοχής.

Κατά την ενδοστοματική εξέταση, εντοπίστηκε οίδημα

Fig. 1: Facial asymmetry with infraorbital swelling
Εικ. 1: Ασυμμετρία προσώπου με περιοφθαλμικό οίδημα.

Fig. 2: Intraoral swelling and ulcer in maxillary anterior region
Εικ. 2: Ενδοστοματικό οίδημα και εξέλκωση στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου.

The blood sugar levels were elevated and HbA1c level was 9, retroviral screening turned out negative, WBC and ESR levels were elevated. The histopathology result came as mucormycosis. The patient was immediately started with amphotericin B and the surgical debridement involved removal of the maxillary right central incisor and curettage of all necrotic tissues. Bismuth Iodine Paraffin antiseptic pack was placed. The sinus was irrigated with 0.2% Chlorhexidine and 3% hydrogen peroxide solutions and the pack was regularly changed every 7 days for a period of 3 weeks till the wound healed completely. In between the patient was also referred to endocrinologist on the basis of laboratory results before the surgical debridement. The patient was asked to take insulin to control the diabetes by the endocrinologist. The patient was followed up for another 2 weeks and the wound was completely healed.

DISCUSSION

Oral mucormycosis is a rare disease mostly seen in immuno compromised patients as studied in the literature. Hard palate has been reported to be the most most

και έλκος στην περιοχή των οδόντων 12, 13 και 14. Καταγράφηκε αιμορραγία κατά την ανίχνευση, καθώς και μελαχρωματικός νεκρωτικός ουλικός ιστός στον παρειακό βλεννογόνο άνω δεξιά που επεκτεινόταν έως τον άνω κεντρικό τομέα (Εικ. 1 και 2). Το οδοντιατρικό ιστορικό του ασθενή αποκάλυψε πως είχε υποβληθεί σε ασυμπτωματική εξαγωγή του άνω δεξιού κυνόδοντα και των πλαγίων τομέων πριν από 10 ημέρες. Η πανοραμική ακτινογραφία έδειξε μικρή περιοχή οστικής καταστροφής στην περιοχή των άνω δεξιών δοντιών και γενικευμένη οριζόντια οστική απώλεια. Πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές εξετάσεις για τη μέτρηση των επιπέδων γλυκόζης του αίματος, του HbA1c, πλήρης αιματολογικός έλεγχος, ταχύτητα καθίζησης ερυθρών αιμοσφαιρίων και εξέταση για ρετροϊούς. Λήφθηκε ουλική βιοψία για την ιστοπαθολογική διάγνωση. Πριν τα εργαστηριακά και ιστοπαθολογικά αποτελέσματα, ο ασθενής, με προσωρινή διάγνωση οστεομυελίτιδας, είχε ξεκινήσει αγωγή με κεφαλεξίνη, μετρονιδαζόλη και αναλγητικά φάρμακα. Τα επίπεδα γλυκόζης του αίματος ήταν αυξημένα. Η ιστοπαθολογική εικόνα συμβάδιζε με μουκορμύκωση. Ο ασθενής ξεκίνησε αμέσως φαρμακευτική αγωγή με αμφοτερικίνη Β ενώ πραγματοποιήθηκε και χειρουργικός καθαρισμός που περιλάμβανε την εξαγωγή του άνω δεξιού κεντρικού τομέα και την απόξεση όλων των νεκρωτικών ιστών. Τοποθετήθηκε αντισηπτικό σκεύασμα παραφίνης ιωδιούχου βισμουθίου. Στο ιγμόρειο πραγματοποιήθηκαν διακλυσμοί με διαλύματα χλωρεξιδίνης 0,2% και υπεροξειδίου του υδρογόνου 3% και το σκεύασμα αντικαθίσταντο κάθε 7 ημέρες για μία περίοδο τριών εβδομάδων μέχρι την πλήρη επούλωση του τραύματος. Στο ίδιο χρονικό διάστημα ο ασθενής παραπέμφθηκε και στον ενδοκρινολόγο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εξετάσεων πριν το χειρουργικό καθαρισμό. Ο ενδοκρινολόγος ζήτησε τη λήψη ινσουλίνης από τον ασθενή για τον έλεγχο του σακχαρώδη διαβήτη. Ο ασθενής παρακολουθήθηκε για άλλες δύο εβδομάδες κατά τη διάρκεια των οποίων το τραύμα επουλώθηκε πλήρως.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η στοματική μουκορμύκωση είναι μία σπάνια νόσος που παρατηρείται συνήθως σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Epstein και συν., Bakathir και συν.). Η σκληρή υπερώα είναι η συνηθέστερα εμπλεκόμενη περιοχή και καταλήγει σε ιστική νέκρωση. Η μουκορμύκωση εμφανίζει τα ακόλουθα συμπτώματα: κεφαλαλγία, πόνο στο πρόσωπο, οίδημα και πυρετό. Η νόσος ξεκινά συνήθως στην υπερώα και επεκτείνεται στους παραρρίνιους κόλπους, κύρια στα ιγμόρεια, μεταδιδόμενη μέσω των αγγείων (Rani και συν.). Η ουλική εμπλοκή είναι ασυνήθης και συνοδεύεται συχνά με εξελκώσεις και οστική καταστροφή, που οδηγεί με τη σειρά της σε κινητικότητα των δοντιών. Σε φυσιολογι-

common site of involvement leading to tissue necrosis (Epstein et al., Bakathir et al.). Mucormycosis has the following symptoms headache, facial pain, swelling and fever. The disease most commonly begins in the palate and extends to the paranasal sinuses spreading through the surrounding vessels (Rani et al.). Gingival involvement is not common, which is usually accompanied with ulceration and bone destruction which in turn leads to mobility of the teeth. In normal hosts, Rhizopus are eliminated by mononuclear and polymorphonuclear phagocytes by the production of oxidative metabolites and cationic peptides. The oxidative capacity is lost in patients with diabetic ketoacidosis. The reduced chemotaxis and phagocytic efficiency in these patients permit the growth of innocuous organisms. The hyperglycemic state patients are highly susceptible to mucormycosis since they promote fungal growth (Shastri et al.).

Once it begins to grow, invasion of human host takes place through attaching of the fungus to the endothelial cell lining of blood vessels leading to haematogenous spread, thrombosis, bleeding or infarction (Nicolatou-Galitis et al.). This leads to the formation of black necrotic eschars that are formed on the nasal or palatine mucosa, characteristic feature of mucormycosis. There is also evidence that an area of ulceration or an extraction socket in the mouth in an immuno compromised patient can also be the port of entry for mucormycosis (Cohen et al., Shastri et al.). Histologically, mucormycosis is characterized by tissue necrosis, the presence of numerous large thin-walled fungal hyphae size ranges between 5-30μm, which are non-septate, branched at right angles and have a ribbon-like appearance (Rani et al., Cheong et al.).

As the disease progresses aggressively, immediate therapy and medication for the underlying disease is essential (Kudo et al.). For the treatment of mucormycosis to be successful it should include aggressive and repeated surgical debridement of necrotic tissue, antifungal therapy, and immediate control of the underlying systemic diseases. Amphotericin B is most commonly used along with the surgical debridement according the literature review (Rai et al., Swain et al.).

CONCLUSION

The early diagnosis of mucormycosis and immediate start of antifungal therapy and surgical debridement along with underlying systemic disease treatment helps to reduce mortality and morbidity of this disease.

κούς, μη ανοσοκατεσταλμένους ξενιστές, τα είδη Rhizopus εξαλείφονται από τα μονοπύρηνα και πολυμορφοπύρηνα φαγοκύτταρα με την παραγωγή οξειδωτικών μεταβολιτών και κατιονικών πεπτιδίων. Αυτή η οξειδωτική δυνατότητα χάνεται σε ασθενείς με διαβητική κετοξέωση. Η μειωμένη χημειοταξία και φαγοκυτταρική αποτελεσματικότητα σε αυτούς τους ασθενείς επιτρέπουν την ανάπτυξη μη επιβλαβών μικροοργανισμών. Οι ασθενείς σε υπεργλυκαιμική κατάσταση εμφανίζουν υψηλή ευπάθεια στη μουκορμύκωση επειδή προάγει την ανάπτυξη μυκήτων (Shastri και συν.).

Μόλις ξεκινήσει η ανάπτυξή τους, η εισβολή στον ανθρώπινο ξενιστή πραγματοποιείται μέσω της πρόσφυσης του μύκητα στο ενδοθηλιακό κυτταρικό στρώμα των αιμοφόρων αγγείων, καταλήγοντας σε αιματογενή μετάδοση, θρόμβωση, αιμορραγία ή έμφραγμα (Nicolatou-Galitis και συν.). Αυτή οδηγεί στη δημιουργία μαύρων νεκρωτικών εσχαρών που σχηματίζονται στο ρινικό ή υπερώιο βλεννογόνο, ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της μουκορμύκωσης. Υπάρχουν, επίσης, στοιχεία εξέλκωσης. Ένα μετεξακτικό φατνίο στο στόμα σε έναν ανοσοκατεσταλμένο ασθενή μπορεί επίσης να αποτελέσει σημείο εισόδου για τη μουκορμύκωση (Cohen και συν., Shastri και συν.). Ιστολογικά, η μουκορμύκωση χαρακτηρίζεται από ιστική νέκρωση, την ύπαρξη πολυάριθμων μεγάλων μυκητισιακών υφών με λεπτά τοιχώματα και εύρος διαστάσεων μεταξύ 5 και 30 μm, που δε διαθέτουν διάφραγμα, διακλασισμένα σε δεξιόστροφες γωνίες και με ταινιοειδή εμφάνιση (Rani και συν., Cheong και συν.). Καθώς η νόσος εξελίσσεται με επιθετικό τρόπο, είναι ουσιώδης η άμεση θεραπεία και χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής για το υποκείμενο νόσημα (Kudo και συν.). Για να είναι επιτυχημένη η θεραπεία της μουκορμύκωσης, θα πρέπει να περιλαμβάνει επιθετικό και επαναλαμβανόμενο χειρουργικό καθαρισμό των νεκρωτικών ιστών, αντιμυκητιασική θεραπεία και άμεσο έλεγχο των υποκείμενων συστηματικών νοσημάτων. Συνήθως χορηγείται αμφοτερικίνη Β μαζί με το χειρουργικό καθαρισμό σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση (Rai και συν., Swain και συν.).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πρώιμη διάγνωση της μουκορμύκωσης και η άμεση έναρξη της αντιμυκητιασικής θεραπείας και του χειρουργικού καθαρισμού μαζί με την θεραπεία του υποκείμενου νοσήματος βοηθούν στη μείωση της θνησιμότητας και της νοσηρότητας αυτής της νόσου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ/REFERENCES

Reid G, Lynch III JP, Fishbein MC, Clark NM. Mucormycosis. InSeminars in respiratory and critical care medicine 2020 Feb (Vol. 41, No. 01, pp. 099-114). Thieme Medical Publishers.

Kancharu FK, Viswam V, Sreeram P, Warrier A, Karunakaran A. Mucormycosis of Neck a Rare Presentation. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery. 2020 Aug 5:1-5.

Prabhu RM, Patel R. Mucormycosis and entomophthoramycosis: a review of the clinical manifestations, diagnosis and treatment. Clinical Microbiology and Infection. 2004 Mar;10:31-47.

Palacios JJ, Hanson EV, Rendon MA, Infante RS. Reconstruction of Head and Neck Mucormycosis: A Literature Review and Own Experience in Immediate Reconstruction. Journal of Reconstructive Microsurgery Open. 2019 Jul;4(02):e65-72.

Epstein JB, Kupferman SB, Zabner R, Rejali A, Hopp ML, Lill M, Tzachanis D. Early diagnosis and successful management of oral mucormycosis in a hematopoietic stem cell transplant recipient: case report and literature review. Supportive Care in Cancer. 2016 Aug 1;24(8):3343-6.\

Bakathir AA. Mucormycosis of the jaw after dental extractions: two case reports. Sultan Qaboos University Medical Journal. 2006 Dec;6(2):77.

Rani SU, Sivaranjani Y, Kumar MP, Rao GV. Rhinocerebral mucormycosis associated with actinomycosis in a diabetic patient: A rare presentation. Journal of Oral and Maxillofacial Pathology: JOMFP. 2019 Feb;23(Suppl 1):122.

Nicolatou-Galitis O, Sachanas S, Drogari-Apiranthitou M, Moschogiannis M, Galiti D, Yiakoumis X, Rontogianni D, Yiotakis I, Petrikkos G, Pangalis G. Mucormycosis presenting with dental pain and palatal ulcer in a patient with chronic myelomonocytic leukaemia: case report and literature review. JMM Case Reports. 2015 Feb 1;2(1):e000014.

Cheong HS, Kim SY, Ki HK, Kim JY, Lee MH. Oral mucormycosis in patients with haematologic malignancies in a bone marrow transplant unit. Mycoses. 2017 Dec;60(12):836-41.

Cohen A, Shoukair FL, Korem M, Shaulov A, Casap N. Successful Mandibular Mucormycosis Treatment in the Severely Neutropenic Patient. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2019 Jun 1;77(6):1209-e1.

Shastry S, Murthy P, Jyotsna T, Kumar N. Cone beam computed tomography: A diagnostic aid in rhinomaxillary mucormycosis following tooth extraction in patient with diabetes mellitus. Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology. 2020;32(1):60-4.

Rai S, Misra D, Misra A, Jain A, Jain P, Dhawan A. Palatal mucormycosis masquerading as bacterial and fungal osteomyelitis: A rare case report. Contemporary clinical dentistry. 2018 Apr;9(2):309.

Kudo K, Hasegawa H, Sato E, Kaneko T, Ishida D, Kanno C, Endo M. A case of rhinocerebral mucormycosis extending into the skull. Journal of oral and maxillofacial surgery, medicine, and pathology. 2017 Jan 1;29(1):61-4.

Swain SK, Behera IC, Mohanty JN. Mucormycosis in head-and-neck region–Our experiences at a tertiary care teaching hospital of Eastern India. Annals of Indian Academy of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. 2019 Jul 1;3(2):58.

Address:
Dr. Karthik Shunmugavelu
8/27, Parvathipuram 1st Street, Thiruneermalai Main Road,
Chrompet, Chennai – 600034, Tamilnadu, India
Tel.: 0091-9789885622/9840023697
e-mail: drkarthiks1981@gmail.com

Διεύθυνση επικοινωνίας:
Dr. Karthik Shunmugavelu
8/27, Parvathipuram 1st Street, Thiruneermalai Main Road,
Chrompet, Chennai – 600034, Tamilnadu, India
Τηλ.: 0091-9789885622/9840023697
e-mail: drkarthiks1981@gmail.com