

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.06.036

## 骨劈开配合骨挤压术在口腔种植骨增量中的应用 及对种植稳定性、安全性的影响

杨世才

(宜都分路碑牙科口腔诊所, 湖北 宜都 443300)

**[摘要]**目的 探究骨劈开配合骨挤压术在口腔种植骨增量中的应用及对种植稳定性以及安全性的影响。方法 选择2022年6月-2023年11月于宜都分路碑牙科口腔诊所行口腔种植骨增量治疗的60例患者为研究对象,按照随机数字表法分为对照组与观察组,每组30例。对照组实施引导骨组织再生术治疗,观察组在对照组基础上联合骨劈开配合骨挤压术治疗,比较两组种植体存留率、伤口愈合时间、牙槽骨质量、牙周指标及并发症发生情况。结果 两组种植体存留率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );观察组伤口愈合时间短于对照组( $P<0.05$ );观察组植入后3、6个月牙槽骨宽度、高度、密度高于对照组( $P<0.05$ );观察组植入后6个月SBI、GI、PLI评分均优于对照组( $P<0.05$ );观察组并发症发生率低于对照组( $P<0.05$ )。结论 口腔种植骨增量治疗中,应用骨劈开配合骨挤压术治疗可提升临床疗效、种植稳定性及安全性,提高牙槽骨质量,改善患者牙周情况。

**[关键词]** 骨劈开术;骨挤压术;口腔种植骨增量;种植体存留率

**[中图分类号]** R783.3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 06-0146-04

## Application of Bone Splitting Technique Combined with Bone Condensing Technique in Oral Implant Bone Augmentation and its Effect on Implant Stability and Safety

YANG Shicai

(Department of Stomatology, Yidu Fenlubei Yake Dental Clinic, Yidu 443300, Hubei, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the application of bone splitting technique combined with bone condensing technique in oral implant bone augmentation and its effect on implant stability and safety. **Methods** A total of 60 patients who underwent oral implant bone augmentation treatment at Yidu Fenlubei Yake Dental Clinic from June 2022 to November 2023 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 30 patients in each group. The control group received guided bone regeneration technique treatment, and the observation group received the combined treatment of bone splitting technique and bone condensing technique on the basis of the control group. The implant survival rate, wound healing time, alveolar bone quality, periodontal indexes and complications were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in the implant survival rate between the two groups ( $P>0.05$ ). The wound healing time in the observation group was shorter than that in the control group ( $P<0.05$ ). The width, height and density of the alveolar bone at 3 and 6 months after implantation in the observation group were higher than those in the control group. The scores of SBI, GI and PLI at 6 months after implantation in the observation group were all better than those in the control group ( $P<0.05$ ). The incidence of complications in the observation group was lower than that in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of the bone splitting technique combined with bone condensing technique in the treatment of oral implant bone augmentation can improve the clinical efficacy, implant stability and safety, enhance the alveolar bone quality, and improve the periodontal condition of patients.

**[Key words]** Bone splitting technique; Bone condensing technique; Oral implant bone augmentation; Implant survival rate

口腔种植 (oral implant) 属于一种常用的口腔修复技术, 植入的种植体可发挥支撑固位效果, 从而改善患者口腔功能及外貌。种植区域骨量越充足, 口腔种植效果及质量越佳。如种植区域四周缺乏基础骨量, 会影响种植体植入后稳定程度。目前临床口腔骨增量治疗一般应用引导骨组织再生术治疗, 将人工骨粉植入其中, 并且将胶原骨膜覆盖在人工骨粉上, 引导缺损位置骨再生, 促进提升种植体和口腔之间结合的稳定程度<sup>[1]</sup>。如患者牙槽嵴宽度小, 其者种植体区域骨厚度降低, 应用骨劈开术治疗可劈开牙槽嵴, 加快骨再生效率, 联合骨挤压术, 在骨组织的弹性作用下, 使患者唇、腭侧骨板移动, 牙槽窝扩大后, 可顺利植入种植体, 降低患者治疗期间的疼痛程度。故口腔种植骨增量治疗中在实施引导骨组织再生术治疗的基础上, 联合骨劈开术和骨挤压术, 有利于提升种植区域的基础骨量, 为种植体提供生物支撑, 提升种植体植入成功率、稳定性以及安全性<sup>[2]</sup>。本研究旨在进一步探究骨劈开配合骨挤压术在口腔种植骨增量中的应用及对种植稳定性以及安全性的影响, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2022年6月-2023年11月于首都分路碑牙科口腔诊所行口腔种植骨增量治疗的60例患者为研究对象, 按照随机数字表法分为对照组与观察组, 每组30例。对照组男18例, 女12例; 年龄22~59岁, 平均年龄 ( $42.13 \pm 2.13$ ) 岁; 牙缺失情况: 单侧牙缺失27例, 双侧牙缺失3例。观察组男16例, 女14例; 年龄22~60岁, 平均年龄 ( $42.57 \pm 2.48$ ) 岁; 牙缺失情况: 单侧牙缺失28例, 双侧牙缺失2例。两组性别、年龄及牙缺失情况比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 研究可比。本研究患者均知情并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 符合口腔种植骨增量治疗适应证; 临床资料完整。排除标准: 意识模糊, 不具有正常认知功能; 伴器官器质性病变; 咬合功能异常; 口腔存在急性炎症性反应; 伴恶性肿瘤。

### 1.3 方法

1.3.1 对照组 应用引导骨组织再生术治疗: 术前通过X线评估患者骨缺损程度以及位置, 采集患者详细疾病史, 开展血液检查, 并要求患者保持良好口腔卫生, 戒烟、戒酒1周以上。根据患者实

际状况, 设计合适手术切口, 保证黏膜瓣血供丰富, 可无张力关闭创口, 暴露牙槽骨, 彻底清创后, 在种植体周围缺损区域填满骨粉, 在骨粉上覆盖屏障膜并固定, 正确对位后, 做紧密无张力缝合。术后常规应用抗生素进行抗感染治疗, 并应用止痛药物控制疼痛, 术后7~10 d可拆线, 术后3、6个月随访1次。

1.3.2 观察组 在对照组基础上联合骨劈开术、骨挤压术: 局部麻醉后, 应用超声刀于距邻牙1.5 mm处切开颊侧密质骨、牙槽嵴顶, 然后通过全厚黏骨膜瓣剥离牙槽嵴顶, 剥离方向为唇侧翻方向, 切开骨膜, 剥离黏膜瓣, 彻底清洁骨表面, 并将手术区域积极暴露出来; 同时测量患者唇舌向牙槽嵴顶骨质厚度, 保证牙槽骨处于垂直状态, 且牙缺损以及唇侧未出现凹陷现象, 应用超声骨刀切开骨皮质, 使用骨劈开器劈开骨皮质, 进而使种植体的稳定度提升。将骨皮质劈开后, 对患者实施骨挤压术, 保护腭侧骨板, 预防患者唇侧骨板骨折。在骨板间隙合理选择角度, 应用2 mm先锋钻钻洞, 制备过程中使用骨挤压器进行挤压处理, 沿先锋钻钻成的隧道, 逐级操作, 保证颧部骨板厚度足够, 发挥扩孔作用, 同时制备种植窝。骨挤压术实施中需要注意控制挤压力度, 防止力度过高, 导致唇部或者腭部骨板发生折断。植入种植体后修复患者唇部骨瓣, 并合理修整骨缘、其他尖锐区域, 进而使患者的唇部骨瓣复位速度进一步增加。如实施骨劈开后形成间隙, 使用骨粉充填, 将Bio-gide膜覆盖在其上; 如出现颊侧缺损, 将种植体植入后, 可使用骨粉覆盖颊侧劈开的骨板外侧; 如骨板存在不稳定反应, 则应用结扎钢丝进行牵引, 或应用钛膜进行固定, 使骨板稳定得以有效维持。完成上述操作后对唇部软组织进行放松处理, 对于牙龈黏膜进行复位, 按照无张力原则缝合切口。术后干预及随访同对照组一致。

### 1.4 观察指标

1.4.1 记录两组种植体存留率、伤口愈合时间 种植体存留判定标准: 通过X线观察, 确认种植体周围是否存在透射影, 若无则表示种植体成功存留。

1.4.2 评估两组牙槽骨质量 对患者根尖进行拍摄, 获取曲面体层片, 测量患者牙槽嵴宽度、高度以及密度。

1.4.3 评估两组牙周指标 包括龈沟出血指数 (SBI)、牙龈指数 (GI)、菌斑指数 (PLI), 总分均为0~3分, 分别对应无、轻度、中度、重度, 分值越低说明患者的牙周健康状况越良好。

1.4.4 记录两组并发症发生情况 记录感染、疼痛、骨吸收、神经感觉异常等发生情况。

1.5 统计学方法 采用SPSS 18.0统计学软件进行数据分析, 计数资料以 $[n(\%)]$ 表示, 行 $\chi^2$ 检验; 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 $t$ 检验;  $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组种植体存留率、伤口愈合时间比较 两组种植体存留率均为100.00% (30/30), 组间比

较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 观察组伤口愈合时间为 $(3.36 \pm 0.30)$ 个月, 短于对照组的 $(5.14 \pm 0.68)$ 个月 ( $t = 13.118, P = 0.000$ )。

2.2 两组牙槽骨质量比较 观察组植入后3、6个月牙槽骨宽度、高度、密度高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表1。

2.3 两组牙周指标比较 观察组植入后6个月SBI、GI、PLI评分均优于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表2。

2.4 两组并发症发生情况比较 对照组发生1例感染, 2例疼痛, 2例骨吸收, 1例神经感觉异常; 观察组发生1例疼痛。观察组并发症发生率为3.33% (1/30), 低于对照组的20.00% (6/30) ( $\chi^2 = 4.043, P = 0.044$ )。

表1 两组牙槽骨质量比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | n  | 牙槽骨宽度 (mm)      |                 |                 | 牙槽骨高度 (mm)      |                 |                 |
|-----|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|     |    | 植入前             | 植入后 3 个月        | 植入后 6 个月        | 植入前             | 植入后 3 个月        | 植入后 6 个月        |
| 观察组 | 30 | $3.65 \pm 0.40$ | $6.77 \pm 0.57$ | $6.52 \pm 0.35$ | $3.67 \pm 0.45$ | $4.73 \pm 0.31$ | $4.64 \pm 0.37$ |
| 对照组 | 30 | $3.66 \pm 0.37$ | $6.40 \pm 0.37$ | $6.07 \pm 0.26$ | $3.64 \pm 0.42$ | $4.51 \pm 0.11$ | $4.21 \pm 0.25$ |
| t   |    | 0.101           | 2.965           | 5.653           | 0.267           | 3.663           | 5.274           |
| P   |    | 0.920           | 0.004           | 0.000           | 0.791           | 0.001           | 0.000           |

  

| 组别  | 牙槽骨密度 ( $g/mm^2$ ) |                   |                   |
|-----|--------------------|-------------------|-------------------|
|     | 植入前                | 植入后 3 个月          | 植入后 6 个月          |
| 观察组 | $145.53 \pm 3.52$  | $155.91 \pm 3.61$ | $167.58 \pm 3.91$ |
| 对照组 | $145.13 \pm 3.41$  | $149.21 \pm 3.13$ | $153.63 \pm 2.25$ |
| t   | 0.447              | 7.681             | 16.937            |
| P   | 0.657              | 0.000             | 0.000             |

表2 两组牙周指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

| 组别  | n  | SBI             |                 | GI              |                 | PLI             |                 |
|-----|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|     |    | 植入前             | 植入后 6 个月        | 植入前             | 植入后 6 个月        | 植入前             | 植入后 6 个月        |
| 观察组 | 30 | $1.94 \pm 0.30$ | $0.41 \pm 0.06$ | $1.70 \pm 0.26$ | $0.87 \pm 0.11$ | $1.81 \pm 0.33$ | $0.72 \pm 0.11$ |
| 对照组 | 30 | $1.97 \pm 0.33$ | $0.64 \pm 0.13$ | $1.73 \pm 0.28$ | $1.24 \pm 0.24$ | $1.83 \pm 0.31$ | $1.05 \pm 0.23$ |
| t   |    | 0.368           | 8.799           | 0.430           | 7.676           | 0.242           | 7.090           |
| P   |    | 0.714           | 0.000           | 0.669           | 0.000           | 0.810           | 0.000           |

## 3 讨论

口腔种植指的是向患者牙槽骨中植入种植材料, 实现口腔支撑, 然后在此基础上, 制作并安装义齿, 修复牙齿缺陷<sup>[3, 4]</sup>。引导骨组织再生术

属于临床常用口腔种植骨增量治疗技术, 该技术的应用范围相对较大, 可阻挡成纤维细胞、上皮细胞迁移至骨缺损区域, 促进成骨细胞、血管生长, 从而提升创口稳定性, 进而提高缺损位置骨

再生的修复效率<sup>[5]</sup>。但实践发现<sup>[6]</sup>，仅通过引导骨组织再生术治疗，骨增量效果一般，患者的成骨空间屏障的稳定程度较差，且创口的愈合时间较长；此外，如治疗期间暴露胶原膜，可能增加并发症发生几率，使病情严重程度恶化<sup>[7, 8]</sup>。为保障种植修复效果，实施骨增量手术具有重要意义。

本研究发现，两组种植体存留率比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；观察组伤口愈合时间短于对照组（ $P<0.05$ ）；观察组植入后3、6个月牙槽骨宽度、高度、密度高于对照组（ $P<0.05$ ），表示口腔种植骨增量治疗中应用骨劈开术联合骨挤压术可提升牙槽骨稳定性及质量，促进伤口愈合。分析认为，骨劈开术采用手术器械分离牙槽嵴唇侧骨瓣，增加牙槽突骨量以及牙槽嵴宽度。骨挤压术能够对种植窝起到挤压作用，提升种植体周围的骨密度；且经过挤压后，其骨质弹性增加，可增加种植体植入效率，进而提高种植体稳定性<sup>[9, 10]</sup>。两种技术联合应用，可提供空间，优化骨-种植体接触，降低微动率，从而提升种植体早期植入的稳定性以及骨结合的良好性，扩宽牙槽骨宽度，促进患者恢复<sup>[11]</sup>。本研究结果还显示，观察组植入后6个月SBI、GI、PLI评分及并发症发生率均低于对照组（ $P<0.05$ ），提示骨劈开术联合骨挤压术治疗，可改善牙周功能，预防并发症的发生。分析认为，种植牙向骨组织中植入后，能够提供支撑结构，使术后种植牙使用效果趋于正常，对于牙齿缺陷起到修复作用<sup>[12]</sup>。骨挤压术能够提升种植体稳定性，预防其发生并发症；且该方法能够提升口腔种植骨窝周骨密度，既可避免骨丧失，还可增加骨和种植体接触面积，加快骨整合生长速度，提升其软组织美学效果<sup>[13]</sup>。骨劈开术切口长度小，可保护周围正常软组织不受影响，从而预防术后并发症的发生<sup>[14]</sup>。骨劈开术和骨挤压术的联合应用，可实现互补，骨劈开术创伤性大，术后反应剧烈；而骨挤压术具有微创性，可提升即刻稳定性，故两者联合应用安全性较高<sup>[15]</sup>。

综上所述，口腔种植骨增量治疗中，应用骨劈开配合骨挤压术治疗，可提升临床疗效、种植稳定性及安全性，提高牙槽骨质量，改善患者牙

周情况，值得临床应用。

### [参考文献]

- [1]李蔚,黄秀栋,单雅萍.改良骨劈开技术联合引导骨再生术在牙槽骨缺损种植修复中的应用疗效评估[J].中国现代医生,2023,61(8):78-81.
- [2]刘捷,王维维,陈云剑.牙槽突扩张术联合GBR植骨术同期种植牙在骨宽度严重不足患者中的应用效果[J].西部医学,2023,35(7):1036-1039.
- [3]李耀武,魏雪琴.骨劈开配合骨挤压术在口腔种植骨增量中的应用[J].黑龙江医学,2018,42(11):1074-1075.
- [4]张旭,王鹏远,李龙.口腔种植骨增量中应用骨劈开配合骨挤压术的效果及稳定性[J].医学理论与实践,2021,34(23):4117-4119.
- [5]王熙,王芳,刘莎.骨片移植技术与引导性骨再生技术的牙槽嵴水平骨增量效果及患者疼痛度比较[J].口腔颌面修复学杂志,2023,24(5):354-360.
- [6]许辉,靳昕昕,刘磊,等.微创骨劈开技术应用于下颌后牙区窄牙槽嵴种植的临床研究[J].现代口腔医学杂志,2020,34(6):348-351.
- [7]王稚英.数字化技术在牙槽骨严重骨量不足种植义齿修复中的应用[J].口腔医学研究,2021,37(6):485-488.
- [8]宋应亮,赵文爽,宋爽.帐篷螺丝技术与常规GBR在水平骨增量的临床疗效对比[J].口腔医学,2021,41(2):103-109.
- [9]许辉,刘磊,靳昕昕,等.老年人应用微创和常规骨劈开技术种植牙疗效比较[J].河北医药,2022,44(1):79-82.
- [10]李晓梅,鲍济波,谢志刚.二次骨劈开技术在下颌狭窄牙槽嵴中的应用研究[J].华西口腔医学杂志,2020,38(3):338-342.
- [11]蒋青松,赖文莉,王艳.骨增量技术在口腔正畸领域的研究进展[J].国际口腔医学杂志,2023,50(2):243-250.
- [12]李永奇,仲维剑,孙燕.骨增量技术在正畸治疗中的应用[J].实用口腔医学杂志,2021,37(2):269-271.
- [13]马全詮,谢强,田陶然,等.改良骨劈开夹心植骨联合延塑种植在上前牙连续水平骨量严重缺损案例中的应用[J].中国口腔医学继续教育杂志,2016,19(3):141-151.
- [14]曾文锋.骨劈开术在水平骨量不足缺牙区种植中的临床应用进展[J].广州医药,2023,54(1):99-105.
- [15]王可心,季平,李帝泽,等.骨挤压钻法穿牙槽嵴上颌窦底提升的临床效果观察[J].中国口腔种植学杂志,2024,29(1):62-69.

收稿日期：2025-2-13 编辑：刘雯