

# 两种生物膜材料在牙周辅助加速成骨正畸治疗技术中的骨增量研究

吴斯媛 艾毅龙

佛山科学技术学院附属口腔医院·佛山市口腔医院正畸科 528000

通信作者:艾毅龙,Email:420064165@qq.com

**【摘要】目的** 探讨正畸治疗前骨增量手术中使用可吸收膜和不可吸收膜在牙槽骨再生方面的区别。**方法** 在佛山市口腔医院正畸科2018年8月至2019年8月就诊的成人患者中通过锥形束CT(CBCT)检查选取下前牙区骨开窗骨开裂的错殆畸形患者40例作为研究对象,使用随机数字表方法将患者随机分为两组,每组20例,其中一组在治疗过程中覆盖的生物膜材料选择可吸收膜(可吸收膜组),另外一组治疗过程中覆盖的生物膜材料选择不可吸收膜(不可吸收膜组),在充分告知知情同意下进行手术。通过CBCT测量术前及术后半年每颗下前牙唇舌侧牙槽骨顶距釉牙骨质界的距离及唇舌侧根尖区牙槽骨厚度,并由此计算术前及术后半年唇舌侧牙槽骨高度及厚度增量变化的情况,使用 $t$ 检验对比可吸收膜组与不可吸收膜组唇舌侧牙槽骨高度及厚度增量。**结果** 可吸收膜组接受牙周辅助加速成骨正畸治疗后,唇侧牙槽骨高度增量平均为 $(1.8 \pm 0.5)$  mm,舌侧牙槽骨高度增量平均为 $(0.6 \pm 0.5)$  mm,唇侧牙槽骨厚度增量平均为 $(2.3 \pm 0.5)$  mm,舌侧牙槽骨厚度增量平均为 $(0.5 \pm 0.6)$  mm;不可吸收膜组接受牙周辅助加速成骨正畸治疗后,唇侧牙槽骨高度增量平均为 $(2.1 \pm 0.5)$  mm,舌侧牙槽骨高度增量平均为 $(0.7 \pm 0.6)$  mm,唇侧牙槽骨厚度增量平均为 $(2.4 \pm 0.6)$  mm,舌侧牙槽骨厚度增量平均为 $(0.4 \pm 0.5)$  mm。可吸收膜组唇侧牙槽骨高度增量与不可吸收膜组唇侧牙槽骨高度增量差异有统计学意义( $t = -2.250, P = 0.03$ ),舌侧牙槽骨高度增量差异无统计学意义( $t = -0.547, P = 0.587$ ),唇侧牙槽骨厚度增量差异无统计学意义( $t = -0.534, P = 0.596$ ),舌侧牙槽骨厚度增量差异无统计学意义( $t = -0.826, P = 0.414$ )。**结论** 术中使用不可吸收膜可以显著增加唇侧牙槽骨高度,但二次手术对患者接受度的影响仍有待研究。

**【关键词】** 牙槽骨; 骨再生; 可吸收性植入物,膜; 不可吸收膜; 骨开裂

**基金项目:**广东省基础与应用基础研究基金联合基金[(粤佛)2019A1515110013]

**引用著录格式:**吴斯媛,艾毅龙.两种生物膜材料在牙周辅助加速成骨正畸治疗技术中的骨增量研究[J/OL].中华口腔医学研究杂志(电子版),2021,15(2):79-84.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.02.003

## Study of two kinds of biofilm materials on bone augmentation in periodontal assisted accelerated osteogenesis orthodontic treatment

Wu Siyuan, Ai Yilong

Orthodontic Department, Foshan Stomatology Hospital, School of Stomatology and Medicine, Foshan 528000, China

Corresponding author: Ai Yilong, Email: 420064165@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the difference between resorbable membrane and non-resorbable membrane in alveolar bone augmentation before orthodontic treatment. **Methods** Forty adult malocclusion patients with bone dehiscence in the lower anterior teeth area through cone-beam CT (CBCT) examination were selected in the orthodontics department of Foshan stomatological hospital from August 2018 to August 2019. They were randomly divided into two groups by random number table. In one group, the absorbable membrane was used during the treatment, which was classified as absorbable membrane group. In the other group, the non-absorbable membrane was used during the treatment, which

was classified as non-absorbable membrane group. Patients were Informed consent of using absorbable membrane or non-absorbable membrane before surgery. CBCT was used to measure the distance between the labial/lingual alveolar crest and enamel cementum boundary and the thickness of labial/lingual alveolar bone in apical area of each lower anterior tooth before and half a year after operation. The height and thickness increment of labial/lingual alveolar bone were calculated. *T*-test was used to compare the difference of labial/lingual alveolar bone height and thickness increment between absorbable membrane group and non-absorbable membrane group. **Results** The average height increment of labial alveolar bone was  $(1.8 \pm 0.5)$  mm, lingual alveolar bone was  $(0.6 \pm 0.5)$  mm, labial alveolar bone thickness increment was  $(2.3 \pm 0.5)$  mm and lingual alveolar bone thickness increment was  $(0.5 \pm 0.6)$  mm in the absorbable membrane group. The average height increment of labial alveolar bone was  $(2.1 \pm 0.5)$  mm, lingual alveolar bone was  $(0.7 \pm 0.6)$  mm, labial alveolar bone thickness increment was  $(2.4 \pm 0.6)$  mm and lingual alveolar bone thickness increment was  $(0.4 \pm 0.5)$  mm in the non-absorbable membrane group. The results showed that there was significant difference in the height increment of labial alveolar bone between absorbable membrane group and non-absorbable membrane group ( $t = -2.250, P = 0.03$ ). There was no significant difference in the height increment of lingual alveolar bone between absorbable membrane group and non-absorbable membrane group ( $t = -0.547, P = 0.05$ ) as well as in the thickness increment of labial alveolar bone ( $t = -0.534, P = 0.596$ ) and lingual alveolar bone ( $t = -0.826, P = 0.587$ ). **Conclusion** The application of non-resorbable membrane can significantly increase the height of labial alveolar bone, but the acceptability of patients remains for reoperation still need to be studied.

**【Key words】** Alveolar bone; Bone regeneration; Absorbable implants, membranes; Non resorbable membrane; Bone dehiscence

**Fund program:** Guangdong Basic and Applied Basic Research Foundation(2019A1515110013)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.02.003

下前牙区是全口牙槽骨最为菲薄的区域,有文献报道下前牙区骨开窗、骨开裂的发生率高达61.57%,出现骨开窗、骨开裂的区域在正畸治疗过程中常常出现严重的牙槽骨吸收、牙根吸收等<sup>[1]</sup>。避免出现这类问题的解决方法是在正畸治疗前对骨开窗、骨开裂区域进行骨增量。既往进行骨增量的技术是在Wilcko加速成骨正畸技术的基础上进行改良,覆盖植骨材料及生物膜以引导骨组织再生。主要原理是利用屏障膜在软组织和骨组织之间建立一个空间,阻止迁移速度较快的牙龈结缔组织细胞和上皮细胞进入骨缺损区,允许有潜在生长能力迁移速度较慢的成骨细胞优先进入骨缺损区,从而实现缺损区骨组织的修复性再生<sup>[2-3]</sup>。作为屏障膜,必须具备一定的生物相容性及空间维持能力,目前一般分为不可吸收生物膜及可吸收生物膜两大类<sup>[4]</sup>。在临床治疗过程中,可吸收膜的材料硬度不足、不易塑形、无法形成帐篷引导牙槽骨再生,且下颌颈部软组织压力较大,经常导致生物膜移位从而影响后续成骨。本研究采用不可吸收膜加膜钉固定的方式,达到帐篷作用和固定作用,以期获得更好的成骨效应。

## 资料与方法

### 一、临床资料

佛山市口腔医院正畸科2018年8月至2019年8月就诊的成人患者中,通过拍摄锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT)选取下前牙区有牙槽骨开窗或开裂的错殆畸形患者40例作为研究对象,利用随机数字表法将40例患者分组,其中20例使用可吸收膜(Bio-Guide, Geistlich AG, 瑞典)进行牙周辅助加速成骨正畸治疗,为可吸收膜组;20例使用不可吸收膜(Gore-Tex Augmentation Materials, 美国)加膜钉进行牙周辅助加速成骨正畸治疗,为不可吸收膜组。不可吸收膜组患者需行2次手术翻瓣取出膜及膜钉。

1. 纳入标准:(1)年龄 $\geq 18$ 岁;(2)CBCT见下前牙区有骨开窗、骨开裂;(3)下前牙区轻度拥挤,下颌尖牙至尖牙间拥挤量(即下颌双侧中切牙、侧切牙、尖牙现有间隙与应有间隙之差) $< 4$  mm。若拥挤量 $\geq 4$  mm需先正畸排齐后再行手术。

2. 排除标准:(1)全身系统性疾病如糖尿病等;(2)牙周病未得到有效控制;(3)服用骨代谢抑制剂

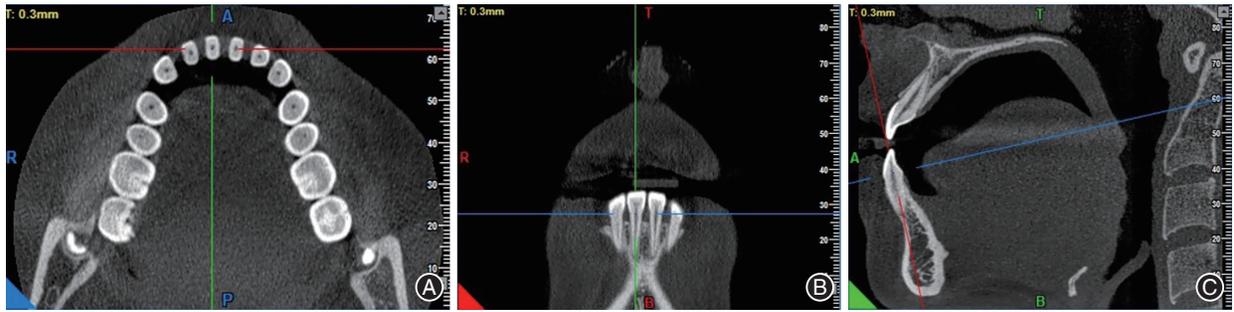


图1 使用可吸收膜或不可吸收膜进行下前牙区牙周辅助加速成骨正畸治疗患者下前牙锥形束CT图像获取方法 A:在水平切面调至牙根横截面最大,并使矢状向截面经过其颊舌面最凸点;B:在冠状切面转动矢状向截面,使其通过牙尖(牙冠中间)与根尖;C:在矢状切面转动冠状向截面,使其通过牙尖与根尖

如双磷酸盐类等。

本研究通过佛山市口腔医院伦理委员会审批(审批号:20180703)。患者均获知情同意并签署知情同意书。

## 二、治疗过程

下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者牙周辅助加速成骨正畸治疗使用不可吸收膜手术过程如下。

阿替卡因肾上腺素注射液局部麻醉下于下前牙区行保留龈乳头的切口翻瓣,暴露至根尖下3~5 mm,超声骨刀下行牙根间骨皮质切开,切透骨皮质达骨松质,表面覆盖适量骨粉,再覆盖不可吸收膜,并用膜钉固定,然后复位缝合。

下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者牙周辅助加速成骨正畸治疗使用可吸收膜组手术过程与不可吸收膜组相似,阿替卡因肾上腺素注射液局部麻醉下于下前牙区行保留龈乳头的切口翻瓣,暴露至根尖下3~5 mm,超声骨刀下行牙根间骨皮质切开,切透骨皮质达骨松质,表面覆盖适量骨粉,再覆盖可吸收膜,尽可能保证可吸收膜在复位缝合过程中不要移位。

由于不可吸收膜的特性,患者需要二次手术取出,二次手术时在原手术切口切开翻瓣至暴露膜钉及不可吸收膜即可,取出膜钉及不可吸收膜后复位缝合。

## 三、图像获取及数据测量

全数字化口腔CBCT(Newtom Giano,赛弗徕集团,意大利)获取患者治疗前及手术后半年数据,利用自带软件选择截面进行测量分析:(1)在水平切面调至牙根横截面最大,并使矢状向截面经过其颊舌面最凸点;(2)在冠状切面转动矢状向截面,使其通过牙尖(牙冠中间)与根尖,并在矢状切面转动冠状向截面,使其通过牙尖与根尖;(3)重复上述步骤,

精细调节,此时的牙矢状截面即为最大颊舌截面,见图1。

所有数据由同一位正畸医师测量完成,主要指标包括:a.唇侧牙槽嵴顶距釉牙骨质界距离;b.舌侧牙槽嵴顶距釉牙骨质界距离;c.唇侧牙槽骨厚度;d.舌侧牙槽骨厚度,参考点及测量项目见图2<sup>[5]</sup>。各项目重复测量3次,每次间隔2周以上,取其均数作为测量数据。

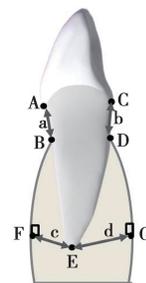


图2 下前牙锥形束CT截图各参考点及测量项目<sup>[5]</sup> A点:唇侧釉牙骨质界;B点:唇侧牙槽嵴顶;C点:舌侧釉牙骨质界;D点:舌侧牙槽嵴顶;E点:根尖点;F点:根尖点向唇侧牙槽骨做垂线相交;G点:根尖点向舌侧牙槽骨板做垂线相交;a:唇侧牙槽嵴顶距釉牙骨质界的距离;b:舌侧牙槽嵴顶距釉牙骨质界的距离;c:唇侧牙槽骨厚度;d:舌侧牙槽骨厚度

## 四、统计学处理方法

采用SPSS 21.0软件包对数据进行统计学处理。测量两组患者治疗前、治疗后半年下前牙唇舌侧牙槽骨高度及厚度。可吸收膜组治疗前指标为a1、b1、c1、d1,治疗后指标为a2、b2、c2、d2,则a1-a2为治疗后唇侧牙槽骨高度增量BH1,b1-b2为治疗后舌侧牙槽骨高度增量LH1,c2-c1为治疗后唇侧牙槽骨厚度增量BW1,d2-d1为治疗后舌侧牙槽骨厚度增量LW1。依次类推将不可吸收膜组治疗前后指标标记为a3、b3、c3、d3、a4、b4、c4、d4。计算得

出治疗后唇侧牙槽骨高度增量BH2,舌侧牙槽骨高度增量LH2,唇侧牙槽骨厚度增量BW2,舌侧牙槽骨厚度增量LW2。通过*t*检验对两组病例治疗后唇舌侧高度及厚度骨增量做对比, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

可吸收膜组与不可吸收膜组治疗后唇舌侧牙槽骨厚度及高度变化见表1。可吸收膜组唇侧牙槽骨高度增量为 $(1.8 \pm 0.5)$  mm,与不可吸收膜组唇侧牙槽骨高度增量 $[(2.1 \pm 0.5)$  mm],差异有统计学意义( $t = -2.250, P = 0.03$ );可吸收膜组舌侧牙槽骨高度增量与不可吸收膜组舌侧牙槽骨高度增量差异无统计学意义( $t = -0.547, P = 0.587$ );可吸收膜组唇侧牙槽骨厚度增量与不可吸收膜组唇侧牙槽骨厚度增量差异无统计学意义( $t = -0.534, P = 0.596$ );可吸收膜组舌侧牙槽骨厚度增量与不可吸收膜组舌侧牙槽骨厚度增量差异无统计学意义( $t = -0.826, P = 0.414$ )。

**典型病例1** 使用不可吸收膜对下前牙进行牙周辅助加速成骨正畸治疗。患者,男,21岁,主诉:下唇突。检查见下前牙排列整齐,已行冠修复,CBCT显示下前牙区存在不同程度骨开窗、骨开裂,建议患者行牙周辅助加速成骨正畸治疗,患者知情同意,随机分入不可吸收膜组。阿替卡因肾上腺素注射液局部麻醉下于下前牙区行保留龈乳头的切口翻瓣,暴露至根尖下3~5 mm,超声骨刀下行牙根间骨皮质切开,切透骨皮质达骨松质,表面覆盖

**表1** 可吸收膜组及不可吸收膜组接受牙周辅助加速成骨正畸治疗后下前牙唇舌侧牙槽骨增量( $\bar{x} \pm s, \text{mm}$ )

组别	BH	LH	BW	LW
可吸收膜组	$1.8 \pm 0.5$	$0.6 \pm 0.5$	$2.3 \pm 0.5$	$0.5 \pm 0.6$
不可吸收膜组	$2.1 \pm 0.5$	$0.7 \pm 0.6$	$2.4 \pm 0.6$	$0.4 \pm 0.5$
<i>t</i> 值	-2.250	-0.547	-0.534	0.826
<i>P</i> 值	0.03	0.587	0.596	0.414

注: BH:唇侧牙槽骨高度增量; LH:舌侧牙槽骨高度增量; BW:唇侧牙槽骨厚度增量; LW:舌侧牙槽骨厚度增量

适量骨粉,再覆盖不可吸收膜,膜钉固定,复位缝合。3个月后原切口翻瓣取出膜钉及不可吸收膜,术后半年拍摄CBCT。对比患者术前及术后半年31,32,33,41,42,43的CBCT图像,可见唇侧牙槽骨高度及厚度均有不同程度增加。病例治疗前后见图3~6。

**典型病例2** 使用可吸收膜进行对下前牙进行牙周辅助加速成骨正畸治疗。患者,女,20岁,主诉:下巴突。检查见下前牙排列整齐,CBCT显示下前牙区存在不同程度骨开裂,建议患者行牙周辅助加速成骨正畸治疗,患者知情同意,随机分入可吸收膜组。阿替卡因肾上腺素注射液局部麻醉下于下前牙区行保留龈乳头的切口翻瓣,暴露至根尖下3~5 mm,超声骨刀下行牙根间骨皮质切开,切透骨皮质达骨松质,表面覆盖适量骨粉,再覆盖可吸收膜,复位缝合。对比患者术前及术后半年31,32,33,41,42,43的CBCT图像,可见唇侧牙槽骨高度及厚度均有不同程度增加。病例治疗前后见图7~9。



**图3** 下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者牙周辅助加速成骨正畸治疗使用不可吸收膜手术过程 3A:治疗前,见下前牙根形明显;3B:前牙唇侧做保留龈乳头的切口;3C:翻瓣,见骨开窗、骨开裂,根面暴露;3D:骨皮质切开;3E:覆盖骨粉;3F:覆盖不可吸收膜并用膜钉固定 **图4** 下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者牙周辅助加速成骨正畸治疗使用不可吸收膜取膜过程 4A:在原手术切口切开翻瓣暴露膜钉及不可吸收膜即可;4B:取出膜钉及膜后,可见下前牙区有明显新骨生成,牙齿表面未见骨开窗、骨开裂情况

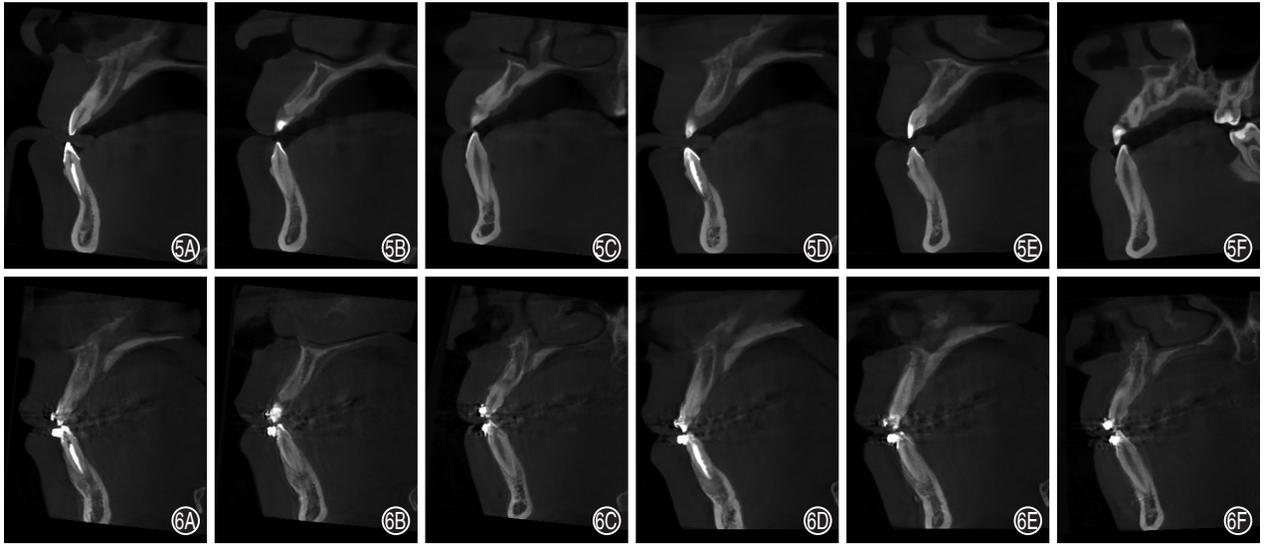


图5 下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者术前锥形束CT(CBCT)图像 5A~5F依次为31,32,33,41,42,43各牙位矢状向CBCT截图,可见均有不同程度骨开窗,31,41尤为严重 图6 下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者使用不可吸收膜行牙周辅助加速成骨正畸术后半年锥形束CT(CBCT)图像 6A~6F依次为31,32,33,41,42,43各牙位矢状向CBCT图像,可见均有不同程度唇侧牙槽骨高度及厚度的增加



图7 下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者牙周辅助加速成骨正畸治疗使用可吸收膜手术过程 A:前牙唇侧做保留龈乳头的切口,翻瓣,见骨开裂,根面暴露;B:骨皮质切开;C:覆盖骨粉及可吸收膜

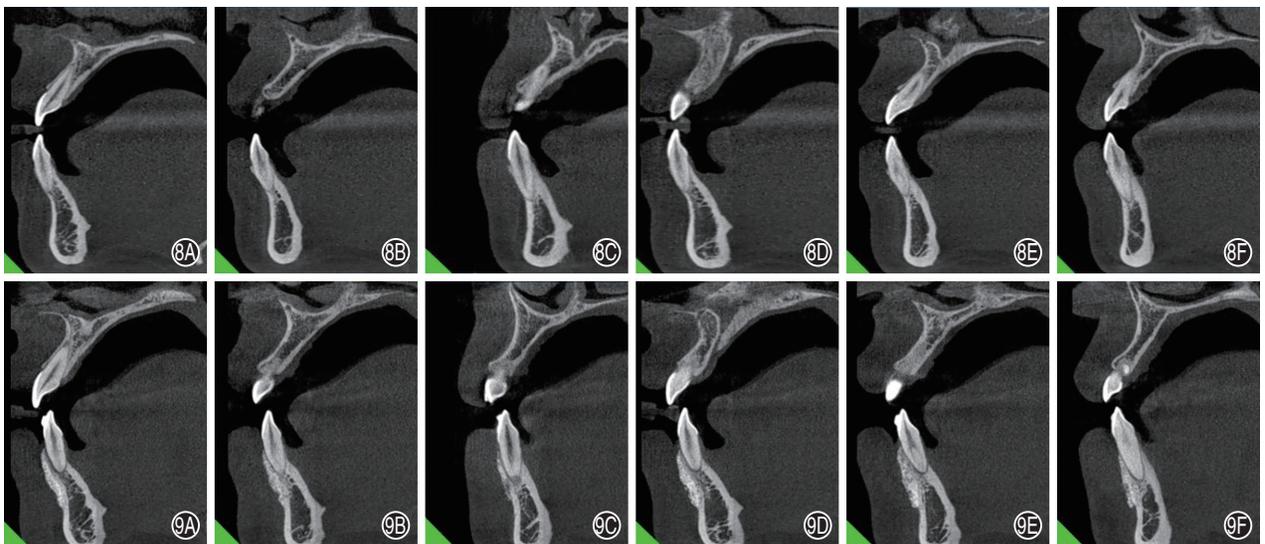


图8 下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者术前锥形束CT(CBCT)图像 8A~8F依次为31,32,33,41,42,43各牙位矢状向CBCT图像 图9 下前牙区骨开窗、骨开裂错殆畸形患者术后半年锥形束CT(CBCT)图像 9A~9F依次为31,32,33,41,42,43各牙位矢状向CBCT图像

### 讨 论

可吸收生物膜及不可吸收生物膜均可用于引导

牙槽骨的再生,可吸收生物膜不需要二次手术,可以减少患者的不适,降低时间和经济成本,但它存在吸收时间和降解时程度不可控的不足,同时生物

膜较易变形,而不可吸收膜则可在非常长的一段时间内维持充足的空间以促进骨组织再生。并且不可吸收膜较可吸收膜强度大,可塑性强,能维持非常好的形态,因此愈合后的外形可以预期,但不可吸收膜需要二次手术,会增加患者的痛苦及费用<sup>[6-8]</sup>。

正畸患者下前牙区骨开窗、骨开裂发生率比较高,在出现骨开窗、骨开裂的区域进行大幅度的牙齿移动将导致严重的牙槽骨吸收、牙松动、牙根吸收等<sup>[9-10]</sup>。因此,如何增加下前牙区的骨量亟待解决。目前,在正畸领域中通常与Wileko的加速成骨正畸技术相结合,进行骨皮质切开后利用可吸收生物膜覆盖在植骨区域以阻止牙龈上皮细胞向根方生长,促进有潜在生长能力但迁移速度比较慢的牙周膜细胞优先占领根面,在植骨材料三维支架上形成新骨<sup>[11]</sup>。既往研究表明,该术式治疗下前牙区牙槽骨开裂疗效显著,下前牙唇侧牙槽骨厚度及高度均有显著增加<sup>[12-13]</sup>。但由于可吸收生物膜机械强度不足又无法使用膜钉固定,容易滑动,从而没有办法很好的覆盖植骨区域,植骨材料及膜容易往下前牙根尖区集聚,同时,由于下颌颈部软组织张力较大,容易对膜及植骨材料出现压迫,导致膜无法在软组织和骨组织之间建立一个帐篷空间引导骨组织再生,最终牙根唇侧骨板表面厚度可能有所增加但都在根尖区,而高度无明显增加。鉴于此,本课题组采用不可吸收膜进行该项手术,以期获得更好的垂直向成骨作用。实验结果表明,两组病例治疗后唇侧牙槽骨高度增量差异有统计学意义,说明使用不可吸收膜确实能在增加唇侧牙槽骨高度方面发挥更好的作用。但不可吸收膜需要二次手术,虽然第二次取膜钉的创伤较小,但仍有个别患者无法接受,二次手术对患者心理的影响需通过问卷调查等形式进行调查。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

[1] 孙良葵,王博,房兵. 骨性Ⅲ类错殆前牙区牙槽骨开裂和牙槽

骨开窗发生率的锥形束CT研究[J]. 上海口腔医学, 2013, 22(4):418-422.

- [2] 曹钰彬,刘畅,潘韦霖,等. 引导骨再生屏障膜改良的研究进展[J]. 华西口腔医学杂志, 2019, 37(3):325-329. DOI: 10.7518/hxkq.2019.03.019.
- [3] Xiao WL, Zhang DZ, Chen XJ, et al. Osteogenesis effect of guided bone regeneration combined with alveolar cleft grafting: assessment by cone beam computed tomography [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2016, 45(6): 683-687. DOI: 10.1016/j.ijom.2016.01.013.
- [4] 任立志,孙睿. 引导骨再生屏障膜材料临床应用进展[J]. 口腔疾病防治, 2020, 28(6):404-408. DOI: 10.12016/j.issn.2096-1456.2020.06.012.
- [5] 吴斯媛,艾毅龙,刘成军. 微手术辅助正畸治疗牙槽骨开裂的效果评价[J]. 口腔医学研究, 2016, 32(12):1292-1295. DOI: 10.13701/j.cnki.kqxyj.2016.12.016.
- [6] 严戈辉,薛瑞,郭发健,等. 可吸收与不可吸收口腔修复膜在牙种植中引导骨再生临床疗效的Meta分析[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(5):578-586. DOI: 10.7507/1672-2531.201810024.
- [7] Elgali I, Omar O, Dahlin C, et al. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited [J]. Eur J Oral Sci, 2017, 125(5):315-337. DOI: 10.1111/eos.12364.
- [8] Caballé-Serrano J, Munar-Frau A, Ortiz-Puigpelat O, et al. On the search of the ideal barrier membrane for guided bone regeneration[J]. J Clin Exp Dent, 2018, 10(5):e477-e483. DOI: 10.4317/jced.54767.
- [9] 张蕊,陈曦. 成人正畸初诊患者骨开裂率及骨开窗率的研究[J]. 全科口腔医学电子杂志, 2019, 6(9):10-11, 14
- [10] 邓建清,吴莉萍. 骨开窗和骨开裂与正畸治疗[J]. 临床口腔医学杂志, 2016, 32(7):445-447. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1634.2016.07.022.
- [11] 李寒月,夏露露,华先明. 牙周加速成骨正畸临床应用效果的研究进展[J]. 国际口腔医学杂志, 2020, 47(2):206-211. DOI: 10.7518/gjkq.2020047.
- [12] 轩东英. 促进正畸治疗的牙周手术策略[J]. 中华口腔医学杂志, 2020, 55(7):448-454. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20200507-00248.
- [13] 杨雨虹,唐倩. 牙周辅助加速成骨正畸治疗技术[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2017, 11(1):49-52. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2017.01.010.

(收稿日期:2020-11-11)

(本文编辑:王曼)