

前牙美学区牙槽嵴保存延期种植的临床研究

林娟¹ 李燕燕² 宋晓萌³ 朱珠² 谢雯静² 张玮²

¹南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)口腔科 210006; ²南京医科大学附属口腔医院特诊科,江苏省口腔疾病研究重点实验室,江苏省口腔转化医学工程研究中心 210029; ³南京医科大学附属口腔医院口腔颌面外科,江苏省口腔疾病研究重点实验室,江苏省口腔转化医学工程研究中心 210029

通信作者:张玮,Email:sxm813121@163.com

【摘要】 目的 探讨前牙美学区即刻拔牙后采用牙槽嵴保存技术对延期种植的美学修复影响。**方法** 收集选取2016—2018年于南京医科大学附属口腔医院就诊的患者20例,其中男8例、女12例,所有患者美学区无法保留患牙且骨质缺损较严重,需行前牙美学修复,行前牙微创拔牙,拔牙后即刻行植骨术和胶原膜隔离,引导拔牙窝骨再生,实现位点保存。6个月后摄片测量牙槽嵴骨量增量情况,植入种植体,术后3~6个月完成最终上部修复。观察种植修复效果,包括红色美学指数(PES)、牙冠白色美学指数(WES)、牙槽嵴宽度和高度等,应用SPSS 16.0进行描述性统计分析。所有病例随访3年观察修复疗效。**结果** 前牙种植美学修复PES/WES总均值为 15.17 ± 3.2 , PES的均值为 7.53 ± 1.68 , WES的均值为 7.64 ± 1.52 。种植体周围骨垂直吸收速率平均0.45毫米/年以下,修复后达到了满意的美学效果。**结论** 对于骨质缺损较严重的前牙美学区,前牙区拔牙后牙槽嵴保存术实现了良好的骨增量,维持了牙槽嵴宽度和高度,拔牙后牙槽嵴保存术加延期种植是保证种植成功的有效方法。

【关键词】 牙槽骨质丢失; 牙槽嵴增高术; 牙种植; 美学,牙科

基金项目:江苏省自然科学基金(青年科技人才专项资金, BK20171057)

引用著录格式:林娟,李燕燕,宋晓萌,等. 前牙美学区牙槽嵴保存延期种植的临床研究[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2021, 15(2):92-97.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.02.005

Clinical study of alveolar ridge preservation technology in the postponed implant in aesthetic area

Lin Juan¹, Li Yanyan², Song Xiaomeng³, Zhu Zhu², Xie Wenjing², Zhang Wei²

¹Stomatology Department, Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210006, China;

²Department of Special Clinical, The Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University, Jiangsu Province Key Laboratory of Oral Diseases, Jiangsu Province Engineering Research Center of Stomatological Translational Medicine, Nanjing 210029, China; ³Department of Oral and Maxillofacial Surgery, The Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University, Jiangsu Province Key Laboratory of Oral Diseases, Jiangsu Province Engineering Research Center of Stomatological Translational Medicine, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Zhang Wei, Email:sxm813121@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of alveolar ridge preservation technique on the aesthetic restoration of delayed implant after immediate extraction of anterior teeth. **Methods** A total of 20 patients (8 males and 12 females) were selected from the Stomatological Hospital Affiliated to Nanjing Medical University from 2016 to 2018. All patients were unable to retain the affected teeth in the aesthetic area and had serious bone defects. Aesthetic restorations of the anterior teeth were needed. Minimally invasive extraction of the anterior teeth was performed. Bone grafting and collagen membrane isolation were performed immediately after extraction to guide bone regeneration of the extraction socket and achieve site preservation. Six months later, the bone mass increment of alveolar ridge was measured by radiography, and implants were placed. The final restorations were completed 3-6 months after operation. The effects of

implant restoration, including pink aesthetic index (PES), white aesthetic index (WES), width and height of alveolar ridge, were observed and analyzed by SPSS 16.0. All patients were followed up for 3 years. **Results** The total mean value of PES/WES was 15.17 ± 3.2 , while the mean value of PES and WES was 7.53 ± 1.68 and 7.64 ± 1.52 , respectively. The average vertical absorption rate of peri-implant bone was less than 0.45 mm/year, and the aesthetic effect was satisfactory. **Conclusions** For the aesthetic area with serious bone defect, alveolar ridge preservation after tooth extraction can achieve good bone increment and maintain the width and height of alveolar ridge. Alveolar ridge preservation and delayed implantation after tooth extraction are reliable for implant success.

【Key words】 Alveolar bone loss; Alveolar ridge augmentation; Dental implantation; Aesthetic dental

Fund program: Natural Science Foundation of Jiangsu Province(youth fund project, BK20171057)

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2021.02.005

随着种植成功率提高,前牙美学区种植治疗的美学疗效受到越来越多的关注。然而,前牙美学区多数牙齿在拔除后,颊侧骨常常有大量吸收,牙槽嵟的高度和宽度发生明显变化,严重影响美学效果。骨组织的吸收一般伴随着牙龈组织的退缩,这些软硬组织的丧失都会给后期的种植修复带来困难,难以获得良好的美学修复效果^[1]。拔牙后的牙槽嵟高度、宽度及周围软组织的保存情况对于缺牙部位进行种植修复的效果有着非常重要的意义。牙齿拔除后,拔牙窝内新生骨量常常无法达到原牙槽嵟的水平,尤其是唇颊侧骨板受到的损害更严重,造成后期植入种植体时骨量不足^[2]。有文献报道,拔牙创在愈合过程中,会发生临近的软硬组织改建,拔牙后6个月牙槽嵟的高度可能降低40%,宽度可降低60%^[3]。在拔牙后自然愈合过程中,会发生牙槽嵟的吸收和软组织的塌陷,拔牙术后6个月内可能丧失牙槽嵟高度的40%和宽度的60%。通过牙槽窝植骨、引导骨再生等牙槽嵟保存技术可减少牙槽嵟骨吸收并增加牙槽窝新骨形成,有助于改善种植体植入时牙槽嵟骨量。牙槽嵟保存术的目的就是拔牙后,在拔牙窝内植入生物材料,尽量保存剩余牙槽嵟的高度、宽度,保留相应的软组织量,为后期种植手术和修复提供足够的骨量,以获得良好的美学修复效果^[4]。本研究报道美学区前牙拔牙同期行牙槽嵟保存术,择期延期种植的前牙美学修复病例,经3年的临床随访观察,考察拔牙后牙槽嵟保存技术在前牙美学区延期种植中的临床应用价值。

资料与方法

一、病例筛选

选取2016—2018年在南京医科大学附属口腔医院就诊的患者20例,其中男8例、女12例,年龄

19~63岁,平均43.6岁。20例病例均为因各种原因需进行美学区牙拔除术,且存在硬组织缺损需要进行同期牙槽嵟骨增量和延期种植修复的患者。

1. 纳入标准:(1)术前锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT)评估术区在拔牙术前至少存在3面骨壁,唇侧骨板菲薄并且骨壁缺损量大于3 mm;(2)无进展期牙周疾病、急性根尖周炎,排除全身系统性疾病,前牙覆殆覆盖正常,咬合关系正常;(3)医从性较好,能够保持口腔卫生并配合定期复诊随访。

2. 排除标准:(1)患严重系统性疾病禁忌种植者:如未控制的严重糖尿病、高血压病、心脏疾患、骨代谢疾病和头面部放射治疗史等;(2)未控制的牙周炎患者;(3)意识障碍和精神障碍患者、严重脏器功能障碍患者、牙齿错殆或者畸形患者、颌骨疾病患者和磨牙症患者等。

本研究通过南京医科大学附属口腔医院伦理委员会审批(审批号:南医口院伦审-PJ2016-045-001)。患者均获知情同意并签署知情同意书

二、术前准备

收集患者的基本情况,包括性别、年龄、全身健康状况等。术前行常规CBCT检查,评估术区的骨质和骨量;口腔检查包括剩余留牙牙周状况、上下颌咬合关系、术区软组织丰满度、笑线位置、拟定种植体数量、位置、方向及后期冠修复方案等。

三、微创拔牙及其牙槽嵟保存术

所有患者在局部麻醉下采用微创的方式拔除患牙,最后使用机械方式彻底清除拔牙窝内残留肉芽组织及病变的牙槽骨壁,0.9%氯化钠溶液反复冲洗拔牙窝。拔牙窝搔刮完毕后,检查牙槽窝的完整性,待拔牙窝充满血液时同期植入Bio-Oss骨粉和采用Bio-Gide骨膜(Gestlich,瑞士),如缝合时张力较

大,可在唇、腭侧行黏骨膜剥离松解,拉拢减张缝合伤口。术后局部压迫止血,拍摄螺旋CT片,并给予抗生素3~5 d。2周后复诊拆线。

四、种植体植入术

牙槽嵴保存术后6个月患者复诊,16例患者临床检查见术区角化龈覆盖充足,牙槽嵴丰满,无垂直向及水平向组织丧失,牙槽窝位点保存效果显著。CBCT检查示:拔牙窝内人工骨粉呈不透光高密度影像,与原有骨桥融合完整,骨宽度保存良好。4例患者出现骨粉轻度吸收,前牙区牙槽骨宽度或高度欠佳。根据CBCT片判断的骨量情况,选择适合植入的种植体。局部麻醉下行前牙美学区牙种植体植入术,种植体选用ITI(Straumann,瑞士)SLA表面种植体或奥齿泰(Osstem,韩国)TS3 SA种植体,共植入种植体25颗,其中5颗种植体植入同期行二次植骨术,再次植入Bio-Oss骨粉和采用Bio-Gide骨膜(Gestlich,瑞士)。所有手术尽量保证种植体的初期稳定性。1周后复诊拆除缝线。

五、二期手术及最终修复

3~6个月后患者复诊(未行二次植骨的患者3个月后复诊,行二次植骨的患者6个月后复诊)。CBCT显示增量人工骨稳定无流失。局部麻醉下行牙龈十字切开,放置愈合基台,完成种植二期手术,换用愈合帽,诱导软组织。2周后给患者行临时冠修复(部分患者因个人原因直接行永久性修复),牙龈塑形3个月后行最终冠修复,包括:全瓷基台+全瓷冠修复、钛基台+全瓷冠修复及钛基台+钴铬合金烤瓷冠修复。根据种植体位置及方向,采用螺丝固位或粘接固位方式。修复时参考患者全口牙周状况,同名牙及邻牙形态,设计个性化的牙冠形态,邻面接触点距牙槽嵴顶垂直距离约4~5 mm,以便牙龈乳头形成。

六、修复后美学效果评价

对种植冠的美学修复效果进行红色美学指数(pink esthetic score, PES)、牙冠白色美学指数(white esthetic score, WES)进行评分。评分由同一位口腔修复科医师完成,PES评分标准^[5]为:近/远中龈乳头完整2分、不完整1分、缺失0分、满分为2分;唇侧龈缘曲度、唇侧龈缘高度、根部凸度、以及软组织的颜色和质地无差异2分、差异较小1分、差异较大0分、满分2分。PES总分10分。WES评分标准^[5]为:牙冠形态、外形轮廓、牙冠颜色、表面质地、透明度及个性化各项无差异2分、差异较小1分、差异较大0分,各项满分均为2分。WES总分10分。

七、修复后随访

患者分别于义齿修复后3、6、12、24和36个月随访。随访内容包括口腔卫生宣教及洁治及种植修复效果评价。种植修复效果的评价项目包括:种植体稳定性、影像学检查种植体周围骨吸收程度、咬合情况、冠周牙龈健康状况、邻接及食物嵌塞程度,患者满意度(对义齿的舒适度、美观性、咀嚼发音等主观评价等),同时对比种植修复术前术后患者微笑相以评价美学修复效果。

八、统计学处理方法

应用SPSS 16.0对PES、WES、种植体周围骨垂直吸收速率等变量进行描述性统计。

结 果

一、修复后美学效果评价

所有患者种植牙稳定,未见种植体周围炎及种植体脱落。种植牙冠的形态、大小与邻牙协调,外形颜色自然逼真、牙弓曲线和谐、牙龈丰满,美学效果显著提高。25颗种植体的PES和WES的描述性分析结果见表1~2。PES/WES总均值为 15.17 ± 3.20 , PES的均值为 7.53 ± 1.68 , WES的均值为 7.64 ± 1.52 。修复完成后,患者自觉修复体使用时无明显不适,对修复治疗满意度较高,对种植牙咀嚼效能和美观均满意。放射线片显示增量骨稳定,植牙区近远中邻牙间牙槽嵴顶无明显退缩。

表1 本研究25颗种植体的红色美学指数(PES)结果

测量值	PES值($\bar{x} \pm s$)
近中龈乳头	1.55 ± 0.23
远中龈乳头	1.63 ± 0.28
唇侧龈缘曲度	1.45 ± 0.41
唇侧龈缘高度	1.48 ± 0.45
根部凸度/软组织颜色和质地	1.42 ± 0.31
总分	7.53 ± 1.68

表2 本研究25颗种植体的牙冠白色美学指数(WES)

测量值	WES值($\bar{x} \pm s$)
牙冠形态	1.55 ± 0.32
牙冠外形轮廓	1.67 ± 0.31
牙冠颜色	1.60 ± 0.37
牙冠表面质地	1.47 ± 0.23
透明度/个性化	1.35 ± 0.29
总分	7.64 ± 1.52

二、修复后随访

3年随访中,1例出现基台螺丝松动,重新旋紧

螺丝并适当调咬合后未再出现该症状;1例粘接固位种植牙出现牙冠脱落,重新粘接并调整咬合后改善。对比牙槽嵴顶与种植体第一个螺纹的距离发现,种植体周围骨垂直吸收速率平均0.45毫米/年以下,2例患者存在种植体周围骨吸收的情况,但是吸收的程度均在种植体第一个螺纹以内。前牙唇侧的骨量厚度对维持前牙种植修复稳定的美学效果至关重要,本课题组在3年随访时给患者拍摄CBCT,测量得到种植体的唇侧骨板厚度均大于1.50 mm,种植体周牙槽骨无明显垂直向及水平向吸收,软硬组织形态维持良好,患者对修复长期效果表示满意。

典型病例 患者,女,20岁,因外伤致上颌左侧中切牙脱位,上颌右侧中切牙大面积缺损,来南京医科大学附属口腔医院就诊,CBCT片显示中切牙唇侧骨板菲薄,折裂移位。上颌左侧中切牙完全脱位,上颌右侧中切牙冠根折至龈下4 mm。局部麻醉下行“中切牙拔除+牙槽嵴保存术”,翻瓣,分割牙根,拔除患牙。术中搔刮拔牙窝,同期植入Bio-Oss和采用Bio-Gide膜,唇、腭侧牙龈略做剥离松解,拉拢,减张缝合伤口。2周后复诊拆线,术后制作临时义齿进行软组织塑形。患者6个月后复诊,CBCT示拔牙窝内填充人工骨粉呈不透射高密度影像,与原有骨桥融合完整。骨宽度保存良好。局部麻醉下行上颌中切牙牙种植体植入术,植入ITI 3.3 mm×13 mm骨水平种植体2颗,偏腭侧植入,深度为骨下1.0 mm。1周后复诊拆线。3个月后复诊行二期手术,换用愈合帽诱导软组织。2周后制作全瓷修复体,螺丝固位,完成永久修复。修复后6个月、1年、2年和3年复查,放射线片显示增量骨稳定,植牙区近远中邻牙间牙槽嵴顶无退缩。患者种植牙稳定,牙龈丰满,功能与美观良好。典型病例治疗前后图像资料见图1~9。

讨 论

近年来,已有许多研究表明微创拔牙及拔牙后牙槽窝内充填骨替代品、覆盖生物膜等能减缓牙槽骨的吸收^[6]。同时,牙槽嵴保存术还可以有效支撑牙龈乳头和龈缘等软组织,避免龈乳头和龈缘随牙槽骨的吸收而退缩,进而改善龈乳头、龈缘及软组织的形态、色泽等,改善后期种植义齿的美学效果^[7]。既往研究也证实,牙槽嵴保存术不会对延期种植中远期种植体周围骨吸收造成明显的影响^[8]。

牙槽嵴保存术的基本步骤包括微创拔牙、骨替代材料植入、缝合等。本研究病例在微创拔牙时尽

量保存牙槽骨壁,所有病例均采用微创拔牙刀切断牙周膜,压迫牙槽骨,在牙根松动后再用拔牙钳微创拔除。患牙拔除后,彻底刮除肉芽组织并搔刮牙槽窝使其充满新鲜血液,为接下来的引导骨再生(guided bone regeneration,GBR)手术创造了良好的条件。据文献统计,85%以上的前牙美学区种植病例需要行骨增量手术,其中GBR由于操作相对简单、创伤及术后并发症较少而最为广泛使用^[5]。GBR通过在牙龈软组织与骨缺损之间建立一道生物屏障,确保成骨过程在无成纤维细胞的干扰下完成骨修复,对于小型缺损具有良好的骨增量效果。本研究中随访的影像学结果也证明这种方法不仅能有效地减轻牙槽骨吸收的程度,实现稳定的骨增量,而且能促进牙龈上皮的爬行覆盖。Nevins等^[9]的研究也证实,使用Bio-Oss骨粉进行骨增量的拔牙位点相对于未使用的拔牙位点,能够保留和改善牙槽嵴的外形和体积,有效阻止颊侧骨板吸收,有利于后期种植体的植入。

2018年4月的第六次ITI共识研讨会上提出并确定拔牙后种植体植入的时机分为四型:I型(即刻种植)、II型(4~8周早期种植)、III型(12~16周早期种植)和IV型(>6个月延期种植)。即刻种植的优势在于减少患者缺牙时间及牙槽嵴的生理吸收,在预备种植窝时还可以参考拔除患牙的方向获得良好的种植三维方向,后期修复效果美观。此外还能显著降低治疗费用,因而受到患者的广泛接受^[10]。对于前牙美学区种植来说,拔牙后即刻种植可以最大限度的保留唇侧骨板,有效防止拔牙后的唇侧骨板快速吸收,从而成为最常用的修复方法之一。但是,由于前牙区美学风险较大,若操作不当,可能会出现颊侧骨壁的大量吸收,软组织严重退缩等不良后果,严重影响美学效果。因此,即刻种植技术对患者软硬组织条件和医生技术水平等要求较高。为确保良好美学修复效果,即刻种植应选择颊侧完整的骨壁且骨壁厚度>1 mm,厚龈生物型的病例^[11]。然而,临床上常常由于拔牙位点条件或患者特殊因素不可采用即刻种植和早期种植。此时,可选择位点保存来维持牙槽骨的三维空间。关于骨缺失量多少时必须进行牙槽嵴保存术的问题,有研究表明,如果患者术前牙槽嵴骨缺损量≤5 mm,可以不采用牙槽嵴保存术,种植体可以获得较好的早期稳定性,也可以达到良好的修复效果,但如果患者术前骨缺损量>5 mm,则应该积极选择牙槽嵴保存术^[12]。

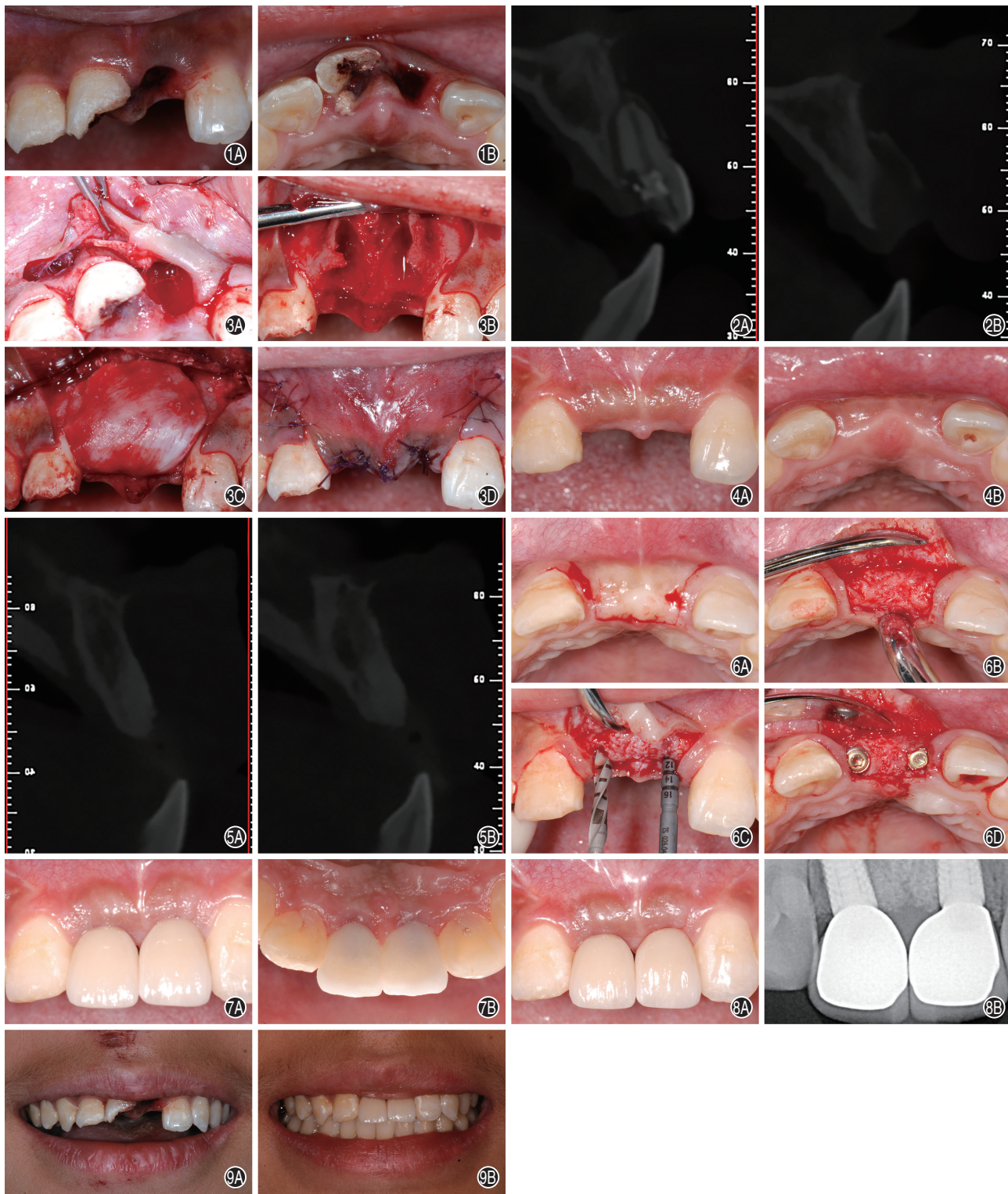


图1 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者口内照 1A:颊面观;1B:殆面观 图2 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者CBCT检查结果示中切牙唇侧骨板折裂移位,骨板菲薄且骨壁缺损量>3 mm) 2A:11牙位;2B:21牙位 图3 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者行微创拔牙及牙槽嵴保存术 3A:微创拔牙,尽量保留唇侧骨板;3B:拔牙后显示牙槽突显著缺损;3C:采用牙槽窝占位、胶原膜隔离与引导骨再生完成拔牙窝牙槽嵴保存;3D:充分减张后缝合创面 图4 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者牙槽嵴保存术后6个月口内照,示牙槽窝位点保存良好 4A:颊面观;4B:殆面观 图5 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者牙槽嵴保存术后6个月CBCT显示增量骨稳定 5A:11牙位;5B:21牙位 图6 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者行种植一期手术 6A:梯形切口;6B:唇侧翻瓣,显示牙槽嵴顶骨量充足;6C:11、21位置逐级备洞;6D:骨水平植体按标准方向偏腭侧植入 图7 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者最终修复完成口内照,示唇腭侧软硬组织健康稳定 7A:颊面照;7B:殆面照 图8 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者修复后半年复查结果 8A:口内照;8B:X线片显示增量骨稳定 图9 11牙冠根折至龈下21脱位外伤患者牙槽嵴保存延期种植术前术后微笑像对比 9A:术前;9B:术后

本研究选取的患者前牙区骨量缺损较大,特别是唇侧骨板大量缺失,采用GBR技术成功实现了种植区位点保存,有效地解决了前牙美学区拔牙后的骨量不足的问题,恢复了牙槽骨的高度和丰满度,提高了种植修复的远期成功率并获得了理想的美学效果。此外,研究还表明,牙槽嵴保存术除了可以维持牙槽嵴的三维空间,相比于未处理的拔牙窝,还可以在后续的种植中减小GBR的概率^[13]。本研究所有病例在牙槽嵴保存术后6个月复查,大多数病例CBCT检查均显示骨高度及宽度保存良好,三维空间充足,无需进行种植同期二次植骨,少数病例存在骨粉吸收、骨量不足的情况,在延期种植时行二次植骨术,并于术后6个月完成种植修复。

在评价种植修复的治疗的美学效果时,常用的客观评价方法是“红白美学”评价。红白美学不仅反映了种植牙冠和牙龈软组织是否和谐,更反映了修复体是否具有好的生物力学功能。Cho等^[14]对41例单颗常规种植延期修复的红色美学和白色美学做了分析研究,研究结果PES/WES的总均值为 (11.19 ± 3.59) 。本研究25例单颗种植体的PES/WES总均值为 (15.17 ± 3.20) ,明显高于Cho等^[14]对于种植后延期常规修复的美学分析结果,由此可以得出,上前牙美学区牙槽嵴保存延期种植可以获得良好的红白美学效果,患者对种植修复效果较为满意。

综上所述,本研究患者均于术前制定了合理完善的治疗计划,充分应用了GBR技术、骨水平植体、软组织处理等多种技术,最终取得了较为稳定美观的修复效果。结果证实,对于前牙美学区骨质缺失较严重的患者,拔牙后采用牙槽窝占位、胶原膜隔离的引导骨再生术可以实现良好的牙槽嵴保存,获得稳定的骨增量,良好的软组织形态,从而为延期种植体有效植入提供条件,并满足后期种植牙修复的美观与功能要求。本研究病例目前均获得了较好的种植修复效果,其远期效果还有待进一步观察。

利益冲突 所有患者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Hur Y, Ogata Y, Kim DW, et al. Bone resorption during submerged healing after guided bone regeneration: a prospective case series [J]. *Implant Dent*, 2017, 26(6): 820-825. DOI: 10.1097/ID.0000000000000686.
- [2] Kim YK, Yun PY, Um IW, et al. Alveolar ridge preservation of an extraction socket using autogenous tooth bone graft material for implant sitedevelopment: prospective case series [J]. *J Adv Prosthodont*, 2014, 6(6): 521-527. DOI: 10.4047/jap.2014.6.6.521.
- [3] Khojasteh A, Kheiri L, Motamedian SR, et al. Guided bone regeneration for the reconstruction of alveolar bone defects [J]. *Ann Maxillofac Surg*, 2017, 7(2): 263-277. DOI: 10.4103/ams.ams_76_17.
- [4] Avila - Ortiz G, Elangovan S, Kramer KWO, et al. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Dent Res*, 2014, 93(10): 950-958. DOI: 10.1177/0022034514541127.
- [5] 娄方芝, 张茂芮, 饶鹏程, 等. 数字化导板在前牙美学区种植修复应用的精确度研究[J]. *华西口腔医学杂志*, 2020, 38(2): 170-176. DOI: 10.7518/hxkq.2020.02.011.
- [6] MacBeth N, Trullenque-Eriksson A, Donos N, et al. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review [J]. *Clin Oral Implants Res*, 2017, 28(8): 982-1004. DOI: 10.1111/clr.12911.
- [7] Meloni SM, Tallarico M, Lolli FM, et al. Postextraction socket preservation using epithelial connective tissue graft vs porcine collagen matrix. 1-year results of a randomised controlled trial [J]. *Eur J Oral Implantol*, 2015, 8(1): 39-48.
- [8] Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, et al. Socket preservation using bovine bone mineral and collagen membrane: a randomized controlled clinical trial with histologic analysis [J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2012, 32(4): 421-430.
- [9] Nevins M, Camelo M, De Paoli S, et al. A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots [J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2006, 26(1): 19-29. DOI: 10.1308/13557610677795653.
- [10] 田瑞雪, 唐旭炎, 徐锦程. 即刻种植和延期种植修复前牙的临床效果研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2017, 27(4): 121-125. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.04.025.
- [11] 韩春雨, 李保胜, 崔云霞, 等. 前牙区位点保存技术在口腔种植中的研究进展[J]. *临床口腔医学杂志*, 2019, 35(7): 444-447. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1634.2019.07.018.
- [12] 刘宇明, 郭琪, 黄锦洪. 延期种植中牙槽嵴保存术对不同骨缺损量患者的适用性分析[J]. *中国口腔种植学杂志*, 2016, 21(4): 156-159. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3957.2016.04.002.
- [13] Mardas N, Trullenque-Eriksson A, MacBeth N, et al. Does ridge preservation following tooth extraction improve implant treatment outcomes: a systematic review: Group 4: Therapeutic concepts & methods [J]. *Clin Oral Implants Res*, 2015, 26 Suppl 11: 180-201. DOI: 10.1111/clr.12639.
- [14] Cho HL, Lee JK, Um HS, et al. Esthetic evaluation of maxillary single-tooth implants in the esthetic zone [J]. *J Periodontal Implant Sci*, 2010, 40(4): 188-193. DOI: 10.5051/jpis.2010.40.4.188.

(收稿日期: 2020-05-15)

(本文编辑: 王嫚)