

DOI: 10.20135/j.issn.1006-8147.2026.01.0097

综述

牙髓源性上颌窦炎的研究进展

赵巍¹, 郑金鑫², 陈雨欣³, 王心儒⁴, 吴丽更⁴

(1. 武清区人民医院口腔科, 天津 301799; 2. 天津市口腔医院第一门诊部牙体牙髓科, 南开大学医学院, 天津市口腔功能重建重点实验室, 天津 300041; 3. 滨海新区中医医院口腔科, 天津 300480; 4. 天津医科大学口腔医院牙体牙髓科, 天津 300070)

摘要 上颌后牙与上颌窦的特殊毗邻关系易导致牙髓源性感染扩散至上颌窦, 形成牙髓源性上颌窦炎, 其发病率高, 临床较常见, 年龄、性别、根管治疗、上颌窦底与根尖的位置关系、根尖周病变可能是牙髓源性上颌窦炎的危险因素。其诊断依靠临床症状、影像学检查, 并需与上颌窦囊肿进行鉴别诊断。其治疗包括根管治疗、显微根尖手术、鼻内镜治疗等。

关键词 牙髓源性上颌窦炎; 锥形束计算机断层扫描; 根尖周病变

中图分类号 R781.9

文献标志码 A

文章编号 1006-8147(2026)01-0097-04

牙髓源性上颌窦炎(MSEO)是由美国牙髓病学协会于2018年提出的新术语, 指牙髓感染来源的根尖周病导致的上颌窦炎, 不包括继发于其他牙源性感染的上颌窦炎^[1]。在临床上, MSEO的患病率较高, 常被忽视或误诊而耽误治疗, 故正确诊断与治疗MSEO对于改善患者预后、提高生活质量具有重要意义。

1 MSEO的危险因素

1.1 年龄 年龄与MSEO的发生具有争议。有研究表明, 年龄与MSEO的发生无关^[2], 然而也有研究显示年龄与MSEO相关, 如Estrela等^[3]发现41~50岁患者中, MSEO的发病率最高。由此可见, 年龄较大的人群更易发生MSEO, 可能与其年龄大, 更容易出现牙体牙髓病有关, 该推测有待进一步研究证实。

1.2 性别 性别是否影响MSEO的发生, 不同学者观点不同。Estrela等^[3]发现女性发生MSEO的比例偏高, 然而也有研究报道MSEO与性别无关^[2]。不同的研究结果可能是由于种族、地域、饮食习惯以及其他混杂因素的差异造成的。

1.3 根管治疗(RCT) 不完善的RCT是导致MSEO发生的危险因素, 尤其是根管清理不到位和根管遗漏易被细菌生物膜侵袭^[4]。Estrela等^[3]报道在发生MSEO的病例中, 有54.9%的牙齿已行RCT。Souza-Nunes等^[5]报道在631颗经RCT后的牙齿中70.52%存在上颌窦异常。

1.4 上颌窦底与根尖的位置关系 上颌窦底部与上颌磨牙、前磨牙及尖牙的根尖毗邻, 以牙槽骨相隔, 或仅覆以施耐德膜^[6], 甚至有研究表明24.8%上

颌第一磨牙的腭根和21.6%上颌第二磨牙的近颊根可延伸至上颌窦内^[7]。这种特殊的解剖关系易促使牙髓源性感染向上颌窦内发展。第一磨牙是与MSEO最常相关的牙齿, 其次是第二磨牙和第二前磨牙^[8]。比较同样存在根尖周炎的前磨牙和磨牙发现, 磨牙发生MSEO的可能性是前磨牙的11倍^[9]。

1.5 根尖周病变(PAL) PAL是MSEO的重要危险因素。研究表明MSEO的发生与PAL呈正相关^[3]。Vinitha等^[10]发现, 当PAL直径为4~8 mm时, 100%的病例均表现上颌窦的病理性改变。

2 MSEO的诊断

2.1 MSEO的临床症状 MSEO缺乏特异性的症状和体征。临床上, 患者通常无特定的鼻腔症状, 常见的鼻窦炎症状如鼻塞、流鼻涕、后鼻漏、面部疼痛、肿胀和恶臭等^[11]均可出现, 患者常就诊于耳鼻喉科, 误诊为原发性鼻窦炎而延误治疗。口腔方面, MSEO患者可能是无症状的^[12], 诊断为MSEO的患牙是牙髓坏死或RCT失败的病例, 不会出现冷热刺激痛或自发痛等牙髓症状, 根尖区肿胀和(或)窦道通常也不会出现, 因为上颌后牙的根尖周感染产生的脓肿会引流到上颌窦内。因此, 临床医生常忽视上颌窦炎和牙齿病变之间的联系(特别是无症状时), 导致患牙未得到及时的治疗。因此, 特别提醒, 无论患者是否存在相应的牙齿或鼻腔症状, 对于任何上颌窦炎, 尤其是单侧上颌窦炎, 均需考虑牙髓源性的病因。Craig等^[13]多学科小组总结了诊断MSEO的临床共识, 强调医生, 尤其是耳鼻喉科医生, 应与口腔科医生密切合作, 多学科团队协作更有利于MSEO的

基金项目 天津市卫生健康科技项目资助(TJWJ2022QN074);天津市武清区卫生健康科研计划项目(WQWJ202308)

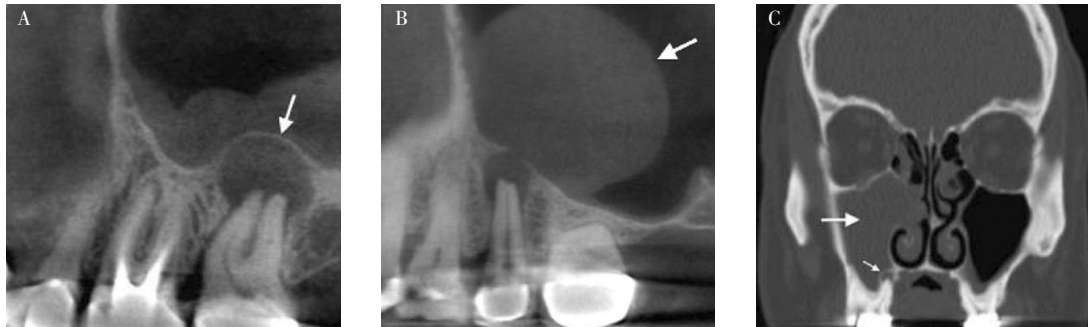
作者简介 赵巍(1987-), 女, 主治医师, 硕士, 研究方向: 牙体牙髓专业; 通信作者: 吴丽更, E-mail: lwu06@tmu.edu.cn。

正确诊断。

2.2 MSEO 的影像学表现 可靠的影像学诊断对 MSEO 的诊断至关重要。正常上颌窦的 X 线影像特征是窦壁光整、窦腔清晰,内衬窦膜的厚度为 0.8~1.0 mm^[14]。传统的 X 线根尖片由于腭根或颧骨等邻近结构的叠加,无法准确观察到上颌磨牙牙根与上颌窦底的位置关系^[15]。有研究报道,X 线片可能错过 55%~86% 涉及牙源性上颌窦炎的牙齿病变^[16]。计算机断层扫描(CT)是鼻窦病变诊断的金标准,然而其空间分辨率较低,可能不足以诊断 MSEO^[17]。CBCT 技术能从三维的角度更好地阐明牙齿病变与上颌窦之间的关系,实现骨形态的可视化和高对比度,突出上颌窦的组织病理学改变,包括骨破坏、黏膜炎症和上颌窦堵塞^[18],提高了 MSEO 诊断的敏感性及

准确性,有研究提示 CBCT 在上颌后牙区病变的检出率更高,超出根尖片 34% 以上^[19]。

MSEO 在 CBCT 上表现根尖周病变和窦底黏膜或骨膜变化,具体表现为 3 种特征性影像学表现^[1]: (1)根尖周骨膜炎(PAO):邻近上颌窦底的根尖周病,使上颌窦骨膜扩张并向上移位到上颌窦内,引起骨膜反应,导致骨膜内沉积一层薄薄的新骨,在上颌窦底形成一个薄而硬的圆顶状组织,在 CBCT 上呈现为不透射的“光环”(图 1A)。(2)根尖周黏膜炎(PAM):直接接触或邻近上颌窦黏膜的根尖周病变,导致黏膜组织水肿,在 CBCT 上表现为靠近感染根尖的上颌窦底部的黏膜增厚或圆顶状软组织扩张(图 1B)。(3)上颌窦阻塞:上颌窦内部分或全部的密度增高影像(图 1C)。

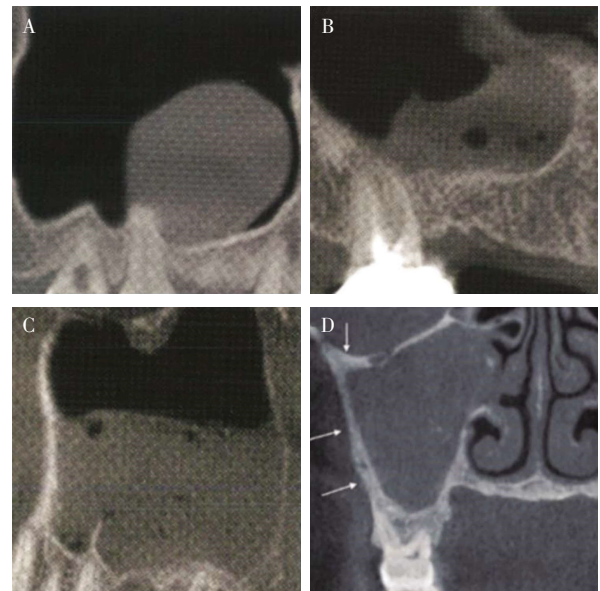


注:A:箭头示上颌第二磨牙根尖周骨膜炎影像(骨膜扩张、“光环”);B:箭头示上颌第二前磨牙根尖周炎穿透窦底导致根尖周黏膜炎(局部圆顶状炎性水肿);C:大箭头示右侧上颌窦完全阻塞;小箭头示在坏死的右上颌第一磨牙的腭根尖处可见明显的根尖周骨膜炎;MSEO:牙髓源性上颌窦炎

图 1 MSEO 的 3 种特征性 CBCT 影像学表现

2.3 MSEO 与上颌窦囊肿的鉴别诊断 上颌窦囊肿通常无明显临床症状,大多因影像学检查而确诊,严重者可伴有头痛、眶周和面部疼痛症状^[20]。其发生部位与 MSEO 存在差异。上颌窦囊肿可发生于上颌窦顶壁、侧壁、底壁、鼻侧壁或其他侧壁^[21],MSEO 通常发生于与病灶牙邻近的上颌窦底壁。有研究表明,上颌窦囊肿通常与根尖周病变无关^[22],而 MSEO 与病灶牙的根尖周炎相关。

上颌窦囊肿包括上颌窦假性囊肿、潴留囊肿和黏液囊肿(图 2)^[23-24]。上颌窦假性囊肿为上颌窦内呈现球形隆起的密度增高影像,邻近窦壁黏膜无增厚(图 2A),而根尖周黏膜炎是邻近根尖周病变的上颌窦底部的黏膜增厚(图 1B);上颌窦潴留囊肿在上颌窦内形成边界清晰,与窦壁成近直角的阻射影像,内有特征性“空泡”影像(图 2B、2C),而 MSEO 的根尖周骨膜炎是上颌窦骨膜向上扩张至上颌窦内,形成“光环”样影像(图 1A);上颌窦黏液囊肿表现为充满整个上颌窦腔的密度增高影像,内壁骨质破坏,无病灶牙(图 2D),而上颌窦阻塞是邻近病灶牙的上颌窦内部分或全部的密度增高影像(图 1C)。



注:A:上颌窦假性囊肿:球形隆起的密度增高影像,与窦壁成锐角,邻近窦壁黏膜无增厚;B:上颌窦潴留囊肿:形状不规则的阻射影像,边界清晰,与窦壁成近直角,内有“空泡”影像;C:上颌窦潴留囊肿:平面状的阻射影像,边界清晰,与窦壁成近直角,内有“空泡”影像;D:上颌窦黏液囊肿:整个上颌窦腔的密度增高影像,上颌窦内壁破坏,无病灶牙

图 2 上颌窦囊肿的 CBCT 影像

3 MSEO 的治疗

治疗 MSEO 的首要措施旨在根除牙源性感染源,选择适当的治疗方法,如 RCT、根管再治疗、显微根尖外科手术、上颌窦手术或及时拔除。

3.1 RCT 最新研究结果显示,经过 RCT 的 MSEO 治愈率高达 76.32%^[8]。RCT 是清除牙髓感染病原微生物的主要治疗方式。完善的 RCT 是保存患牙、治疗根尖周炎的有效方法。研究报道 MSEO 患者经 RCT 后,临床症状减轻,上颌窦炎症几乎完全消退,恢复正常^[25]。

3.2 显微根尖手术 当非手术治疗无效时,显微根尖手术是治疗 MSEO 的可靠选择。黄定明等^[26]报道,32 例根尖周炎伴上颌窦黏膜增厚>2 mm 的患者(患牙存在根尖周炎,并且上颌窦黏膜厚度>2 mm 时,即诊断为 PAM^[8]),经显微根尖手术,术后 1 年随访发现,27 例患者的上颌窦黏膜厚度显著降低,鼻部症状得到缓解或消失。有研究报道,对诊断为 MSEO 的左上第一磨牙进行非手术根管再治疗,6 个月后随访,患者病情复发且上颌窦黏膜水肿和根尖周炎病变的大小未见改变,随后进行显微根尖手术,术后 2 年,患者未出现任何症状,且 CBCT 显示上颌窦黏膜水肿消失,根尖周骨愈合,上颌窦底重建良好^[27]。因上颌后牙和上颌窦底的特殊邻近关系,显微根尖手术可能会有医源性上颌窦瘘的风险^[28]。因此,上颌后牙或根尖周病与上颌窦底的解剖关系是评价和设计 MSEO 显微根尖手术方案的重要因素,当根尖接触或突入上颌窦内,或当根尖病变直接与上颌窦黏膜相通时,需要上颌窦提升^[29]。黄定明等^[30]提出一项新技术:显微根尖手术联合上颌窦底提升术,即牙保存相关上颌窦底提升术。需要注意的是,外科医生在选择手术治疗方案前需综合考虑患者的具体情况,严格把握手术适应证。

3.3 拔除患牙 若患牙无修复价值,可拔除感染的牙齿。拔牙过程中需规范操作,切勿造成医源性口腔上颌窦瘘。

3.4 耳鼻喉科介入治疗(鼻内镜手术) 针对经过口腔治疗后上颌窦炎持续存在的情况,需要耳鼻喉科医生通过药物治疗(等渗鼻盐水冲洗、局部鼻内应用糖皮质激素)或手术干预(鼻内镜手术)来补充治疗^[12]。当上颌窦炎症范围过大,窦内严重堵塞,无法引流时,鼻内镜手术可恢复上颌窦引流,更快的减轻或消除临床症状,且术中能同步治疗鼻窦解剖异常^[31]。研究表明,根尖周病的范围距离上颌窦底越近,手术治疗的可能性越大^[32]。

MSEO 的治疗至今尚缺乏标准化的治疗方案,

耳鼻喉科^[33]及口腔科^[1]均无相关指南为 MSEO 提供精确的治疗干预方案。因此,大部分学者认为,对 MSEO 的治疗通常先行口腔治疗,若口腔治疗效果不佳或失败则行鼻内镜手术;也可选择口腔治疗同期行鼻内镜手术。两种方案的选择尚无统一标准。因此,在整个 MSEO 临床治疗决策中,口腔医生与耳鼻喉科医生需密切合作,以优化治疗方案的选择。

参考文献:

- [1] TATARYN R W, LEWIS M J, HORALEK M L, et al. Maxillary sinusitis of endodontic origin. American Association of Endodontists Position Statement[J]. *J Endod*, 2018, 44(6): 1-11.
- [2] SGHAIREEN M G. Thickening of schneiderian membrane secondary to periapical lesions: a retrospective radiographic analysis[J]. *J Int Soc Prev Community Dent*, 2020, 10(3): 316-322.
- [3] ESTRELA CRA, BUENO M R, ESTRELA MRA, et al. Frequency and risk factors of maxillary sinusitis of endodontic origin evaluated by a dynamic navigation and a new filter of cone-beam computed tomography[J]. *J Endod*, 2022, 48(10): 1263-1272.
- [4] NEELAKANTAN P, ROMERO M, VERA J, et al. Biofilms in endodontics—current status and future directions[J]. *Int J Mol Sci*, 2017, 18(8): 1748.
- [5] SOUZA-NUNES L A, VERNER F S, ROSADO LPL, et al. Periapical and endodontic status scale for endodontically treated teeth and their association with maxillary sinus abnormalities: a cone-beam computed tomographic study[J]. *J Endod*, 2019, 45(12): 1479-1488.
- [6] WHYTE A, BOEDDINGHAUS R. Imaging of odontogenic sinusitis[J]. *Clin Radiol*, 2019, 74(7): 503-516.
- [7] GU Y, SUN C, WU D, et al. Evaluation of the relationship between maxillary posterior teeth and the maxillary sinus floor using cone-beam computed tomography[J]. *BMC Oral Health*, 2018, 18(1): 164.
- [8] SZCZUROWSKI P, GRONKIEWICZ K, CZOPIK B. Factors influencing the healing of maxillary sinusitis of endodontic origin after non-surgical endodontic treatment[J]. *J Clin Med*, 2025, 14(19): 6778.
- [9] MAILLET M, BOWLES W R, MCCLANAHAN S L, et al. Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis[J]. *J Endod*, 2011, 37(6): 753-757.
- [10] KAIMAL V G, PATIL B. Evaluation of association between maxillary posterior teeth periapical pathologies and maxillary sinus mucosal changes—a cone-beam computed tomography (CBCT) study[J]. *Indian J Radiol Imaging*, 2024, 34(2): 246-253.
- [11] CRAIG J R. Odontogenic sinusitis: a state-of-the-art review[J]. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2022, 8(1): 8-15.
- [12] ZHU J, BLICHER B, PRYLES R L. Diagnosis and management of maxillary sinusitis of endodontic origin[J]. *Compend Contin Educ Dent*, 2024, 45(6): 295-300.
- [13] CRAIG J R, TATARYN R W, CHA B Y, et al. Diagnosing odontogenic sinusitis of endodontic origin: a multidisciplinary literature review[J]. *Am J Otolaryngol*, 2021, 42(3): 102925.

- [14] LATHIYA V N, KOLTE A P, KOLTE R A, et al. Analysis of association between periodontal disease and thickness of maxillary sinus mucosa using cone beam computed tomography—a retrospective study[J]. Saudi Dent J, 2019,31(2): 228–235.
- [15] SUN W, XIA K, TANG L, et al. Accuracy of panoramic radiography in diagnosing maxillary sinus–root relationship: a systematic review and meta-analysis[J]. Angle Orthod, 2018,88(6): 819–829.
- [16] LONGHINI A B, FERGUSON B J. Clinical aspects of odontogenic maxillary sinusitis: a case series[J]. Int Forum Allergy Rhinol, 2011, 1(5): 409–415.
- [17] AKSOY U, ORHAN K. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective CBCT study[J]. Clin Oral Investig, 2019,23(1): 123–131.
- [18] ZHANG J, LIU L, YANG L, et al. Diagnosis of odontogenic maxillary sinusitis by cone-beam computed tomography: a critical review [J]. J Endod, 2023,49(11): 1445–1456.
- [19] LOW K M, DULA K, BVRGIN W, et al. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery[J]. J Endod, 2008,34(5): 557–562.
- [20] 王婧, 满毅. 伴上颌窦囊肿或囊肿样病变的上颌窦底提升的专家共识 [J]. 中国口腔种植学杂志, 2024, 29(3): 195–201.
- [21] 任凌飞. 上颌窦囊肿的 CBCT 分析及侧壁开窗式上颌窦底提升策略[D]. 浙江大学, 2021.
- [22] YEUNG AWK, TANAKA R, KHONG P L, et al. Frequency, location, and association with dental pathology of mucous retention cysts in the maxillary sinus. a radiographic study using cone beam computed tomography (CBCT)[J]. Clin Oral Investig, 2018,22(3): 1175–1183.
- [23] 宿玉成. 上颌窦提升[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2022: 347–530.
- [24] 冯博, 李凤翔, 杜启涛. 锥形束计算机断层扫描评估上颌后牙区施耐德膜增厚与根尖周病变的相关性分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2024,42(5):644–651.
- [25] CZOPIK B, ZARZECKA J. Single–visit nonsurgical endodontic treatment of maxillary sinusitis: a case series[J]. Dent Res J (Isfahan), 2022, 19: 3.
- [26] 付琢惠, 谭学莲, 黄定明. 显微根尖外科手术对根尖周炎源性上颌窦黏膜增厚的作用[C]//中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会. 中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会第十四次全国牙体牙髓病学学术大会论文汇编. 口腔疾病研究国家重点实验室, 国家口腔医学中心, 国家口腔疾病临床医学研究中心, 四川大学华西口腔医学(学)院牙体牙髓病科, 2022:296–297.
- [27] KANG E S, KIM M K, YU M K, et al. Surgical management of maxillary sinusitis of endodontic origin after reestablishing maxillary sinus floor healing through a nonsurgical approach: a case report. Restor Dent Endod, 2025,50(2):e12.
- [28] AUKSTAKALNIS R, SIMONAVICIUTE R, SIMUNTIS R. Treatment options for odontogenic maxillary sinusitis: a review[J]. Stomatologija, 2018,20(1): 22–26.
- [29] JI X, HE J, ZHANG L, et al. Effect of the anatomical patterns of maxillary sinus floor on the endodontic microsurgery plan of maxillary sinusitis of endodontic origin[J]. BMC Oral Health, 2025, 25(1):236.
- [30] 黄定明, 张岚, 满毅. 牙保存相关上颌窦底提升术的生物学基础 [J]. 国际口腔医学杂志, 2023,50(3):251–262.
- [31] 付琢惠, 谭学莲, 黄定明. 牙源性上颌窦炎的诊疗策略[J]. 国际口腔医学杂志, 2021,48(03):367–372.
- [32] KWIATKOWSKA M, SZCZYGIELSKI K, SKRZYPIEC Ł, et al. Predictive value of tooth and sinuses radiological characteristics in managing odontogenic sinusitis of endodontic origin[J]. Otolaryngol Pol, 2024,78(5): 33–42.
- [33] FOKKENS W J, LUND V J, HOPKINS C, et al. European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2020[J]. Rhinology, 2020, 58(Suppl S29): 1–464.

(2025–03–07 收稿)

·读者·作者·编者·

《天津医科大学学报》关于“ppm、ppb、ppt”英文缩写的换算说明

在医学论文中,“ppm、ppb、ppt”这类英文缩写常常被作者作为单位符号使用,但“ppm、ppb、ppt”既不是数学符号,更不是单位符号,只是表示数量份额的英文名词缩写(英文全称分别为 parts per million、parts per billion、parts per trillion)。在实际研究中,仪器测量的数值可能会以“ppm、ppb、ppt”形式给出结果,作者在撰写文章进行数据描述时则需对“ppm、ppb、ppt”进行换算。

对溶液而言,换算前需了解体积比还是质量比。1 μg/mL 是质量–体积比,如果溶液的密度是 1 g/mL,则 1 μg/mL 相当于 1 ppm;如果溶液密度不是 1 g/mL,则需要进行换算。

对大气中的污染物而言,常用体积浓度和质量–体积浓度来表示其在大气中的含量。体积浓度是用每立方米大气中含有污染物的体积数来表示(如 cm³/m³、mL/m³),换算关系是:1 ppm=1 cm³/m³=10⁻⁶, 1 ppb=10⁻⁹, 1 ppt=10⁻¹²;质量–体积浓度是用每立方米大气中污染物的质量数来表示(如 mg/m³、g/m³),换算关系是:C=22.4 X/M,式中:X 为污染物以 mg/m³ 表示的浓度值,C 为污染物以 ppm 表示的浓度值,M 为污染物的分子质量。

在土壤、动植物、固体废弃物中“ppm、ppb、ppt”与质量含量的换算关系为:1 ppm=1 mg/kg=1 000 μg/kg, 1 ppb=1 μg/kg=10⁻³ mg/kg, 1 ppt=1 ng/kg=10⁻⁶ mg/kg。

本刊编辑部