

# 帐篷螺丝技术在单颗上前牙水平向骨增量的临床应用



扫码阅读电子版

芮誉东 周炼 张东强

东莞健力口腔医院种植中心 523000

通信作者:芮誉东,Email:115424427@qq.com

**【摘要】** 目的 对帐篷螺丝技术在单颗上前牙水平向骨增量的临床效果进行评价。方法 选择2016年1月至2017年2月就诊于东莞健力口腔医院种植中心上前牙单牙缺失拟行分阶段水平骨增量的患者30例。将纳入的30例患者进行编号,随机抽取15例为实验组,其余15例为对照组。实验组使用帐篷螺丝技术,对照组使用常规引导骨再生(GBR)技术对两组患者进行骨增量治疗,在骨增量后6个月进行种植体的植入,植入4~6个月后进行二期手术及种植修复,戴牙12个月后随访,采集种植修复过程中的锥形束CT(CBCT)数据以及永久修复12个月后复查的口内数码照片。使用SPSS 20.0软件对种植体存留率、牙槽骨水平向宽度、红色美学评分(PES)等计量资料来进行相应的统计分析,采用独立样本 $t$ 检验进行比较,以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。结果 所有30例患者随访率100%,种植体无一松动或者脱落,留存率100%。实验组修复完成后12个月PES为 $(10.8 \pm 1.1)$ ,高于对照组PES为 $(9.2 \pm 2.1)$ ,差异有统计学意义( $t=2.698, P=0.013$ )。实验组植骨术后6个月水平向骨宽度为 $(7.58 \pm 0.27)$  mm,对照组植骨术后6个月水平向骨宽度为 $(6.70 \pm 0.41)$  mm,差异有统计学意义( $t=6.953, P < 0.001$ )。实验组修复完成后12个月水平向骨宽度 $(7.15 \pm 0.44)$  mm,修复完成后12个月水平向骨宽度 $(6.24 \pm 0.49)$  mm,差异有统计学意义( $t=5.349, P < 0.001$ )。结论 帐篷螺丝技术在单颗上前牙牙槽骨水平向骨增量过程中,可获得较理想的水平向骨增量效果及PES。但由于观察时间较短,其远期效果仍需要进一步的观察研究。

**【关键词】** 单牙种植; 帐篷螺丝技术; 水平向骨增量; 上前牙; 红色美学评分

**基金项目:** 东莞市社会科技发展(一般)项目(201950715058600)

**引用著录格式:** 芮誉东,周炼,张东强. 帐篷螺丝技术在单颗上前牙水平向骨增量的临床应用[J/CD]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2020, 14(1):41-46.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2020.01.009

## Clinical application of tenting screw technique on the horizontal bone augmentation of single upper anterior tooth

Guo Yudong, Zhou Lian, Zhang Dongqiang

Department of Implantology, Jianli Stomatological Hospital of Dongguan City, Dongguan 523000, China

Corresponding author: Guo Yudong, Email: 115424427@qq.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the clinical effect of tenting screw technique on the horizontal bone augmentation of single upper anterior missing tooth. **Methods** In total, thirty patients with single upper anterior missing tooth who needed staged horizontal bone augmentation were included in this study in Jianli Stomatological Hospital of Dongguan City from January 2016 to February 2017. These patients were randomly divided into two groups with 15 in each. The experimental group was treated with tenting screw technology while guided bone regeneration (GBR) was used in the control group. Thirty implants were implanted in 6 months after bone augmentation. A second-stage operation and the final restoration were performed in 4-6 months after implantation. Data of CBCT in the process of implantation were collected, and the intra-oral digital photos were taken in 12 months after the final restoration. Pink Esthetic Score (PES) in 12 months after restoration and alveolar bone horizontal width were analyzed with

software (SPSS 20.0). The independent sample *t*-test and the Wilcoxon rank sum test were used according to the data distribution, while the significant level was set at 0.05. **Results** Both the follow-up rate of the patients and the survival rate of implants were 100%. PES of the experimental and control groups were  $10.8 \pm 1.1$  and  $9.2 \pm 2.1$ , respectively, where there was significant difference ( $t = 2.698, P = 0.013$ ). The horizontal width in 6 months after bone augmentation of the experimental group ( $7.58 \pm 0.27$ , mm) was significantly higher than that of the control group ( $6.70 \pm 0.41$ , mm;  $t = 6.953, P < 0.001$ ). Similarly, significant difference was also found in the horizontal width in 12 months after bone augmentation between the experimental ( $7.15 \pm 0.44$ , mm) and control group ( $6.24 \pm 0.49$ , mm;  $t = 5.349, P < 0.001$ ). **Conclusions** Tenting screw technique was a predictable method to maintain esthetic alveolar ridge in the upper anterior region with single missing tooth. However, due to the short observation time of this study, its long-term clinical outcome needs to be evaluated further.

**【Key words】** Dental implants, single - tooth; Tenting screw technique; Horizontal bone augmentation; Upper anterior tooth; Pink esthetic score

**Fund program:** Social Science and Technology Development Program of Dongguan city (201950715058600)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2020.01.009

上颌前牙缺失后牙槽嵴萎缩,骨宽度不足,此时进行种植手术,往往会涉及到水平向骨增量。临床中解决水平向骨量不足的技术有很多,包括块状骨移植、骨劈开、牵张成骨、骨挤压和引导骨再生(guided bone regeneration, GBR)技术等<sup>[1]</sup>。GBR技术由于其操作简单、创伤小、并发症少,广泛应用于临床。帐篷螺丝技术(图1)<sup>[2]</sup>源于GBR技术,但相对于常规GBR可以更好的支撑成骨空间,利于成骨。本研究通过纳入30例上前牙单牙缺失的患者,随机分为实验组和对照组(各15例),采用两种不同的治疗方法,现将治疗过程中采集的软硬组织的资料以及分析报道如下。

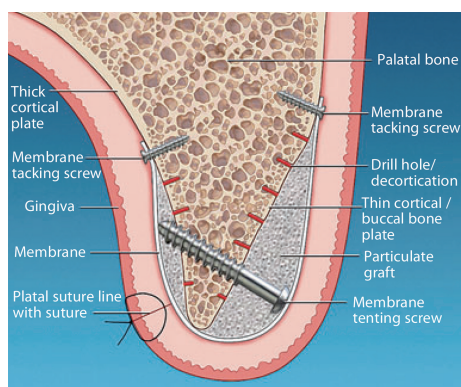


图1 帐篷螺丝技术示意图<sup>[2]</sup>

## 资料与方法

### 一、临床资料

选取2016年1月至2017年2月在东莞健力口腔医院种植中心就诊的30例上前牙单牙缺失拟行

分阶段的骨增量的患者。将纳入的30例患者进行编号,随机抽取15例为实验组(帐篷螺丝技术),其余15例为对照组(GBR)。

1. 纳入标准:(1)单颗上前牙缺失,术前锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT)检查缺牙区骨质良好,牙槽嵴顶部宽度为2~4 mm,可利用骨高度>10 mm;(2)中厚龈型或厚龈型;(3)邻牙牙周组织健康,无牙周病史;(4)患者能保持良好的口腔卫生,且能按要求复诊者。

2. 排除标准:(1)吸烟及酗酒患者;(2)严重系统性疾病,严重的咬合功能紊乱或磨牙症的患者,接受全剂量放疗和静脉滴注双磷酸盐治疗的患者。

本研究获得了东莞健力口腔医院伦理委员会的审核批准(批准号:2016年06号)。所有患者术前均签署知情同意书。

### 二、设备和材料

Zimmer TSV 种植体(直径3.7 mm,长度10~13 mm)及种植器械(Zimmer Biomet,美国);金属接骨螺钉(西安中邦钛生物材料有限公司);Bio-Oss骨粉、Bio-Gide可吸收胶原膜(Geistlich,瑞士);刮骨器(江苏创英医疗器械有限公司)。

### 三、帐篷螺丝技术的手术方法

术前常规预防性抗生素用药,术区局部浸润麻醉,0.12%的复方氯己定含漱液,漱口3 min。采用双侧邻牙颊侧的松弛切口,切开黏骨膜,沿骨面翻全厚瓣,于腭侧牙槽嵴顶固定帐篷螺钉1枚(头部直径1.5 mm,长度7~10 mm)。使用刮骨器在术区刮取少量的自体骨,与Bio-Oss骨粉混合后充填在植骨

区域并覆盖双层 Bio-Gide 胶原膜。6 个月后,取出帐篷螺钉,同时行种植一期手术植入 Zimmer TSV 3.7 mm 直径的种植体(长度为 10、11.5 或 13 mm),保证良好的三维位点,术后 4~6 个月进行临时修复,3~6 个月牙龈成型后永久修复,12 个月后进行随访。

#### 四、结果评价

1. 种植体存留率的评价:参照 Buser 等<sup>[3]</sup>提出的标准:(1)临床检查种植体无动度;(2)无任何主观感觉及疼痛;(3)无复发的种植体周围炎;(4)X 线片检查种植体周围无连续的透射影。

2. 牙槽骨水平向宽度的 CBCT 比较:分别在植骨术前(T1)、植骨术后 6 个月(T2)和修复后 12 个月(T3)这三个时间点进行 CBCT 检查,调节所有图像使其牙弓截图相同和放大比例一致。选取缺牙区牙槽嵴近远中方向上的中点处,以通过该中点的矢状面 CBCT 作为测量图像,并测量 T1、T2 和 T3 所对应的牙槽嵴顶的水平骨量。

3. 红色美学评分:参考 Furhauser 等<sup>[4]</sup>提出的红色美学评分(pink esthetic score, PES),来对单个上前牙种植修复体周围的软组织进行评分。评估内容有以下 7 个变量:近中龈乳头、远中龈乳头、唇侧龈缘曲线、唇侧龈缘最高点位置、根部凸度、牙龈颜色和质地。评价时参考对侧同名牙周围的软组织。针对每一项采用 0-1-2 评分系统(0 为最低,2 为最高),PES 可达到的最大值为 14。采集患者戴入永久修复体后 12 个月复查时拍摄的口内数码照片,由一位未参与治疗过程的种植科医生对 30 例病例完成美学评分,前后 2 次,间隔 4 周,并且第 2 次评分时照片次序颠倒。对比 2 次评分结果,如有差异,评分医生需进行修正,给出最终评分。

#### 五、统计学处理方法

采用 SPSS 20.0 统计软件分析。将实验组和对照组的 PES 值、不同时间点的水平向骨宽度等进行统计分析。当资料符合正态分布时采用独立样本 *t* 检验进行比较;不符合正态分布时采用 Wilcoxon 秩和检验,以  $P < 0.05$  认为差异有统计学意义。

## 结 果

#### 一、一般资料比较及种植体存留率的评价

两组患者的性别、年龄,缺失牙位等记录见表 1,差异无统计意义,具有可比性。所有种植体无松动脱落,患者无明显不适,种植体存留率达到 100%。

表 1 30 例上前牙单牙缺失拟行分阶段的骨增量患者一般资料的组间比较

组别	例数	男女比例	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	缺失牙数(颗)	
				中切牙	侧切牙
实验组	15	7/8	29.1 ± 3.9	12	3
对照组	15	6/9	30.4 ± 4.5	13	2

#### 二、牙槽骨水平向宽度的锥形束 CT 比较

实验组术前牙槽嵴顶宽度为(2.98 ± 0.35) mm,对照组术前牙槽嵴宽度为(3.02 ± 0.34) mm,差异无统计学意义( $t = -0.319, P = 0.75$ )。实验组植骨术后 6 个月牙槽嵴顶宽度为(7.58 ± 0.27) mm,对照组植骨术后 6 个月牙槽嵴骨宽度为(6.70 ± 0.41) mm,差异有统计学意义( $t = 6.953, P < 0.001$ )。实验组修复完成后 12 个月牙槽嵴顶宽度为(7.15 ± 0.44) mm,对照组修复完成后 12 个月牙槽嵴顶宽度为(6.24 ± 0.49) mm,差异有统计学意义( $t = 5.349, P < 0.001$ , 表 2)。

表 2 不同植骨时间点骨增量患者牙槽骨水平向宽度的 CT 测量值对比(mm,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	T1	T2	T3
实验组	15	2.98 ± 0.35	7.58 ± 0.27	7.15 ± 0.44
对照组	15	3.02 ± 0.34	6.70 ± 0.41	6.24 ± 0.49
<i>t</i> 值		-0.319	6.953	5.349
<i>P</i> 值		0.75	< 0.001	< 0.001

注:T1 为术前;T2 为植骨术后 6 个月;T3 为修复完成后 12 个月

#### 三、红色美学评分得分情况

实验组和对照组术后 12 个月 PES 得分分别为 10.8 ± 1.1 和 9.2 ± 2.1,差异有统计学意义( $t = 2.698, P = 0.013$ )。其中 7 个评分项目中,实验组和对照组对比仅根部凸度差异有统计学意义( $t = 2.366, P < 0.05$ , 表 3)。

**典型病例** 患者,男,23 岁。主诉:上前牙缺失 4 年,要求修复。病史:患者 4 年前外伤导致牙折断,后拔除。今自觉不美观,遂来东莞健力口腔医院求治。检查:21 缺失。CBCT 显示嵴顶宽度约为 3.0 mm。诊断:上颌肯氏 III 类牙列缺损。采用帐篷螺丝技术,植入长度为 8 mm 的帐篷钉 6 个月后,取出帐篷钉,同时进行种植一期手术,植入直径 3.7 mm、长度 11.5 mm 的 Zimmer TSV 种植体 1 枚,4 个月后牙龈塑形、个性化印模转移、氧化锆个性化基台和全瓷冠修复以及种植维护系列治疗,12 个月后复诊并拍摄 CBCT 及口内照。永久修复后效果良好,患者满意。帐篷螺丝植骨技术在单颗上前牙水平向骨增量后种植的典型病例的治疗过程见图 2~3。

表3 两组上颌前牙区水平向骨缺损患者术后1年的红色美学评分(PES)的比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	近中龈乳头	远中龈乳头	唇侧龈缘曲线	唇侧龈缘高度	根部凸度	牙龈颜色	牙龈质地	PES得分
实验组	15	1.4±0.6	1.4±0.6	1.4±0.5	1.6±0.5	1.6±0.5	1.5±0.5	1.6±0.4	10.8±1.1
对照组	15	1.2±0.5	1.1±0.6	1.4±0.6	1.3±0.4	1.2±0.4	1.5±0.5	1.4±0.5	9.2±2.1
<i>t</i> 值		1.214	1.148	0.316	1.468	2.366	0.000	1.468	2.698
<i>P</i> 值		0.235	0.261	0.754	0.153	0.025	1.000	0.153	0.013



图2 帐篷螺丝植骨技术在单颗上前牙水平向骨增量后种植的典型案例治疗前后口内像 A:术前正面观;B:术前颌面观;C:帐篷钉头部的位置(正面观);D:帐篷钉头部的位置(颌面观);E:放置Bio-Oss骨粉和双层Bio-Gide胶原膜;F:术后6个月口内照(颌面观);G:一期手术时保留牙龈乳头的切口;H:种植体植入;I:二期手术后;J:成型良好的穿龈轮廓;K:永久修复(正面观);L:永久修复(颌面观)

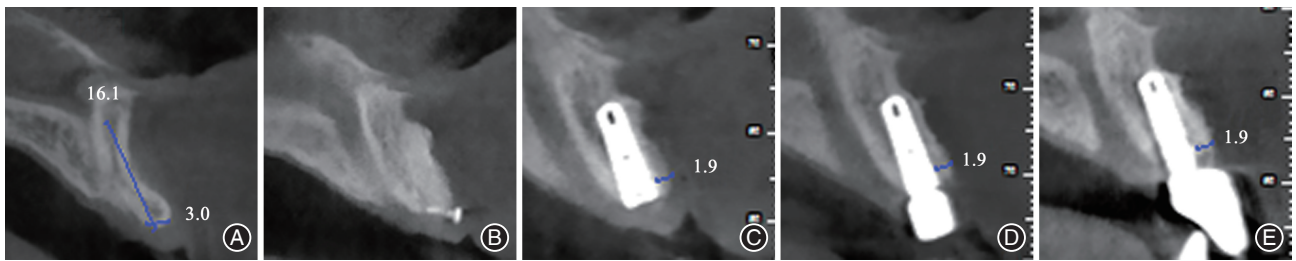


图3 帐篷螺丝植骨技术在单颗上前牙水平向骨增量后种植的典型案例治疗前后5个时间点的CBCT矢状面图像 A:术前;B:骨增量后6个月;C:种植后即刻;D:种植后6个月;E:永久修复12个月

## 讨 论

国外已有大量文献证实,采用帐篷螺丝技术进行水平向和垂直向的骨增量,取得了良好的效果<sup>[5-7]</sup>。针对单颗牙缺失的牙槽嵴骨缺损间隙是各类缺失牙情况中最小的,由于邻近骨壁的支撑,表现出很大的骨再生潜力<sup>[8]</sup>。外伤或病理性的因素导

致拔牙后形成的刃状牙槽嵴,需采用分阶段GBR或块状骨移植技术来对缺损的牙槽嵴进行重建之后进行种植,以获得种植体正确的三维位置<sup>[9]</sup>。块状骨移植虽然是骨增量技术的金标准<sup>[10-11]</sup>,但其需开辟第二术区,手术创伤较大、并发症较多<sup>[12]</sup>,患者往往不愿意采用这种复杂手术。目前,临床中使用最为广泛的GBR技术,由于胶原膜不够坚硬,加上唇

部肌肉的力量、手术缝合等因素,导致作为轮廓美学的关键点的唇侧牙槽嵴顶处的成骨空间的维持欠佳,影响牙槽嵴顶的成骨效果以及最终的轮廓美学效果,一定程度上增大了软组织移植及二次GBR的需求。

想要获得良好的美学效果,良好的骨增量效果是前提。本研究使用的帐篷钉体部直径为1.0 mm,头部直径为1.5 mm,帐篷钉在植入骨内约3~4 mm的时候,可获得良好的双皮质固位(但尖端不要突破腭侧黏骨膜)。帐篷钉的长度与对侧同名牙颊腭侧骨宽度一致,当钛钉的长度增加时,可增加成骨效果,但会增加钛钉暴露的风险<sup>[5]</sup>,尤其是薄龈型的患者。牙槽嵴顶处植入的骨替代材料6个月内会大量吸收,不过吸收的量一般不会超过钛钉的头部。由于帐篷钉的位置影响种植体植入,所以种植一期手术前一定要先取出帐篷钉。笔者认为,尽量小的切口取出帐篷钉有利于唇侧骨保存。可考虑保留牙龈乳头切口(图2G),也可考虑在唇侧做一个略低于未来龈缘的水平向切口或针刺样切口取出钛钉(图4),随后偏腭侧不翻瓣进行种植。帐篷钉的头部从唇面看,应位于颊侧未来龈缘水平线上(图2C)。从骀面看,应位于颊侧牙槽嵴外形轮廓的高点(图2D)。当钛钉的头部在唇侧外形高点线的内侧,提示帐篷效应不充分(图5B),最终CBCT显示的效果与传统的GBR之后的骨增量效果类似(图5A)。这也提示选择合适长度的帐篷钉,将其头部放置到合适的位置并固定,对牙槽嵴顶水平向骨增量的效果,甚至最终的轮廓美学效果至关重要(图5C)。

上前牙美学区种植修复过程中需要制作临时牙来诱导牙龈成形,达到更好的美学效果以及避免因穿龈形态不佳导致的生物学并发症。Cosyn等<sup>[13]</sup>的研究表明,PES得分到修复12个月时趋于稳定。



图4 帐篷螺丝植骨技术在单颗上前牙水平向骨增量后6个月采用针刺样切口取出帐篷钉

因此,本研究选择永久修复12个月后的口内照进行PES评分是合适的。

有研究表明,缺失牙位、牙龈的生物类型、是否罹患牙周病、种植体的轴向、切口的设计等均对种植体周红色美学产生影响<sup>[14]</sup>。本研究选择了中厚或厚龈型,同时排除了牙周病患者。一方面,厚龈生物型相对于薄龈型的患者,降低了帐篷螺丝头部在唇侧穿孔的概率,提高了成骨效果。同时厚龈生物型的牙龈乳头修复后不易出现龈缘退缩,且更容易充满邻间隙。而由于牙周病对牙龈乳头下方的牙槽骨的破坏作用,也必然影响牙龈乳头的充盈。同时强调手术切口、缝合、种植体的三维位点,尽量消除这些因素对美学效果的影响,就可以更好的分析两种技术本身对于种植修复美学效果的影响。在最终的结果中,PES中实验组的总分和根部凸度优于对照组,得益于实验组牙槽嵴顶良好的骨增量效果。

综上所述,帐篷螺丝技术在临床的应用中获得了良好的水平向骨增量效果和PES。对于上前牙区牙槽骨度严重不足的问题在临床上具有良好的应用前景和价值。但由于病例数较少、观察时间较短,其临床效果尚需要进一步的研究和长时间的观察。

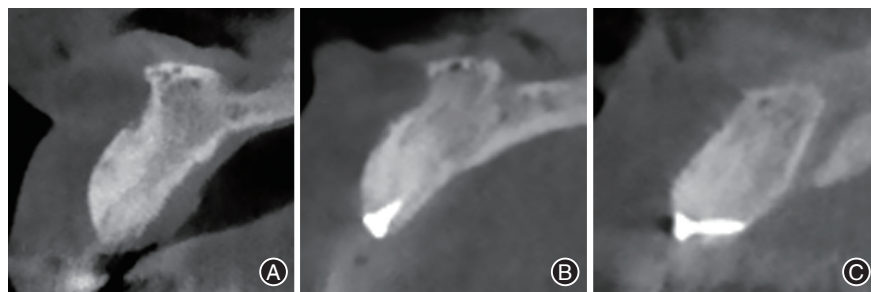


图5 对上前牙缺失位点进行水平向骨增量后6个月CT矢状面截 A:常规GBR术;B:帐篷技术植骨(帐篷钉头部位于牙槽嵴顶);C:帐篷技术植骨(帐篷钉头部位于牙槽嵴唇侧外形轮廓的高点)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Yamada M, Egusa H. Current bone substitutes for implant dentistry[J]. *J Prosthodont Res*, 2017,62(2):152. DOI:10.1016/j.jpor.2017.08.010.
- [2] Chasioti E, Chiang TF, Drew HJ. Maintaining space in localized ridge augmentation using guided bone regeneration with tenting screw technology [J]. *Quintessence Int*, 2013,44(10):763-771. DOI:10.3290/j.qi.a30178.
- [3] Buser D, Mericske - Stern R, Bernard JP, et al. Long - term evaluation of non - submerged ITI implants. Part 1: 8 - year life table analysis of a prospective multi - center study with 2359 implants[J]. *Clin Oral Implants Res*, 1997,8(3):161-172. DOI: 10.1034/j.1600-0501.1997.080302.x.
- [4] Furhauser R, Florescu D, Benesch T, et al. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score [J]. *Clin Oral Implants Res*, 2005, 16(6): 639-644. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2005.01193.x.
- [5] Le B, Rohrer MD, Prasad HS. Screw “tent - pole” grafting technique for reconstruction of large vertical alveolar ridge defects using human mineralized allograft for implant site preparation[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010, 68(2): 428-435. DOI:10.1016/j.joms.2009.04.059.
- [6] Le B, Burstein J, Sedghizadeh PP. Cortical tenting grafting technique in the severely atrophic alveolar ridge for implant site preparation [J]. *Implant Dent*, 2008, 17(1): 40-50. DOI: 10.1097/ID.0b013e318166d503.
- [7] Stimmelayr M, Guth JF, Schlee M, et al. Vertical ridge augmentation using the modified shell technique--a case report [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 72(2): 286-291. DOI: 10.1016/j.joms.2013.09.004.
- [8] Urban IA. 垂直向和水平向牙槽嵴骨增量[M]. 黄权,张鹏,马开宇,等,译. 沈阳:辽宁科学技术出版社, 2018:151-151.
- [9] Daniel Buser. 牙种植学的引导骨再生:20年的进展[M]. 宿玉成,主译. 2版. 北京:人民军医出版社, 2011:198-198.
- [10] Lekholm U, Wannfors K, Isaksson S, et al. Oral implants in combination with bone grafts. A 3-year retrospective multicenter study using the Brånemark implant system [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1999, 28(3): 181-187. DOI: 10.1034/j.1399-0020.1999.283280306.x.
- [11] Chiapasco M, Romeo E, Vogel G. Tridimensional reconstruction of knife - edge edentulous maxillae by sinus elevation, onlay grafts, and sagittal osteotomy of the anterior maxilla: preliminary surgical and prosthetic results [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1998, 13(3):394-399. DOI:10.1016/S0020-1383(98)80217-9.
- [12] Edmunds RK, Mealey BL, Mills MP, et al. Maxillary anterior ridge augmentation with recombinant human bone morphogenetic protein 2 [J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2014, 34(4): 551-557. DOI:10.11607/prd.1737.
- [13] Cosyn J, De Bruyn H, Cleymaet R. Soft tissue preservation and pink aesthetics around single immediate implant restorations: a 1-year prospective study[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2013, 15(6):847-857. DOI:10.1111/j.1708-8208.2012.00448.x.
- [14] 郭磊,洪峰,王远勤. 即刻种植和早期种植对前牙美学区种植体周软组织影响的对比研究[J]. *口腔疾病防治*, 2017,25(4): 245-249. DOI:10.12016/j.issn.2096-1456.2017.04.009.

(收稿日期:2019-09-21)

(本文编辑:王嫚)