

文章编号 1006-8147(2022)01-0081-04

论著

上颌牙缺失患者上颌窦窦口及毗邻结构与窦黏膜关系的 CBCT 研究

白洋¹, 王永兰², 周健¹, 张姗姗¹

(1 天津医科大学总医院口腔科, 天津 300052; 2 天津医科大学口腔医院牙周科, 天津 300070)

摘要 目的: 分析上颌窦窦口直径、钩突角度、中鼻道宽度、鼻中隔缺牙侧偏曲、剩余牙槽嵴高度、性别、年龄与上颌窦黏膜的关系。方法: 收集有上颌后牙缺失的 168 例患者 200 侧上颌窦(男性 82 例, 女性 86 例, 年龄 22~83 岁)的 CBCT 影像资料。应用 Invivo5 软件对上颌窦窦口直径、钩突角度、中鼻道宽度、鼻中隔缺牙侧偏曲、剩余牙槽嵴高度、性别、年龄和上颌窦黏膜厚度进行观察、测量。用线性相关和多元线性回归分析方法进行统计分析。结果: 线性相关分析显示: 窦口含气直径($r=-0.250$, $P=0.000$)、性别($r=0.176$, $P=0.013$)、鼻中隔缺牙侧偏曲($r=-0.161$, $P=0.023$)、剩余牙槽嵴高度($r=-0.156$, $P=0.028$)与上颌窦黏膜厚度(MT)相关; 钩突角度($r=0.039$, $P=0.585$)、中鼻道宽度($r=-0.028$, $P=0.699$)、年龄($r=-0.034$, $P=0.617$)与上颌窦黏膜厚度无相关性。多元线性回归分析显示: 上颌窦窦口直径($t=-3.971$, $P=0.000$)、剩余牙槽嵴高度($t=-2.544$, $P=0.019$)、鼻中隔缺牙侧偏曲($t=-2.361$, $P=0.012$)是影响上颌窦黏膜厚度的关键因素(均 $P<0.05$), 其重要性由大到小依次为: 上颌窦窦口直径、鼻中隔缺牙侧偏曲、剩余牙槽骨高度。结论: 上颌窦窦口毗邻结构影响上颌窦黏膜厚度, 术前对窦口毗邻结果进行准确评估, 有利于保证手术预后良好, 减少术后并发症的发生。

关键词 CBCT; 上颌窦提升; 上颌窦黏膜; 上颌窦窦口

中图分类号 R781.4

文献标志码 A

CBCT analysis of the relationship between maxillary sinus ostium and neighboring structure and sinus mucosa in post maxillary edentulous patients

BAI Yang¹, WANG Yong-lan², ZHOU Jian¹, ZHANG Shan-shan¹

(1. Department of Stomatology, The General Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China; 2. Department of Periodontics, The Stomatology Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China)

Abstract Objective: To analyze the relationship between the ostium diameter of maxillary sinus, angle of the uncinate, width of the middle meatus, deviation of the nasal septum towards the lateral of the missing tooth, and the height of the remaining alveolar ridge, sex, age and the maxillary sinus mucosa. **Methods:** CBCT images of 200 maxillary sinuses in 168 patients (82 males and 86 females, aged from 22–83 years) with missing maxillary posterior tooth were collected. The ostium diameter of maxillary sinus, angle of the uncinate process, width of the middle meatus, deviation of the nasal septum towards the lateral of the missing tooth, and the height of the remaining alveolar ridge, sex, age and the thickness of the maxillary sinus mucosa were observed and measured by Invivo5 software. Linear correlation and multiple linear regression were used for statistical analysis. **Results:** Linear correlation analysis showed that the ostium diameter of maxillary sinus ($r=-0.250$, $P=0.000$), gender ($r=0.176$, $P=0.013$), lateral deviation of the nasal septum ($r=-0.161$, $P=0.023$), and height of the remaining alveolar ridge ($r=-0.156$, $P=0.028$) were correlated with the mucosal thickness of the maxillary sinus. There were no significant differences in uncinate process angle ($r=0.039$, $P=0.585$), middle nasal meatus width ($r=-0.028$, $P=0.699$) and age ($r=-0.034$, $P=0.617$). Multiple linear regression analysis showed that the diameter of maxillary sinus mouth ($t=-3.971$, $P=0.000$), the height of residual alveolar ridge ($t=-2.544$, $P=0.019$) and the deviation of the nasal septum towards the lateral of the missing tooth ($t=-2.361$, $P=0.012$) were the key factors affecting the thickness of maxillary sinus mucosa. The order of importance was: ostia diameter of maxillary sinus, deviation of the nasal septum towards the lateral of the missing tooth, height of residual alveolar bone. **Conclusion:** The adjacent structures of maxillary sinus ostium affect the mucosal thickness of maxillary sinus. Accurate evaluation of the adjacent results before operation is beneficial to ensure the prognosis of surgery and reduce the incidence of postoperative complication.

Key words CBCT; maxillary sinus floor elevation; maxillary sinus mucosa; maxillary sinus ostium

上颌窦提升为上颌后牙缺失骨量不足患者的种植治疗创造了条件, 但同时也存在着诸多风险,

如: 上颌窦黏膜穿孔或撕裂、出血、感染、血肿、水肿、上颌窦炎等。有学者认为上颌窦提升术后并发症一般发生在先前存在上颌窦黏膜病变或解剖结构异常的患者中^[1-2]。近年来的研究显示, 上颌窦窦口及毗邻结构解剖变异易导致上颌窦黏膜病变^[3-4]。但

基金项目 天津市自然科学基金(19JCZDJC34100)

作者简介 白洋(1988-), 女, 医师, 硕士, 研究方向: 牙周病学、口腔种植学; E-mail: bystomatology@163.com。

该区域的解剖数据主要来源于尸体解剖和常规 CT 影像学分析,存在病例数量少或解剖结构显示不清晰、辐射量大等缺点。锥形束计算机断层扫描(CBCT)是评估颅颌面区硬组织的一种影像学方法,除口腔组织结构外,还可以用于观察患者鼻腔、副鼻窦及气道情况^[5-9]。并且 CBCT 相对螺旋 CT 具有直线测量更准确,受金属影响小,辐射剂量小,对软组织的测量有与硬组织相同的准确度等优点^[7],能更清晰显示局部解剖结构。故本研究通过 CBCT 三维影像对上颌窦窦口及毗邻结构(上颌窦窦口含气直径、钩突角度、鼻中隔缺牙侧偏曲、剩余牙槽嵴高度)和上颌窦黏膜厚度(MT)进行观察、测量。初步探讨这些解剖结构对上颌窦黏膜的影响,以期为上颌窦提升术风险评估和预后判断提供形态学依据,减少并发症。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选择 2013 年 1 月—2019 年 3 月就诊于天津医科大学口腔医院牙周科因上颌后牙缺失,欲行种植治疗的患者的 CBCT 影像资料。纳入标准:(1)上颌第二前磨牙、第一磨牙、第二磨牙中至少有一颗牙缺失。(2)CBCT 影像清晰能完整的显示上颌窦区解剖结构及缺牙区牙槽嵴。(3)剩余牙槽嵴高度小于 10 mm。(4)无上颌窦及鼻腔手术史。(5)CBCT 影像显示无上颌窦肿物及急性上颌窦炎(上颌窦穿刺引流术除外)。排除标准:(1)上颌窦或鼻腔畸形患者。(2)有拔牙创尚未愈合的患者。(3)存在急性上颌窦炎患者。(4)已经进行过上颌窦提升术或上颌后牙区种植手术的患者。(5)CBCT 影像显示有上颌窦囊肿或其他明显的上颌窦肿物患者。依据患者病历资料及回访,记录患者基本资料(年龄、性别、职业等)、鼻-鼻窦病史(急性鼻炎、鼻腔-鼻窦手术史等)。最终纳入本研究的患者共 168 例(200 侧上颌窦),其中男性 82 例,女性 86 例,年龄 22~83 岁,平均年龄 52.5 岁;其中上颌窦黏膜增厚(MT>2 mm)者 90 侧占比 45%;鼻中隔缺牙侧偏曲者 40 侧占比 20%。本研究方案通过天津医科大学口腔医院伦理委员会审核,并签署知情同意(批准号:TMUSHhMEC2014015)。

1.2 研究方法

1.2.1 图像采集 采用 CBCT(德国 KaVo3D exam)对患者口腔颌面部进行扫描。扫描范围:160 mm×130 mm,体素 0.25 mm³;扫描条件:120 kv,5 mA;曝光时间:7 s。受检者取端坐位,两眼平视前方,下颌托固定下颌,头颅矢状面与地面垂直,身体放松,上下颌牙列咬合关系为牙尖交错殆,听眦线与地面平行。CBCT 机球管 360°旋转获取扫描数据。

1.2.2 测量参数 应用 3D-Invivo5 dental 软件,在连续的冠状位图像中选择上颌窦口开始出现至结束的正中层为标准层面,对上颌窦窦口直径、钩突角度、中鼻道宽度、鼻中隔缺牙侧偏曲进行观察和测量。每个观察测量指标均由作者和一名牙周科医师分别进行,测量结果取二者的平均值。两周后复核并进行一致性检验(Kappa=0.85)。

a.上颌窦黏膜厚度:在 CBCT 缺牙区中点矢状位图像上测上颌窦黏膜最高处到上颌窦底骨板的距离(图 1)。b.上颌窦窦口直径:钩突鼻腔外侧壁附着点为起点至眶内壁的距离,垂直于钩突长轴测量窦口含气通道直径(图 2)。c.钩突角度:钩突长轴与鸡冠、腭骨鼻嵴连线的夹角(钩突长轴是指钩突鼻腔外侧壁起始处到钩突最凸点的连线,图 3)。d.中鼻道宽度:垂直于钩突长轴测量钩突长轴中点至中鼻甲距离,测量含气通道宽度(图 2)。e.牙槽嵴高度:CBCT 矢状位图像缺牙区预计种植位点处测量上颌窦底骨板到牙槽骨嵴顶的距离(图 1)。f.观察上颌窦窦口是否阻塞,图 4 示上颌窦窦口阻塞。g.观察鼻中隔是否向缺牙侧弯曲,图 5 示鼻中隔缺牙侧偏曲,鼻中隔正常(图 3)。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件包整理和分析数据,包括鼻中隔缺牙侧偏曲(鼻中隔缺牙侧偏曲记分=1,否则记分=2),性别(女记分=1,男记分=2);以上颌窦黏膜厚度为因变量,上颌窦窦口含气直径、钩突角度、鼻中隔缺牙侧偏曲、中鼻道直径、剩余牙槽嵴高度、性别、年龄等影响因素为自变量,建立线性相关及多元回归模型,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

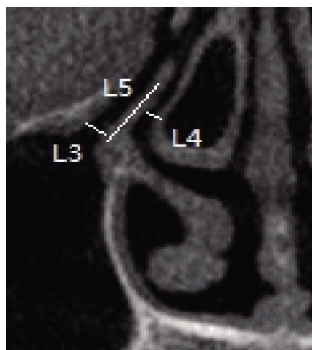
对以上 7 个可能影响上颌窦黏膜厚度的因素进行线性相关分析,其中上颌窦窦口含气直径、性别、鼻中隔缺牙侧偏曲、剩余牙槽嵴高度与上颌窦黏膜厚度



注:L1:剩余牙槽嵴高度;L2:上颌窦黏膜厚度

图 1 冠状位剩余牙槽嵴高度、上颌窦黏膜厚度测量方法

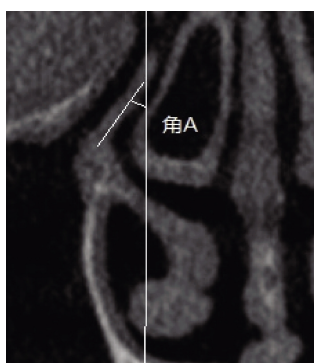
Fig 1 Measurement of residual alveolar ridge height and maxillary sinus mucosa thickness in coronal position



注:L3:窦口直径; L4:中鼻道宽度; L5:钩突长轴

图2 冠状位窦口直径、中鼻道宽度、钩突长轴测量方法

Fig 2 Measurement of sinus ostia diameter, middle nasal meatus width and long axis of uncinate process in coronal position



注:角 A:钩突角度

图3 冠状位钩突角度测量方法

Fig 3 Measurement of uncinate process angle in coronal position



图4 上颌窦窦口阻塞

Fig 4 Maxillary sinus ostia obstruction

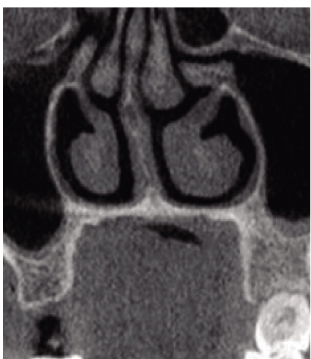


图5 鼻中隔缺牙侧偏曲

Fig 5 The deviation of the nasal septum towards the lateral of the missing tooth

相关(均 $P < 0.05$),且相关系数均在 0.1 以上,窦口含气通道对上颌窦黏膜厚度相关性最大;钩突角度、中鼻道直径、年龄差异无相关性(均 $P > 0.05$)(表 1)。

表 1 影响上颌窦黏膜厚度的线性相关性分析结果

Tab 1 Linear correlation analysis of the maxillary sinus mucosa thickness

变量	<i>r</i>	<i>P</i>
窦口含气直径	-0.250	0.000
性别	0.176	0.013
鼻中隔缺牙侧偏曲	-0.161	0.023
剩余牙槽嵴高度	-0.156	0.028
钩突角度	0.039	0.585
中鼻道直径	-0.028	0.699
年龄	-0.034	0.617

以上颌窦黏膜厚度为因变量,线性相关分析时有统计学意义的 4 个变量为自变量,进行多元线性回归分析,用逐步法,入选变量的概率为 0.05,剔除变量的概率为 0.1。共有 3 个因素(窦口含气直径、鼻中隔缺牙侧偏曲、剩余牙槽嵴高度)进入回归方程,性别因素被剔除($R = 0.348$, $F = 8.81$, $P = 0.00$),其回归系数显著性检验概率均小于 0.01,这 3 个因素均与上颌窦黏膜厚度呈负相关,即上颌窦窦口含气直径、剩余牙槽骨越小,上颌窦黏膜越易增厚,鼻中隔缺牙侧偏曲者上颌窦黏膜易增厚,影响因素的重要性由大到小依次为:上颌窦窦口含气直径、鼻中隔缺牙侧偏曲、剩余牙槽骨高度(表 2)。

表 2 影响上颌窦黏膜厚度的多元线性回归分析结果

Tab 2 Multiple linear regression analysis of maxillary sinus mucosa thickness

变量	回归系数	标准误差	标准化回归系	<i>t</i>	<i>P</i>
窦口含气直径	-0.683	0.172	-0.267	-3.971	0.000
鼻中隔缺牙侧偏曲	-1.832	0.720	-0.171	-2.544	0.012
剩余牙槽嵴高度	-0.262	0.111	-0.159	-2.361	0.019

3 讨论

上颌窦提升术使上颌窦黏膜被抬高,局部细胞产生炎症反应,发生暂时的生理性上颌窦炎。这些炎症反应通过上颌窦黏膜表面的纤毛由各个方向集中向窦口运动,使上颌窦内的分泌物经窦口排向鼻腔^[8-10]。孔凡武^[11]认为窦口鼻道复合体解剖变异与鼻窦炎的发生及临床表现相关。上颌窦提升后窦口引流不畅,会影响术后黏膜的生理性炎症反应的恢复。Lin 等^[12]也认为许多上颌窦疾病和上颌窦提升术后并发症与上颌窦黏液引流通道不畅有关。本研究结果显示:上颌窦窦口含气通道直径越小,窦黏膜越易增厚,与 Bertrand 等^[13]的研究结果一致。

本研究显示,鼻中隔缺牙侧偏曲影响上颌窦黏

膜厚度。这可能是因为鼻中隔的偏曲压迫鼻甲,导致鼻道变窄使气体交换受阻,进而使鼻及鼻窦黏膜发生病变^[14]。有文献报道,鼻中隔偏曲窄侧鼻窦炎的发生率较宽侧高,鼻中隔高位偏曲与慢性鼻-鼻窦炎的发生密切相关^[15]。提示在上颌窦提升术前应对此结构给予关注。

本研究还显示剩余牙槽骨高度越低,上颌窦黏膜越易增厚。上颌窦炎一般由细菌感染或过敏性刺激导致^[16]。上颌牙及牙槽骨的血液供应来源于上牙槽动脉前后支,其旁系血管分支可与分布于鼻腔的血管相吻合形成相互交通的血管网络,因此根尖感染区及炎性牙周组织中的微生物可以通过这些交通的血管及淋巴管传播到上颌窦黏膜^[17-18]。上颌窦炎症也可直接通过支持组织传播,根尖距离上颌窦越近感染风险越大^[19]。Erkan 等^[20]研究发现:重度牙周炎会增加上颌窦黏膜增厚的危险性。

笔者认为,若发现患者上颌窦黏膜异常,应积极询问有无鼻-鼻窦炎病史,并评价患者上颌窦解剖有无异常。对上颌窦提升术前上颌窦的评估应该做到如下几条:(1)上颌窦黏膜正常,但存在鼻-鼻窦炎临床症状时应转诊耳鼻喉科医师会诊。(2)同时存在上颌窦黏膜增厚和鼻-鼻窦炎临床产症状者应转诊耳鼻喉科治疗,待炎症稳定后再评估是否行上颌窦提升术。(3)患者无鼻-鼻窦炎临床症状但存在上颌窦黏膜增厚和窦口阻塞、鼻中隔向缺牙侧偏曲时也建议耳鼻喉科医师会诊。(4)在剩余牙槽嵴高度过低时,需严格评估上颌窦黏膜状态及 OMC 区的解剖变异。总的目标是减轻鼻-鼻窦相关症状,消除病灶及潜在风险因素,在上颌窦提升术前恢复窦黏膜健康。

综上所述,本试验得出的结论有助于术者合理掌握上颌提升术适应症及手术时机,进而保证手术预后,减少术后并发症。

参考文献:

- [1] ABINAJM S, NURDIN N, EL HAGE M, et al. Osteotome sinus floor elevation without grafting[J]. *Implant Dent*, 2018, 27(4): 439-444.
- [2] MANOR Y, MARDINGER O, BIETLITUM I, et al. Late signs and symptoms of maxillary sinusitis after sinus augmentation[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010, 110(1): e1-e4.
- [3] JAHANDIDEH H, YARAHMADI A, RAJAIEH S, et al. Cone-beam computed tomography guidance in functional endoscopic sinus surgery: a retrospective cohort study [J]. *J Pharm Res Intern*, 2020, 50(4): 299-307.
- [4] WANI A A, KANOTRA S, LATEEF M, et al. CT scan evaluation of the anatomical variations of the ostiomeatal complex[J]. *Indian J Otol Head & Neck Surg*, 2009, 61(3): 163-168.
- [5] KANG L H, WONG R C W, LIM A A T, et al. Cone beam computed tomographic evaluation of the maxillary sinus septa and location of blood vessels at the lateral maxillary sinus wall in a sample of the Singaporean population [J]. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*, 2017, 29(1): 39-44.
- [6] ALSUFYANI N A, NOGA M L, WITMANS M, et al. Using cone beam CT to assess the upper airway after surgery in children with sleep disordered breathing symptoms and maxillary-mandibular proportions: a clinical pilot[J]. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2017, 46(1): 31.
- [7] CASSETTA M, STEFANELLI L V, PACIFICI A, et al. How accurate is CBCT in measuring bone density? A comparative CBCT-CT in vitro study[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015, 16(4): 471-478.
- [8] RITTER L, LUTZ J, NEUGEBAUER J, et al. Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2011, 111(5): 634-640.
- [9] 许成利, 左可军, 许庚. 上颌窦自然开口开放方式对上颌窦纤毛传输途径的影响[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2008, 43(4): 259-262.
- [10] NILÜFER YILMAZ ÖÇÜTLÜ, ALMAHDI E, GÜLŞILAY SAYAR, et al. Evaluation of orthodontic patients at state and foundation universities according to the icon index[J]. *Turkish J Orthod*, 2018, 31(4): 122-126.
- [11] 孔凡武. MSCT 多平面重建(MPR)对窦口鼻道复合体解剖变异及鼻窦炎的临床应用价值[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2014, 12(8): 30-32.
- [12] LIN G H, LIM G, CHAN H L, et al. Recombinant human bone morphogenetic protein 2 outcomes for maxillary sinus floor augmentation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2016, 27(11): 1349-1359.
- [13] BERTRAND B, ELOY P. Relationship of chronic ethmoidal sinusitis, maxillary sinusitis, and ostial permeability controlled by sinusomanometry: statistical study [J]. *Laryngoscope*, 2010, 102(11): 1281-1284.
- [14] 徐丽娜, 杨磊, 史亚荣, 等. 多层螺旋 CT 后处理技术应用于窦口-鼻道复合体变异及鼻窦炎的临床诊断价值[J]. *影像科学与光化学*, 2020, 38(6): 124-127.
- [15] 房宏伟, 林淑萍, 孙士铭. 鼻中隔偏曲与慢性鼻-鼻窦炎发病关系的探讨[J]. *天津医科大学学报*, 2017, 23(6): 67-69.
- [16] 郭森, 闫保星, 贾代杰, 等. 鼻中隔高位偏曲与慢性鼻-鼻窦炎相关性研究[J]. *中国实用医刊*, 2015, 42(16): 53-55.
- [17] BAJORIA A A, SARKAR S, SINHA P, et al. Evaluation of odontogenic maxillary sinusitis with cone beam computed tomography: a retrospective study with review of literature[J]. *J Int Soc Prev Community Dent*, 2019, 9(2): 194-204.
- [18] AKSOY U, ORHAN K. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective CBCT study [J]. *Clin Oral Invest*, 2018, 23(1): 123-131.
- [19] LIM H C, KIM J H, CHOI S H, et al. Conflicts between histologic and clinical radiologic findings in functional endoscopic sinus surgery for managing maxillary sinusitis following sinus augmentation: case report[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2019, 34(5): 1247-1253.
- [20] ERKAN M, ASLAN T, ZCAN M, et al. Bacteriology of antrum in adults with chronic maxillary sinusitis[J]. *Laryngoscope*, 2010, 104(3): 321-324.