

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2017.01.002

· 专家论坛 ·

上颌窦提升术

赖红昌, 史俊宇

上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔种植科, 上海交通大学附属第九人民医院口腔重点实验室, 上海(200011)



【作者简介】 赖红昌, 口腔医学博士, 主任医师, 教授, 博士生导师。现任上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔种植科主任, 中华口腔医学会口腔种植专业委员会副主任委员, 国际牙医学院院士, 国际种植学会专家组成员; 国际种植领域顶尖杂志 *Clinical Oral Implants Research* 编委、*Clinical Oral Implants Research* 中文版主编、美国口腔修复学会主办的 *Journal of Prosthodontics* 杂志亚洲地区唯一编委、《中国口腔颌面外科》及《上海口腔医学》审稿人。发表论文 70 余篇, 主持及参与国家、省级基金项目 10 余项。

【摘要】 上颌窦提升术是解决上颌后牙区骨量不足的常用方法。上颌窦提升术可分为上颌窦侧壁开窗术(上颌窦外提升术)和经牙槽嵴入路的上颌窦冲顶提升术(上颌窦内提升术)。本文就上颌窦提升相关解剖、上颌窦提升抗生素选择、上颌窦提升适应证把握、植骨方案选择、促生长因子的作用、上颌窦提升术的常见并发症和吸烟的影响作一论述。

【关键词】 上颌窦提升; 并发症; 植骨; 促生长因子; 抗生素选择

【中图分类号】 R782.05 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2017)01-008-05

【引用著录格式】 赖红昌, 史俊宇. 上颌窦提升术[J]. 口腔疾病防治, 2017, 25(1): 8-12.

Maxillary sinus floor elevation LAI Hong-chang, SHI Jun-yu. Department of Oral and Maxillo-facial Implantology, Shanghai Ninth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Oral Key Laboratory, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200011, China

Corresponding author: LAI Hong-chang, Email: lhc9@hotmail.com, Tel: 0086-20-53391699

【Abstract】 Maxillary sinus floor elevation is a common method to increase the bone height in posterior maxilla. Maxillary sinus floor elevation can be divided into 2 types: sinus floor elevation with lateral window approach and sinus floor elevation with trans-alveolar approach. The present article reported the anatomy, antibiotics choice, indications, grafting, growth factors, complications and the influence of tobacco on maxillary sinus floor elevation.

【Key words】 Maxillary sinus floor elevation; Complication; Grafting; Growth factors; Antibiotic choice

近年来种植修复已经成为缺牙患者的常规修

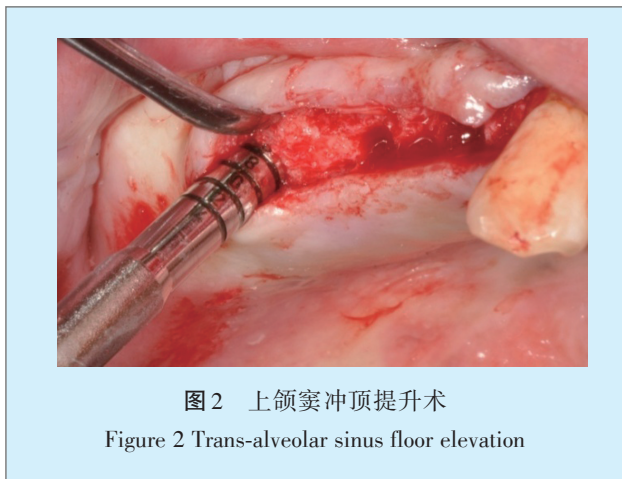
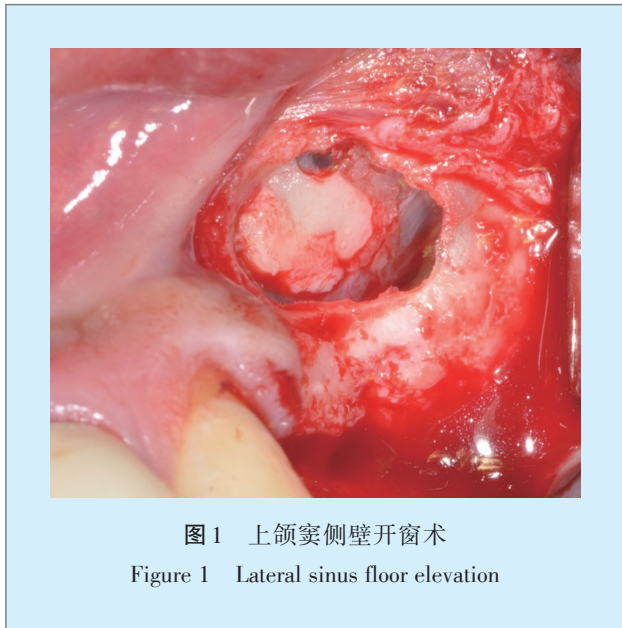
复选择。然而由于骨量不足和骨质较差,在上颌后牙区的种植修复常常面临挑战。上颌窦提升术是解决上颌后牙区骨量不足的常用方法。上颌窦提升术可分为上颌窦侧壁开窗术(上颌窦外提升术,图1)和经牙槽嵴入路的上颌窦冲顶提升术(上颌窦内提升术,图2)。两者都已经被证明是可预

【收稿日期】 2016-07-05; **【修回日期】** 2016-09-05

【基金项目】 国家自然科学基金(81470782); 国家重大科学研究计划“973”项目子课题(2012CB933604)

【通讯作者】 赖红昌, 教授, 博士, Email: lhc9@hotmail.com

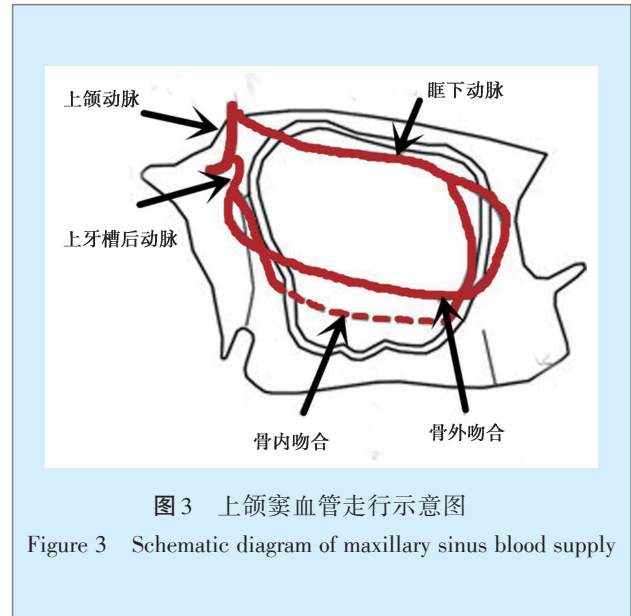
期的技术,它们的3年种植体存留率分别为90.1%(95%CI:86.4%~92.8%)和92.8%(95%CI:87.4%~96.0%)(按种植体颗数计算),平均3年种植体留存率约为83.4%(95%CI:75.4%~89.1%)和89.5%(95%CI:71.1%~96.4%)(按患者例数计算)^[1-2]。本文将对该领域研究热点及最新进展作一介绍。



1 上颌窦提升相关解剖

上颌窦位于上颌骨内,窦腔呈锥体形,平均体积约13 mL,其底为鼻腔外侧壁,其尖伸向上颌骨颧突,上壁为上颌骨眶面,前外壁为上颌骨的前外面,后壁为上颌骨后面,下壁为上颌骨牙槽突。有纵隔存在时窦腔被分为两到数个互通或不通的腔隙。除了上颌窦近中壁和具有牙列的牙槽嵴外,窦腔周围骨壁较薄。上颌窦黏膜(施耐德膜)内衬

于上颌窦腔内骨面,由一薄层假复层纤毛呼吸道上皮和黏骨膜组成,是上颌窦腔重要的防御屏障。进行上颌窦提升时需要了解的解剖结构有:上颌窦黏膜厚度及窦腔病理性改变(如囊肿)、上颌窦颊侧骨壁的血管(图3)、上颌窦底颊腭侧骨壁夹角(A角)、上颌窦纵隔和棘突。



上颌窦黏膜增厚且窦腔有病理性改变可能会增大上颌窦黏膜破裂及上颌窦感染的风险,过去被认为是上颌窦提升的绝对禁忌证,但现在认为这只是相对禁忌证,且没有证据显示会影响种植修复的成功率,因此建议加强术后抗感染护理,有条件者可先行治疗上颌窦炎症。上颌窦外提升时需要注意避免损伤到外侧壁的血管,上颌窦的血供来源于眶下动脉(infraorbital artery, IOA)、腭大动脉和上牙槽后动脉(posterior superior alveolar artery, PSAA)。PSAA和IOA在上颌窦外侧骨壁内有很多侧支吻合,为上颌窦黏膜和上颌窦外侧壁表面骨膜组织提供养分。上颌窦外侧壁血管呈弧形,最低点位于第一磨牙区域。上颌窦外侧壁血管下缘与上颌窦底和牙槽嵴顶的距离均值分别为8.25 mm和17.03 mm。血管直径平均为1.18 mm。6.6%的上颌窦血管位于上颌窦外侧壁颊侧浅表面,64.3%位于上颌窦外侧骨壁内,29.1%位于上颌窦腔内。31%的上颌窦外侧壁血管下缘与牙槽嵴顶距离小于15 mm,另外69%超过15 mm^[3]。上颌窦底(即前文所述的上颌窦下壁)上方3 mm、13 mm和牙槽嵴顶上方15 mm位置的上颌窦外侧骨壁厚

度均值分别为 1.67 mm、1.53 mm 和 1.57 mm^[3]。因此需要注意开窗的位置,并在术前拍摄锥形束 CT 观察血管的位置。上颌窦底颊腭侧骨壁夹角也被称为 A 角,该角度与上颌窦颊腭向宽度有关,角度越小,上颌窦越窄,颊腭侧骨壁斜度越大。当上颌窦底不平、有窦底纵隔,或上颌窦腔较窄时,术中上颌窦黏膜穿孔等并发症的发生率将会增加。穿孔常常发生在尖锐的边缘或骨嵴处,比如上颌窦纵隔(安氏纵隔)和棘突^[3]。因此上颌窦手术方案可以根据解剖结构进行改良,可采取“开双窗”等方式避开窦底纵隔和棘突等,从而减小黏膜穿孔的风险。

2 上颌窦提升术的抗生素使用方案

目前尚无证据提示上颌窦提升术是否有必要进行预防性抗生素的应用。然而上颌窦提升术后抗生素有效性的可能排序如下:氨苄西林、阿莫西林-克拉维酸和环丙沙星,有条件者可进行药敏检测帮助用药。一项对上颌窦提升术的细菌样本药敏检测研究显示,18.1%的病例细菌培养呈阳性,其中 45%为链球菌属,大部分为草绿色链球菌组(61.1%),细菌对大环内酯类抗生素具有较强的抗药性^[4]。目前尚无良好设计的前瞻性队列研究或随机临床对照试验详细描述上颌窦提升术时抗生素使用方案(术前预防性使用?术后使用时长?何种抗生素?口服或者静滴?),因此需要更多设计良好的临床研究来提供高等级证据。作者临床经验提示可在术后预防性使用抗生素,并使用滴鼻液防止鼻腔感染向上颌窦扩散。

3 上颌窦提升术适应证的把握

根据过去达成的共识,当剩余骨高度(residual bone height, RBH) < 6 mm 时,推荐使用上颌窦外提升术。其中当 $4\text{ mm} \leq \text{RBH} < 6\text{ mm}$ 时,推荐使用上颌窦外提升术合并同期种植体植入。而当 $\text{RBH} < 4\text{ mm}$ 时,推荐一期使用上颌窦外提升术后,二期再行种植体植入术^[5]。而当 $\text{RBH} \geq 6\text{ mm}$ 时,推荐使用上颌窦内提升术^[5]。

然而随着种植体表面技术和种植理念的不断改进,单纯使用 RBH 作为上颌窦提升术适应证的观点逐渐受到质疑。越来越多的研究证实上颌窦内提升术也可以在严重萎缩的上颌后牙区($\text{RBH} < 4\text{ mm}$)获得较高的成功率。笔者的 5 年前瞻性研究显示在保证种植体初期稳定性的基础

上,在 $1\text{ mm} < \text{RBH} \leq 4\text{ mm}$ 的病例中上颌窦内提升仍可以获得较高的种植体留存率^[6]。此外有学者认为双层皮质骨融合(上颌窦底骨和牙槽嵴顶骨)可能才是上颌窦内提升的风险因素,而非单纯的 RBH^[7]。因此对于上颌窦提升术式的选择不应仅仅着眼于 RBH,而应综合评估 RBH、种植体初期稳定性、患者基本情况和是否有双层皮质骨融合等。此外,近年来有手术器械如 CAS-KIT 等配合水冲法提升上颌窦黏膜,可减少由于敲击提升造成的不适感和上颌窦黏膜破裂的几率,然而目前仍然缺乏高级别证据证实这些方法的临床疗效。

上颌窦外提升可提升的高度由剥离上颌窦黏膜的程度决定,通常获得大于 6 mm 的提升高度是可预期的,可满足常规种植体的植入。而上颌窦内提升可提升的高度尚无明确定论,常规认为可以获得 4 mm 以内的提升高度。也有研究认为极限情况下可以获得 6 mm 的提升高度^[6-7],但是提升高度过高会带来额外的上颌窦黏膜破裂的风险。因此通常认为上颌窦内提升获得 4~6 mm 的提升高度可预期性较低,而上颌窦黏膜的健康、窦底形态和术者的临床经验都是决定上颌窦内提升可提升高度的因素。

4 上颌窦提升术植骨方案的选择

上颌窦外提升后需要使用植骨材料填充提升后的上颌窦内以维持空间,帮助上颌窦内成骨。可以使用的植骨材料有:自体骨、同种异体骨、异体骨和人工合成骨。过去认为上颌窦外提升植骨的金标准为:自体骨混合人工骨粉(成功率分别为自体骨混合人工骨粉 95.7%,单独人工骨粉 92.5%,自体骨颗粒 84.3%,块状自体骨 80.1%)^[1]。目前没有证据显示各种类型骨替代材料对种植体成功率有显著影响^[8]。最新的研究尝试使用块状人工骨(Bio-oss Collagen)代替骨粉进行上颌窦骨移植。其潜在的优点在于 Bio-oss Collagen 可应用于上颌窦黏膜穿孔或局部难以获得足量自体骨的上颌窦外提升病例中。一项前瞻性临床队列研究比较了 Bio-oss Collagen 和颗粒状无机小牛骨(Bio-oss)混合自体骨应用于上颌窦骨移植的临床疗效^[9],结果显示两者的组织学形态参数相似。

上颌窦内提升时是否需要使用植骨材料存在较多的争议。上颌窦内提升应用于临床的早期,常使用植骨材料(自体骨、同种异体骨、异种骨和

人工合成骨)来维持被提升后的上颌窦黏膜下的空间,研究显示该方法具有较高的种植体成功率,且植骨材料可以帮助上颌窦内新骨生成^[10]。此后,逐渐有临床学者尝试上颌窦内提升术时不使用任何植骨材料。研究显示不植骨技术同样可以获得较高的种植体成功率,同时研究认为上颌窦黏膜和上颌窦底的骨面具有成骨分化潜力^[11]。

笔者对该研究热点进行深入研究,通过动物实验^[12]和随机临床对照试验^[13]证实:是否使用植骨材料不影响上颌窦内提升术后的种植体成功率;使用植骨材料可以获得更多的窦内成骨。该结论也获得了一些随机临床对照实验和系统回顾研究的支持,因此可以认为上颌窦内提升术植骨或不植骨都可以获得良好的临床疗效^[14-15]。

5 促生长因子在上颌窦提升术中的作用

目前认为上颌窦外提升术同时使用促生长因子并没有显著的临床疗效。尽管许多体外研究显示促生长因子,如骨形成蛋白2(bone morphogenetic protein-2, BMP-2)、碱性成纤维细胞生长因子(basicity fibroblast growth factor, bFGF)、富血小板纤维蛋白(platelet rich fibrin, PRF)和富血小板血浆(platelet rich plasma, PRP)等,可以促进成骨细胞生长和分化^[16-17]。然而临床试验与体外研究的结果大相径庭。一项随机临床对照试验比较了以双磷酸钙为载体的大肠杆菌来源重组BMP-2和Bio-oss在上颌窦提升中的临床疗效,结果显示在术后24周时促生长因子没有显著增强上颌窦内骨再生^[18]。Lin等^[19]对上颌窦提升术中人重组BMP-2的作用做了系统回顾,研究纳入了6篇随机临床对照试验,结果显示无论是否使用BMP-2,上颌窦提升后的临床数据和形态学数据都是相似的。一篇稍早的系统回顾显示富血小板血浆的使用并不能促进上颌窦内的骨生成^[20]。

体外研究和临床研究结果大相径庭的原因可能是由于促生长因子在体内没有合适的载体,造成生长因子降解或者释放过快造成的。许多研究都致力于研发合适的生长因子载体,目前主要的载体有羟基磷灰石、三磷酸钙和聚氧乙烯等高分子可降解材料^[21]。然而这些载体的临床应用价值仍有待验证。

6 上颌窦提升术的并发症

上颌窦外提升术的常见并发症包括上颌窦黏

膜破裂、骨移植失败和术后感染肿胀等。上颌窦黏膜破裂是最常见的并发症,可通过观察游离骨块或上颌窦黏膜是否随呼吸起伏判断,其平均发生率为19.5%(95%CI:0~58.3%)。小面积黏膜破裂(小于2 mm²)可以使用胶原膜覆盖穿孔处或者选择块状人工骨替代材料(如Bio-oss Collagen),大面积黏膜破裂需要放弃上颌窦外提升术。上颌窦外提升的骨移植失败发生率为1.9%(95%CI:0~17.9%)。上颌窦外提升术术后感染肿胀的发生率为2.9%(95%CI:0~12.0%)^[1]。

上颌窦内提升术的并发症包括上颌窦黏膜破裂、术后感染和眩晕症等。上颌窦黏膜破裂是最常见的并发症,可通过捏鼻鼓气试验判断,其平均发生率为3.8%(95%CI:0~21.4%)。当不使用植骨材料时,小面积的上颌窦黏膜破裂并不会影响种植修复的成功,但应该加强鼻腔的抗感染措施以避免感染向上颌窦扩散。上颌窦内提升术后感染的平均发生率为0.8%(95%CI:0~2.5%),可通过系统性应用抗生素和局部冲洗来应对。眩晕症是极为罕见的并发症,术中应注意动作轻柔,切忌提升时使用暴力^[2]。

7 吸烟对上颌窦提升术的影响

吸烟可能增加种植体边缘骨吸收,从而对上颌窦提升后的种植体留存率有不利影响(尤其是RBH较低的患者)。一篇稍早的系统回顾(3篇前瞻性,5篇回顾性)显示62.5%的文献都报道吸烟对种植体留存率有不利影响。Meta分析显示吸烟者种植体失败的风险显著高于非吸烟者^[22]。另一篇最新的系统回顾显示吸烟组患者的种植体边缘骨丧失显著高于非吸烟组患者^[23]。因此对于有严重烟瘾的患者进行上颌窦提升时,需要做好详尽的术前准备,并对患者进行宣教。

8 小结

上颌窦提升术是解决上颌后牙区骨量不足的常用手段,可分为上颌窦外提升和上颌窦内提升术,两项技术都具有较高的种植体成功率。上颌窦提升术式的选择不应仅仅着眼于RBH,而应综合评估RBH、种植体初期稳定性、患者基本情况和是否有双层皮质骨融合等。上颌窦黏膜破裂是最常见的并发症。自体骨混合人工骨粉仍是上颌窦外提升植骨的金标准,块状人工骨是潜在的选项。上颌窦内提升术植骨或不植骨都可以获得良

好的临床疗效。上颌窦提升术的抗生素有效性排序如下:氨苄西林、阿莫西林-克拉维酸和环丙沙星。吸烟对种植体边缘骨吸收及上颌窦提升后的种植体留存率有不利影响。

参考文献

- [1] Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, et al. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation[J]. J Clin Periodontol, 2008, 35(8 Suppl): 216-240.
- [2] Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, et al. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part II: transalveolar technique[J]. J Clin Periodontol, 2008, 35(8 Suppl): 241-254.
- [3] Kang SJ, Shin SI, Herr Y, et al. Anatomical structures in the maxillary sinus related to lateral sinus elevation: a cone beam computed tomographic analysis[J]. Clin Oral Implants Res, 2013, 24 (Suppl A100): 75-81.
- [4] Carreno J, Gomez-Moreno G, Aguilar-Salvatierra A, et al. The antibiotic of choice determined by antibiogram in maxillary sinus elevation surgery: a clinical study[J]. Clin Oral Implants Res, 2016 [2016 - 05 - 05]. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/clr.12835/full>.
- [5] Weber HP, Morton D, Gallucci GO, et al. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols [J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2009, 24(Suppl): 180-183.
- [6] Gu YX, Shi JY, Zhuang LF, et al. Transalveolar sinus floor elevation using osteotomes without grafting in severely atrophic maxilla: a 5-year prospective study[J]. Clinical Oral Implants Research, 2016, 27(1): 120-125.
- [7] Nedir R, Nurdin N, Khoury P, et al. Short implants placed with or without grafting in atrophic sinuses: the 3-year results of a prospective randomized controlled study[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2016, 18(1): 10-18.
- [8] Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016, 54(7): 724-730.
- [9] Alayan J, Vaquette C, Farah C, et al. A histomorphometric assessment of collagen-stabilized anorganic bovine bone mineral in maxillary sinus augmentation—a prospective clinical trial[J]. Clin Oral Implants Res, 2016, 27(7): 850-858.
- [10] Rosen PS, Summers R, Mellado JR, et al. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 1999, 14(6): 853-858.
- [11] Fornell J, Johansson LA, Bolin A, et al. Flapless, CBCT-guided osteotome sinus floor elevation with simultaneous implant installation. I: radiographic examination and surgical technique. A prospective 1-year follow-up[J]. Clin Oral Implants Res, 2012, 23(1): 28-34.
- [12] Si MS, Mo JJ, Zhuang LF, et al. Osteotome sinus floor elevation with and without grafting: an animal study in Labrador dogs[J]. Clin Oral Implants Res, 2015, 26(2): 197-203.
- [13] Si MS, Zhuang LF, Gu YX, et al. Osteotome sinus floor elevation with or without grafting: a 3-year randomized controlled clinical trial[J]. J Clin Periodontol, 2013, 40(4): 396-403.
- [14] Nedir R, Nurdin N, Khoury P, et al. Osteotome sinus floor elevation with and without grafting material in the severely atrophic maxilla. A 1-year prospective randomized controlled study[J]. Clin Oral Implants Res, 2013, 24(11): 1257-1264.
- [15] Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, et al. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2012, 14 (Suppl 1): 159-168.
- [16] Gassling V, Hedderich J, Acil Y, et al. Comparison of platelet rich fibrin and collagen as osteoblast-seeded scaffolds for bone tissue engineering applications[J]. Clin Oral Implants Res, 2013, 24(3): 320-328.
- [17] Draenert FG, Nonnenmacher AL, Kammerer PW, et al. BMP-2 and bFGF release and *in vitro* effect on human osteoblasts after adsorption to bone grafts and biomaterials[J]. Clin Oral Implants Res, 2013, 24(7): 750-757.
- [18] Kim MS, Lee JS, Shin HK, et al. Prospective randomized, controlled trial of sinus grafting using *Escherichia coli*-produced rh-BMP-2 with a biphasic calcium phosphate carrier compared to deproteinized bovine bone[J]. Clinical Oral Implants Research, 2015, 26(12): 1361-1368.
- [19] Lin GH, Lim G, Chan HL, 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.
- [20] Rickert D, Slater JJ, Meijer HJ, et al. Maxillary sinus lift with solely autogenous bone compared to a combination of autogenous bone and growth factors or (solely) bone substitutes. A systematic review [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2012, 41(2): 160-167.
- [21] Wehrhan F, Amann K, Molenberg A, et al. PEG matrix enables cell-mediated local BMP-2 gene delivery and increased bone formation in a porcine critical size defect model of craniofacial bone regeneration[J]. Clin Oral Implants Res, 2012, 23(7): 805-813.
- [22] Chambrone L, Preshaw PM, Ferreira JD, et al. Effects of tobacco smoking on the survival rate of dental implants placed in areas of maxillary sinus floor augmentation: a systematic review[J]. Clin Oral Implants Res, 2014, 25(4): 408-416.
- [23] Moraschini V, Barboza E. Success of dental implants in smokers and non-smokers: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2016, 45(2): 205-215.

(编辑 全春天,徐平平)