

- with titanium mesh: a systematic review[J]. J Contemp Dent Pract, 2022,23(12):1280-1288.
- [15] Majewski P. The Ti-mesh technique: guided bone regeneration for three-dimensional augmentations. clinical aspects: a case series[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2022,42(2):145-153.
- [16] Chiapasco M, Casentini P, Tommasato G, et al. Customized CAD/CAM titanium meshes for the guided bone regeneration of severe alveolar ridge defects: Preliminary results of a retrospective clinical study in humans[J]. Clin Oral Implants Res, 2021,32(4):498-510.
- [17] 牛丽娜, 沈敏娟, 方明. 口腔种植成骨材料的研究现状及进展[J]. 口腔医学, 2023,43(1):11-17.
- [18] 黄稍稍, 谭荣才, 邝晓岚. Bio-Oss骨粉联合富血小板纤维蛋白在牙槽骨缺损种植引导骨再生后的骨量变化[J]. 上海口腔医学, 2020,29(4):427-430.
- [19] 任婕, 孔祥波, 余杨杨, 等. 取骨钻取自体骨混合同种异体骨在口腔种植中的应用[J]. 实用医学杂志, 2019,35(11):1789-1793.
- [收稿日期] 2023-06-26
- 本文引用格式: 吴福雨, 杨亚靖, 郑娜, 等. 个性化钛网联合屏障膜对上颌前牙骨缺损患者GBR修复效果及PES评分的影响[J]. 中国美容医学, 2024,33(12):148-152.

· 论 著 ·

## 经牙槽嵴顶上颌窦底提升术中黏骨膜穿孔后同期植入种植体的短期临床效果观察

许悦<sup>1,2</sup>, 张鹏<sup>3</sup>, 李建虎<sup>3</sup>, 程政<sup>2</sup>, 周秦<sup>1,4</sup>

(1. 西安交通大学口腔医院 陕西省颅颌面精准医学研究重点实验室 陕西 西安 710004; 2. 西安交通大学口腔医院综合科 陕西 西安 710004; 3. 陕西省人民医院口腔科 陕西 西安 710068; 4. 西安交通大学口腔医院种植科 陕西 西安 710004)

**[摘要]**目的: 分析对比经牙槽嵴顶上颌窦底提升术中窦底黏骨膜穿孔与否对种植体早期成功率的短期影响。方法: 选取2022年1月-12月就诊于西安交通大学口腔医院综合科并使用CAS-KIT工具行经牙槽嵴顶上颌窦底提升术后同期植入种植体的32例患者共计38个种植位点, 对比分析窦底黏膜穿孔组与未穿孔组患者的术后主观感受、术后即刻、术后4个月及修复后影像学表现。结果: 32例患者通过使用CAS-KIT工具提升上颌窦黏膜并成功同期植入38枚种植体, 术中发现8例患者黏骨膜穿孔, 术后所有患者均未出现明显肿痛或感染等不适反应, 术后4个月行影像学检查发现上颌窦提升后形成新骨改建, 修复后6个月两组种植体均存留无松动, 影像学检查结果显示种植体周围骨结合良好, 两组种植体周围边缘骨吸收差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论: 经牙槽嵴顶上颌窦底提升术中窦底黏骨膜有无发生穿孔, 种植体早期成功率均较高。

**[关键词]** 经牙槽嵴上颌窦底提升术; 上颌窦黏骨膜穿孔; 种植体; 成功率

**[中图分类号]** R782.12 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455 (2024) 12-0152-04

## Short-term Clinical Effect of Simultaneous Implant Implantation after Mucoperiosteal Perforation During Transalveolar Crest Maxillary Sinus Lift

XU Yue<sup>1,2</sup>, ZHANG Peng<sup>3</sup>, LI Jianhu<sup>3</sup>, CHENG Zheng<sup>2</sup>, ZHOU Qin<sup>1,4</sup>

(1. Key Laboratory of Shaanxi Province for Craniofacial Precision Medicine Research, College of Stomatology, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi, China; 2. Department of General Dentistry, Stomatology Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi, China; 3. Department of Stomatology, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, Shaanxi, China; 4. Department of Implant Dentistry, Stomatology Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi, China)

**Abstract: Objective** To analyze and compare the short-term effects of sinus mucoperiosteal perforation during transalveolar crest maxillary sinus floor lifting on the early success rate of implants. **Methods** 38 implant sites were selected for 32 patients who were admitted to the General Department of Stomatology Hospital of Xi'an Jiaotong University from January to December

基金项目: 陕西省一般项目-社会发展领域 (编号: 2023-YBSF-162)

通信作者: 周秦, 教授、主任医师; 研究方向为口腔种植学。E-mail: zhouqin0529@126.com

第一作者: 许悦, 住院医师; 研究方向为口腔种植学。E-mail: 3281348264@qq.com

2022 and implanted with the implants during the same period after lifting through the alveolar crest and maxillary sinus floor using CAS-KIT. The postoperative subjective feeling, immediate postoperative, postoperative 6 months postoperative and postoperative imaging findings were compared between the sinus mucosa perforation group and the non-perforated group. **Results** In 32 patients, maxillary sinus mucosa was enhanced using CAS-KIT and 38 implants were successfully implanted in the same period. Mucoperiodium perforation was found in 8 patients during the operation, and no discomfort such as obvious swelling, pain or infection occurred in all patients after the operation. Imaging examination 4 months after the operation revealed that new bone remodeling was formed after maxillary sinus enhancement, and the implants in both groups remained intact 6 months after repair. Imaging results showed that the bone adhesion around the implant was well, and there was no significant difference in bone resorption around the implant between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** The success rate of the implant was higher in the early stage, regardless of whether there was perforation of the mucoperiosteal of the sinus floor during transalveolar crest elevation.

**Key words:** transalveolar technique for sinus floor elevation; maxillary sinus mucoperiosteum perforation; implant; success rate

上颌后牙区通常因为牙齿缺失后, 缺乏生理性刺激、牙槽骨废用性萎缩以及上颌窦气化扩大等因素导致该种植区可用骨高度 (Residual bone height, RBH) 不足。经牙槽嵴顶入路的上颌窦底提升术是解决这一临床问题的方案之一, 相比较侧壁开窗上颌窦底提升术, 其具有手术创伤小、时间短、患者舒适度较好等优点; 同时, 也因术中无法在直视下操作, 具有一定的黏骨膜穿孔率, 有文献报道为0~24%<sup>[1]</sup>。使用CAS-KIT工具进行内提升术相较传统的骨凿敲击法可以避免患者发生良性阵发性眩晕等术中并发症<sup>[2]</sup>。本研究旨在分析对比经牙槽嵴顶上颌窦底提升术中窦底黏骨膜穿孔与否对种植体早期成功率的短期影响。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料: 选择2022年1月~12月于西安交通大学口腔医院综合科就诊使用CAS-KIT工具行上颌窦底内提升术同期植入种植体的32例患者为研究对象, 年龄26~67岁, 共计38个需行上颌窦内提升术的种植位点。纳入标准: ①年龄满18岁且上后牙缺失时间已满3个月, 男女不限; ②RBH 4~8 mm (见图1)。排除标准: ①患有种植手术的全身禁忌证; ②患有急性或慢性上颌窦炎及其他上颌窦病变; ③上颌窦底存在复杂的解剖结构 (如骨嵴、分隔等)。本研究获得西安交通大学口腔医院伦理委员会审查批准, 所有研究对象均知情同意。

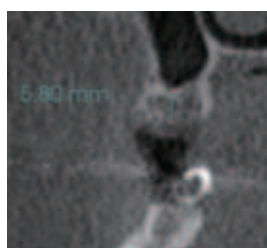


图1 术前RBH测量图

## 1.2 手术方法

1.2.1 术前准备: 术前详细完成全身及口内各项相关检查, 良好控制全身疾病, 完成口内牙周及其余牙体相关治疗, 拍摄CBCT观察上颌窦底形态, 有无分隔、窦内病变或异常结构等并测量术前RBH, 其范围为4.2~7.6 mm, 完成术前种植设计。手术采用CAS-KIT工具盒、Straumann种植工具盒和种植体。

1.2.2 手术过程: 患者行种植手术前1 h预防性口服消炎药后使用0.2%氯己定漱口水含漱3次/3 min。常规消毒铺单, 阿替卡因行种植术区局部浸润麻醉, 设计缺牙区牙槽嵴顶切口, 仔细翻瓣并暴露骨面, 球钻平整牙槽嵴顶并定点, 根据CBCT测量数据确定钻针工作长度, 使用CAS-KIT工具盒中的CAS钻配合止动环, 依次深入备洞至上颌窦底并磨穿窦底骨质, 深度测量尺辅助判断是否突破上颌窦底, 液压法进行上颌窦底黏膜的提升, 缓慢反复注入生理盐水2次, 每次2 ml, 深度测量尺确认最终抬升后高度, Valsalva试验结合深度测量尺判断窦底黏膜有无穿孔<sup>[3]</sup>, 根据缺牙区骨质情况逐级备洞, 植入8 mm或10 mm长度的种植体, 安装覆盖螺丝, 严密缝合。

1.2.3 术后护理及随访: 术后即刻观察种植体植入情况并拍摄CBCT图像, 根据窦腔有无液平面出现<sup>[4]</sup>而分为穿孔组与对照组。穿孔组需加强抗炎治疗, 使用呋麻滴鼻剂滴鼻, 避免术后擤鼻涕、打喷嚏、剧烈运动等动作, 行影像学检查测量种植体根尖分别与近、远中牙槽嵴顶之间的距离并取两者均值记为 $H_1$ 。术后4个月拍摄曲面断层片或根尖片, 观察两组种植体周围成骨情况, 若种植体周围软组织无炎症, 影像学检查见骨结合良好, 2~3周后制取印模并完成上部修复, 行使咀嚼功能。随访周期内, 观察种植体有无松动, 有无进展性骨吸收, 基台和修复体有无松动破裂, 患者使用情况, 种植修复6个月后影像学检查测量种植体根尖分别与牙槽嵴顶近、远中距离并取均值记为 $H_2$ , 观察种植体周围边缘骨水平吸收 (Marginal bone loss, MBL) 情况, 即 $H_1$ 与 $H_2$ 的差值。

1.3 统计学分析: 对38个种植位点临床观察所得数据用R

Studio (内嵌R3.6.3) 软件进行统计学处理, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 的形式描述, 差异性分析采用独立样本 $t$ 检验分析,  $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 手术结果: 32例患者共计38个种植位点均通过CAS-KIT工具经牙槽嵴顶提升上颌窦黏膜并同期植入种植体38枚。其中, 术中Valsalva试验结合深度测量尺发现非穿孔组(即对照组)包括了30个种植位点, 穿孔组包含了8个种植位点, 术中两组均未植入骨代材料, 种植体植入扭力均大于15 N/cm, 所有患者术后均未出现明显的上颌窦感染及植体周围感染现象, 患者术后面部肿胀等局部反应较轻, 未出现其他严重并发症。

2.2 术后即刻及术后6个月影像结果: 术后即刻拍摄CBCT或根尖片影像提示上颌窦黏膜均得到有效提升, 其中穿孔组如图2所示, 对照组的种植体根部凸向上颌窦腔并位于窦腔黏膜下, 穿孔组的窦内均可见液平面。穿孔组 $H_1$ 平均为 $(9.39 \pm 1.09)$  mm, 对照组 $H_1$ 平均为 $(9.28 \pm 1.02)$  mm。术后4个月行二期手术两组种植体周围均可见骨结合, 穿孔组种植体凸入上颌窦底内部分均可见成骨影像(见图3), 植体无松动和脱落发生。后期两组患者完成了种植取模和上部结构冠修复, 修复扭力加力至35 N/cm。

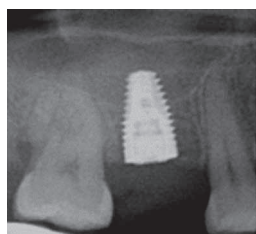


图2 穿孔组术后即刻影像

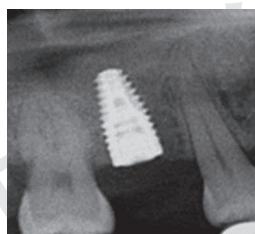


图3 穿孔组术后6个月影像

2.3 种植修复后两组边缘骨吸收情况: 修复后6个月, 38枚种植体均存留无松动, 患者使用功能良好, 植体周围黏膜无明显炎症, 基台和牙冠无松动和破裂, 穿孔组影像学检查观察种植体颈部周围骨结合良好(见图4), 影像学结果测量数据显示对照组 $H_2$ 平均为 $(9.16 \pm 1.03)$  mm、MBL为 $(0.12 \pm 0.06)$  mm, 穿孔组 $H_2$ 平均为 $(9.30 \pm 1.12)$  mm、MBL为 $(0.09 \pm 0.05)$  mm, 两组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

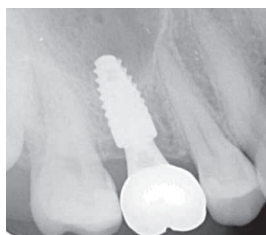


图4 穿孔组种植修复后6个月影像

表1 两组边缘骨吸收情况均值比较 ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

项目	穿孔组(n=8)	对照组(n=30)	t值	P值
$H_1$	$9.39 \pm 1.09$	$9.28 \pm 1.02$	0.214	0.833
$H_2$	$9.30 \pm 1.12$	$9.16 \pm 1.03$	0.260	0.797
MBL	$0.09 \pm 0.05$	$0.12 \pm 0.06$	-0.839	0.410

## 3 讨论

上颌后牙区牙槽骨骨质通常为III、IV类骨, 且牙齿缺失后因骨质吸收、上颌窦气化等原因可用骨高度减少, 常需要进行上颌窦底提升手术才能满足该区域种植修复的需求。作为临床中增加上颌后牙区可用骨高度的两种可靠技术, 经牙槽嵴顶上颌窦底提升技术相较侧壁开窗技术具有手术时间短、微创等优点, 但同时也存在术中盲操作、提升高度有限等缺点<sup>[5]</sup>。上颌窦提升术中最常见的并发症为上颌窦黏膜穿孔<sup>[6]</sup>, 术中发生穿孔的原因较多, 一般与患者全身及局部解剖条件, 如可用骨高度、上颌窦黏膜厚度、窦底宽度及术者操作经验、提升工具选择等有关。所以在进行上颌窦底提升术时, 术前应对骨质情况、窦底形态、黏膜状态及有无分隔等做出正确判断并精确测量牙槽嵴顶至上颌窦底的可用骨高度。术中要细心操作, 动作轻柔避免刺破窦膜。健康状态下的黏膜膜在进行上颌窦底提升时发生穿孔的风险相对较小, 当黏膜膜厚度异常或病理状态下较容易发生穿孔。有研究表明, 当上颌窦底黏膜膜厚度 $< 0.5$  mm或 $> 2$  mm时, 发生穿孔并发症的风险会加大<sup>[7]</sup>。本研究选用KAS-KIT上颌窦底提升工具目前临床应用较广, 相较传统的summer骨凿冲顶法更加微创, 避免了患者术中的不适感及可能引发的眩晕及耳石症等不良反应。发生术中穿孔的8个种植位点在观察期内均未发生上颌窦炎等其他并发症, 二期手术时种植体与骨组织均获得良好的骨结合, 窦内植体周围均可见有新骨形成, 这与邱立新等<sup>[8]</sup>的观察结果近似。Toscano P等<sup>[9]</sup>提出上颌窦底黏膜穿孔直径为2 mm内时, 术中出现的黏膜穿孔并不会直接引发窦内炎症, 窦底的骨膜上皮会形成新的上皮从而封闭穿孔区, 一方面由于黏膜膜本身具有一定的弹性以及自我折叠趋势, 以此可以使一定的黏膜张力得以缓冲, 为种植体同期植入提供便利, 另一方面微小创口也可能对愈合反应产生加速作用。当穿孔过大时, 血凝块未能及时封闭穿孔区或植骨材料从穿孔处进入到窦腔内时, 有可能引发上颌窦内的感染, 患者术后通常可能出现鼻塞、头晕、高热等不适反应, 最终也可能引发种植手术失败。有学者依据手术过程将经牙槽嵴顶窦底提升术中出现的黏膜穿孔类型分为3个大类, 并将备洞阶段造成的穿孔定义为I型穿孔, 出于对先锋钻直径的考虑, 又分为两个亚型: 即穿孔面积 $< 2$  mm的为Is型、穿孔面积 $\geq 2$  mm的为I<sub>1</sub>。针对此阶段穿孔又提出了相应的临床处理意见: 当发生Is型穿孔时, 建议继续仔细并温和地抬高窦底黏膜, 若抬高过程中进一步检查发现穿孔症状持续, 则建议在植入种植体之前置入胶原海绵



或胶原膜同时禁止置入骨代材料;当发生I<sub>1</sub>型穿孔时,建议植入长度为6~8 mm的较短植体<sup>[10]</sup>。本研究中由于术中条件有限未使用内窥镜观察并测量穿孔大小,未进行修补穿孔处或选择于种植体植入前置入胶原海绵及生物膜,随访期间种植体存留率为100%,这与Krennmair S等<sup>[11]</sup>的研究结果近似。有学者在一项对上后牙缺牙位点行上颌窦内提升术同期植入种植体并不使用骨代材料的研究中随访发现,这些种植体临床效果令人满意,种植体存留率100%,影像学结果显示种植体边缘骨吸收量以及种植体凸入上颌窦内的部分周围新骨形成量的长期效果均较良好<sup>[12-13]</sup>。为防止植骨材料弥散进入窦腔内引起可能的继发感染加重患者的术后反应并对种植体的存留率产生不良的影响,本研究中所有患者均未置入骨代材料,同时也为患者减少了一定的经济费用。

骨结合程度与种植术后的长期稳定密切相关,通常均认为种植体与骨整合良好的先决条件取决于种植体初期稳定性是否良好,但近年来随着种植体表面处理技术的精进发展和材料处理的相关研究推陈出新,已经对一期手术中种植体初稳的标准适当放宽,有学者研究证实种植体的初期稳定性与骨质密度亦密切相关<sup>[14]</sup>。本研究中的所有病例利用差级备洞并植入种植体,可以有效地对上颌后牙区的松质骨进行骨挤压,提高种植体周围的骨质密度从而获得良好的初期稳定性。良好的骨整合是种植体继发稳定性的基础,Rong Q等<sup>[15]</sup>对实验犬设计了三种侧壁开窗上颌窦底提升模型,发现在正常上颌窦底提升模型中,窦底骨壁有大量新生骨,而上颌窦底黏骨膜处有少量新生骨;而无论是利用超薄钛膜阻隔上颌窦底黏膜或是阻隔上颌窦底骨壁,只要被钛膜阻隔便不会有新生骨生成,最终得出重要结论即窦底骨壁和上颌窦底黏骨膜均是窦腔内新生骨的来源,但是上颌窦骨壁是骨原细胞提供的主要来源。这也正好解释了临床实际操作过程中,当穿孔直径较小时,窦底骨壁处仍然有新骨的形成。但当穿孔直径>2 mm时,种植体凸入上颌窦腔内的部分周围是否有新骨形成以及成骨量与未穿孔植体周围的成骨量对比仍有待进一步探究。本研究中的所有种植体在后期修复时对中央螺丝加力至厂家所要求的修复扭力时均未出现疼痛及种植体扭转,证实其均获得了可靠的继发稳定性,这种继发的稳定性来源于牙槽嵴顶及上颌窦底的双层皮质骨支持,虽然窦底黏骨膜的穿孔导致了种植体与骨接触的面积减少,但是种植体继发的稳定性并不会因种植体-骨接触面积在松质骨区域的减少而受影响。本研究中两组患者种植修复后6个月随访期内,种植体存留率均为100%,且均未出现种植体及修复部件的松动、失败等并发症,对比两组种植体的边缘骨吸收量差异无统计学意义,得出结论即上颌窦底黏骨膜穿孔与否对种植体边缘骨吸收影响无明显差异,但本研究中因临床条件所限存在样本数量不够大、观察时间不长、穿孔大小未测量分类等不足之处,后期会加大样本量、适当延长观察期并提升手术条件,从而得出更为可靠的结论。

## [参考文献]

- [1]Pjetursson B E, Lang N P. Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach[J]. Periodontol 2000, 2014,66(1):59-71.
- [2]Di Girolamo M, Napolitano B, Arullani C A, et al. Paroxysmal positional vertigo as a complication of osteotome sinus floor elevation[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2005,262(8):631-633.
- [3]牛力璇,邱立新,王兴,等.上颌窦底提升并发症的专家共识:黏骨膜穿孔[J].中国口腔种植学杂志, 2021,26(5):277-281.
- [4]Huangphattarakul V, 满毅. 上颌窦提升中上颌窦黏骨膜穿孔的研究进展[J].国际口腔医学杂志,2023,50(5):552-557.
- [5]Stacchi C, Spinato S, Lombardi T, et al. Minimally invasive management of implant-supported rehabilitation in the posterior maxilla, part II. surgical techniques and decision tree[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2020,40(3):e95-e102.
- [6]Eric O H, Richard A K. Effect of sinus membrane perforation on implant integration: a retrospective study on 128 patients[J]. Implant Dent, 2011,20(1):13-19.
- [7]Monje A, Diaz K T, Aranda L, et al. Schneiderian membrane thickness and clinical implications for sinus augmentation: A systematic review and meta-regression analyses[J]. J Periodontol, 2016,87(8):888-899.
- [8]邱立新,胡秀莲,陈波,等.上颌窦底冲压提升法种植修复122例缺牙的临床观察[J].中华口腔医学杂志,2006,41(3):136-139.
- [9]Toscano P, Toscano C, del Fabbro M. Mini-invasive implant placement in combination with maxillary sinus membrane perforation during transcresal sinus floor elevation: A retrospective study[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2016,36(2):199-211.
- [10]Tavelli L, Borgonovo A E, Saleh M H, et al. Classification of sinus membrane perforations occurring during transcresal sinus floor elevation and related treatment[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2020,40(1):111-118.
- [11]Krennmair S, Gugenberger A, Weinländer M, et al. Prevalence, risk factors, and repair mechanism of different forms of sinus membrane perforations in lateral window sinus lift procedure: a retrospective cohort study[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2021,23(6):821-832.
- [12]Caban J, Fermergard R, Abtahi J. Long-term evaluation of osteotome sinus floor elevation and simultaneous placement of implants without bone grafts: 10-Year radiographic and clinical follow-up[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2017,19(6):1023-1033.
- [13]丰培勋,刘瑶,李姗姗.上颌窦底内提升不植骨同期种植术26例疗效分析[J].中国美容医学, 2015,24(21):65-66.
- [14]Rues S, Schmitter M, Kappel S, et al. Effect of bone quality and quantity on the primary stability of dental implants in a simulated bicortical placement[J]. Clin Oral Investig, 2021,25(3):1265-1272.
- [15]Rong Q, Li X, Chen S L, et al. Effect of the Schneiderian membrane on the formation of bone after lifting the floor of the maxillary sinus: an experimental study in dogs[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2015,53(7):607-612.

[收稿日期]2023-10-15

本文引用格式:许悦,张鹏,李建虎,等.经牙槽嵴顶上颌窦底提升术中黏骨膜穿孔后同期植入种植体的短期临床效果观察[J].中国美容医学, 2024,33(12):152-155.