

· 论著 · 典型病例分析 ·

牙本质壳技术治疗牙缺失伴严重骨缺损一例报告

肖闻澜 胡琛 柳叶语 满毅

口腔疾病国家重点实验室 国家口腔疾病临床医学研究中心 四川大学华西口腔医院种植科, 成都 610041

通讯作者: 满毅, Email: manyi780203@126.com, 电话: 028-85503579

【摘要】 本文分析一例牙周炎致牙缺失伴缺牙区严重骨缺损及邻牙牙周破坏的治疗过程及随访结果, 初步探究牙本质壳技术用于缺牙区牙槽骨骨增量的可行性及临床效果。纳入病例为由于慢性牙周炎导致左侧下颌第一磨牙缺失, 缺牙区牙槽骨显著吸收, 嵴顶至下牙槽神经管距离约 3.63 mm。本研究运用一项新颖的牙本质壳技术, 拔除患者的无功能第三磨牙, 加工成牙本质薄片, 固定在剩余牙槽骨上作为“外壳”, 骨代用材料颗粒和浓缩生长因子的混合物填充至“壳”内的空间, 完成牙槽骨的三维重建。骨增量手术后 6 个月, 牙槽嵴垂直高度增量 10.62 mm, 水平宽度恢复, 成功植入 2 颗种植体。种植手术后 6 个月复查显示牙槽嵴高度、宽度稳定, 骨质进一步致密, 呈现良好的愈合。病例最终修复及修复后随访效果较为理想。牙本质壳技术作为一项新颖的牙槽嵴三维重建方式, 为口内存在无功能天然牙的骨缺损病例提供了一种微创的选择, 但其临床效果仍然需要未来更大样本量、更长随访期的研究支持。

Dentin shell technique for the treatment of severe alveolar bone defect at the edentulous site

Xiao Wenlan, Hu Chen, Liu Yeyu, Man Yi

State Key Laboratory of Oral Diseases, National Clinical Research Center for Oral Diseases, Department of Oral Implantology, West China School of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Corresponding author: Man Yi, E-mail: manyi 780203@126. com, Tel: 0086-28-85503597

【Abstract】 The purpose of this clinical case analysis was to report the treatment and follow-up outcomes of one case with severe bone defect at the edentulous site, and to conduct a preliminary investigation of the efficacy of dentin shell technique for alveolar bone augmentation based on this case. One partial edentulous case caused by chronic periodontitis was included. Because of the significant bone resorption, the vertical distance between alveolar crest and inferior alveolar nerve canal was 3.63 mm approximately. Dentin shell technique was applied to conduct bone augmentation in this case. The non-functional third molar was extracted and processed into dentin shells with a thickness of ≤ 2 mm. The dentin shells were fixed at the recipient sites as an external barrier. The space between dentin shells and host bone was filled with Bio-Oss particles mixed with concentrated growth factor (CGF). A vertical bone gain of 10.62 mm was achieved 6 months after the bone augmentation surgery. Two implants were placed. The bone height and width remain stable without significant bone resorption, and the bone density increased, which indicated favorable bone regeneration outcome 6 months after implant placement. The outcomes of definitive restoration and follow-up were satisfying. Dentin shell technique is a novel three-dimension bone augmentation method and provides a novel choice for patients with non-functional natural teeth. But the efficacy of dentin shell technique needs further investigation in clinical trials with larger sample sizes and longer follow-up periods.



肖闻澜

硕士研究生在读, 研究方向: 口腔种植及骨组织增量相关临床研究



满毅

教授、主任医师、四川大学华西口腔医院种植科主任、博士生导师, 研究方向: 口腔种植、口腔软硬组织修复再生的临床与基础研究

DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2021.02.009

收稿日期 2020-10-27 本文编辑 石淑芹, 宋宇

引用本文: 肖闻澜, 胡琛, 柳叶语, 等. 牙本质壳技术治疗牙缺失伴严重骨缺损一例报告 [J]. 中国口腔种植学杂志, 2021, 26(1): 40-43.

DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2021.02.009.

口腔种植修复已经成为治疗牙列缺损患者的一项成熟技术。然而在某些缺牙区域，骨量不足给种植体植入带来了很大挑战，为保证种植体的稳定与功能，牙槽骨骨增量是行之有效的技术。目前，骨增量的材料及术式多种多样，而对于骨高度、宽度不足的严重缺损，保证骨增量材料稳定存留在缺损区域是治疗过程中的重点与难点^[1-2]。本文提出一项新颖的牙槽三维重建方式——牙本质壳技术。使用患者无功能的自体牙，经过简单的椅旁处理加工成牙本质薄片，固定在剩余牙槽骨上作为“外壳”，将骨代用材料颗粒和浓缩生长因子的混合物填充至“壳”内的空间，进行骨增量。基于对相关研究的检索，这一使用片状的自体牙本质完成骨缺损三维重建的方式为本研究中首次提出。本文通过对一例牙缺失伴严重骨缺损病例的分析和随访，将牙本质壳技术用于牙槽骨骨增量，并对其临床效果及可行性做出初步探究。

病例资料

1.一般资料：患者女性，48岁。2018年1月以主诉“要求修复缺失后牙”就诊于四川大学华西口腔医院种植科。

2.临床检查：36缺失，牙槽嵴吸收低平，缺牙区黏膜未见明显异常；37Ⅲ度松动；38阻生（图1A，B）；全口卫生情况一般，覆殆覆盖关系正常，无全身及局部禁忌证。

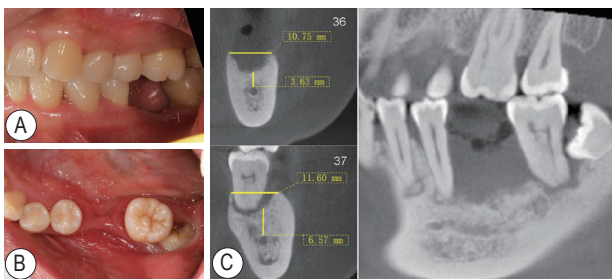


图1 左侧术前口内照及放射线检查 A：咬合观；B：殆面观；C：锥形束CT截图

3.放射线检查：术前锥形束CT示左侧下颌后牙区牙槽骨缺损，高度降低至37根尖，36位置下颌神经管距下颌骨上缘约3.63 mm，牙槽嵴骨宽度约10.75 mm；34根尖周透射影；35远中牙周破坏；38水平向近中阻生（图1C）。

4.诊断：下颌牙列缺损（36缺失），慢性牙周炎。

5.治疗过程：

（1）术前取患者自体血10 ml，离心制备浓缩生长因子（concentrate growth factor, CGF）凝块。将CGF凝块压制成厚度约2~3 mm的片状，剪碎，与骨移植材料（Bio-Oss, Geistlich）混合（图2A）。局麻下拔除37、38，清理牙齿表面附着软组织，利用微动力系统（Surgybone,

Silfradent）磨削、去除牙齿表面的釉质，沿牙体长轴剖开牙齿，去除牙髓等软组织。将牙本质塑形成厚度 ≤ 2 mm的片状，即牙本质壳，修整边缘至圆钝。为防止牙本质壳碎裂，在固定于术区牙槽骨前，提前在牙本质壳上做穿孔以容纳骨膜钉（图2B）；缺牙区做牙槽嵴顶切口，翻瓣可见36、37位点牙槽嵴骨缺损，35舌侧和远中根面暴露（图2C~E）。对35暴露的牙根表面进行手动刮治，配合铥激光（LightWalker AT, Fotona）及15%乙二醇四乙酸（RC-Prep, Premier）处理后使用生理盐水冲洗。在骨缺损区域的牙槽嵴顶处和颊侧分别固定一片牙本质壳，为了保证其位置稳固，每一片牙本质壳使用两颗骨膜钉固定（图2F，G）。从舌侧间隙处将骨移植材料与CGF碎片混合物填充至剩余牙槽骨和固定好的牙本质壳之间（图2H）。胶原膜（Bio-Gide, Geistlich）覆盖术区（图2I），可吸收缝合线固定，减张缝合创口。骨增量术后3周拆线，伤口愈合良好，患者疼痛肿胀反应较轻。

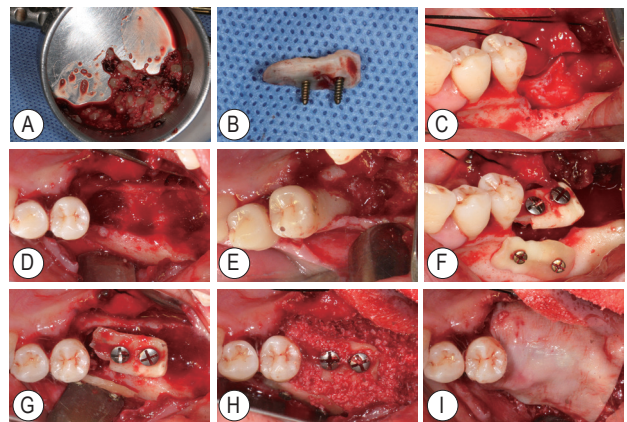


图2 骨增量手术过程 A：患者自体血离心制备CGF凝块，压制成厚度约2~3 mm的片状，剪碎，与骨代用材料混合；B：局麻下拔除患者37、38牙，将牙本质塑形为厚度 ≤ 2 mm的牙本质壳，做穿孔以容纳骨膜钉；C：下颌左侧后牙区切开翻瓣颊面观；D：下颌左侧后牙区切开翻瓣殆面观，显示牙槽骨严重缺损；E：下颌左侧后牙区切开翻瓣，显示37远中及舌侧根面暴露；F：于骨缺损区域的牙槽嵴顶和颊侧分别固定一颗牙本质壳（颊面观）；G：于骨缺损区域的牙槽嵴顶和颊侧分别固定一颗牙本质壳（殆面观）；H：CGF碎片与骨粉混合物填充至牙本质壳和剩余牙槽骨之间；I：Bio-Gide膜覆盖手术区域

（2）骨增量术后6个月，锥形束CT示36位点的牙槽嵴顶距下颌神经管的高度约为14.25 mm，37位点的牙槽嵴顶距下颌神经管的高度约为13 mm。与术前比较，在缺牙位点获得垂直骨增量约10.62 mm。35远中、舌侧骨高度恢复，牙周膜间隙变窄（图3）。

此时术中翻瓣暴露植骨区域，取出用于固定嵴顶和颊侧牙本质壳的骨膜钉（图4A）。嵴顶牙本质片随之自然脱落，因此不予保留。颊侧牙本质壳与牙槽骨形成紧密结合，保留在原位（图4B）。于36位点植入5.0 mm ×

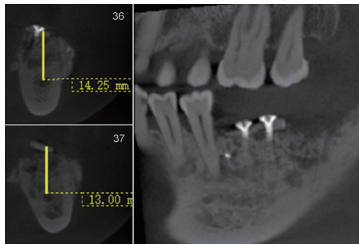


图3 骨增量术后6个月锥形束CT

讨 论

由牙周炎、外伤等导致的牙列缺损往往伴随着牙槽骨的损伤，相应位置牙槽嵴吸收萎缩，呈刀刃状、扁平状甚至略微凹陷状，重建骨缺损成为种植体植入前必不可少的步骤^[3]。在重建这类高度和/或宽度严重丧失的牙槽嵴骨缺损时，其剩余牙槽骨几乎无法为骨增量材料提供固位作用。因此，重建区域的空间稳定性是治疗过程中的一项重要因素，即帮助骨增量材料稳定地停留在一定区域，并维持适当的形态支撑表面软组织，为骨组织的再生提供空间^[4]。该病例中，左侧后牙区牙槽嵴平坦，高度损失严重，并有局部骨质吸收凹陷呈浅窝状，局部空间稳定性是治疗的重点与难点之一。

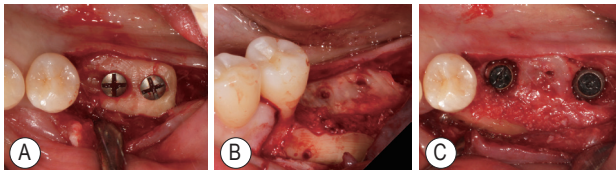


图4 36、37 种植手术过程 A: 翻瓣暴露骨缺损重建区域; B: 取出骨膜钉和脱落的牙槽嵴顶牙本质片，保留颊侧紧密结合的牙本质壳; C: 36、37 位点植入两颗种植体

基于这种理念，有研究者提出骨增量材料应该由薄而坚硬的“外壳”和质地疏松多孔的“内核”组成，由此在提高空间稳定性的同时促进重建区域的血管再生，创造更好的成骨环境。骨壳技术——一种牙槽骨缺损重建技术，就是联合应用自体皮质骨以及颗粒状植骨材料构建这种结构，实现了“三维”重建。自体骨被加工成薄片状，固定在骨缺损区域，作为“外壳”。然后使用颗粒状的材料如自体骨碎屑、骨代用材料等填塞至骨片与剩余牙槽骨之间^[5]。已有相应的临床研究评估了骨壳技术的长期效果，其被证实为一种有效的骨重建方法^[6-7]。目前，自体骨仍然是骨缺损重建材料的金标准，然而自体骨的应用存在额外取骨手术、可用骨量有限等不可避免的弊端^[8]。

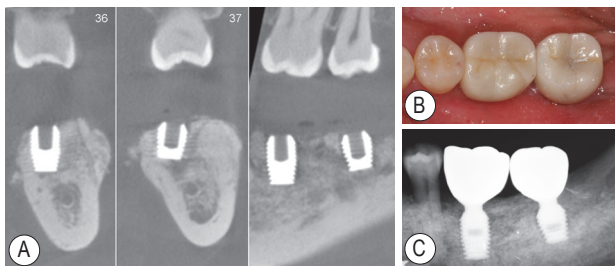


图5 种植手术后6个月放射线检查及口内照 A: 戴牙前锥形束CT; B: 戴牙后殆面观; C: 戴牙后根尖放射线片

8.0 mm (Integra-Ti, Bicon) 种植体，37 位点植入 5.0 mm × 6.0 mm (Integra-Ti, Bicon) 种植体，缝合创口 (图 4C)。

术后 2 周拆线，创口愈合良好。种植体植入后 6 个月复查，牙龈愈合良好，骨增量区域高度及宽度维持稳定，无明显吸收，且骨质进一步致密，呈现良好的成骨趋势，种植体形成骨结合 (图 5A)，最终修复效果理想 (图 5B, C)。

修复后 18 个月随访可见 36、37 种植体周围及 35 周围骨水平维持良好 (图 6)。

该病例中，患者的自体牙本质被选用为自体骨的替代材料，作为重建区域的“外壳”。这一牙本质壳技术由骨壳技术衍生，将患者无功能的牙齿打磨成牙本质薄片，骨膜钉固定，同时使用骨代用材料颗粒和 CGF 的混合物充填在牙本质片与牙槽骨间。人牙本质作为一种矿化的结缔组织，化学构成与骨组织非常相似。无机成分主要为多种磷酸盐，有机成分的 90% 左右为 I 型胶原，胶原纤维相互交织成网状，可以作为牙与骨钙化的支架^[9]。另外，被证实其中含有的多种非胶原蛋白和生长因子，参与调控人体矿化组织的形成^[10]。这些特点赋予了人牙本质作为骨重建材料的潜能，其可行性已在许多临床研究中得到展现^[11-13]。近年来，多数研究选择使用经过脱矿处理的牙本质，以提高牙本质的孔隙率，促进各种生长因子释放，进而促进成骨^[14]。但是，脱矿步骤通常耗时，且需要在专门的机构完成，导致拔牙和骨增量手术需要分次进行，增加了患者的就诊次数和时间^[15-16]。而该病例中，牙本质壳仅在椅旁进行简单的打磨和清洗，整个处理过程在 30 分钟内完成。骨重建手术后 6 个月，锥形束 CT 示牙槽嵴垂直高度增量超过 10 mm，骨量在垂直、水平方向

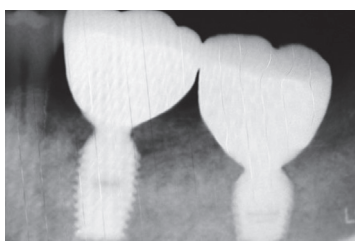


图6 修复后18个月根尖放射线片

均维持较好, 自体牙本质壳技术为植入长度、直径合适的种植体创造了条件。

本病例中, 骨缺损重建是 35 牙周重建过程中的重要环节。刮治配合激光处理暴露的牙根表面有利于牙周附着的重新形成, 而在邻牙位点, 牙本质壳技术帮助骨组织再生。骨重建手术后 6 个月锥形束 CT 示 35 远中、舌侧骨高度恢复, 牙周膜间隙变窄, 有牙周组织重建的趋势。

综上, 本病例应用牙本质壳技术, 通过联合坚硬的牙本质材料和疏松的骨代用材料、CGF 材料, 兼顾骨缺损重建时空间的维持和血运重建两个方面, 恢复了缺牙区骨质与骨量。植骨术后 12 个月, 种植体周围骨及软组织水平稳定, 获得较为理想的最终修复效果。最终修复后 18 个月随访显示, 种植位点的骨增量以及邻牙牙周重建效果稳定。对于高度及宽度丧失严重的牙槽嵴, 牙本质壳技术较好地重建了骨缺损, 改善骨质与骨量情况, 为后续种植体植入创造条件, 在本病例中获得了较为理想的治疗效果。但牙本质壳技术的临床效果和可行性需要未来更大样本量、更长随访期的研究支持。

利益冲突 本文作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Benic GI, Thoma DS, Jung RE, et al. Guided bone regeneration with particulate vs. block xenogenic bone substitutes: a pilot cone beam computed tomographic investigation[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2017,28(11):e262-262e270. DOI: 10.1111/clr.13011.
- [2] Benic GI, Eisner BM, Jung RE, et al. Hard tissue changes after guided bone regeneration of peri-implant defects comparing block versus particulate bone substitutes: 6-month results of a randomized controlled clinical trial[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2019,30(10):1016-1026. DOI: 10.1111/clr.13515.
- [3] Chiapasco M, Tommasato G, Palombo D, et al. Dental implants placed in severely atrophic jaws reconstructed with autogenous calvarium, bovine bone mineral, and collagen membranes: A 3- to 19-year retrospective follow-up study[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2018,29(7):725-740. DOI: 10.1111/clr.13281.
- [4] Park YH, Choi SH, Cho KS, et al. Dimensional alterations following vertical ridge augmentation using collagen membrane and three types of bone grafting materials: A retrospective observational study[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2017,19(4):742-749. DOI: 10.1111/cid.12502.
- [5] Khoury F, Hanser T. Three-dimensional vertical alveolar ridge augmentation in the posterior maxilla: a 10-year clinical study[J]. *Int J oral maxillofac implants*, 2019, 34(2): 471-480. DOI: 10.11607/jomi.6869.
- [6] Tunkel J, Würdinger R, de Stavola L. Vertical 3D bone reconstruction with simultaneous implantation: a case series report[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2018,38(3):413-421. DOI: 10.11607/prd.2689.
- [7] Restoy-Lozano A, Dominguez-Mompell JL, Infante-Cossio P, et al. Calvarial Bone Grafting for Three-Dimensional Reconstruction of Severe Maxillary Defects: A Case Series[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2015,30(4):880-890. DOI: 10.11607/jomi.3627.
- [8] Pereira RS, Pavelski MD, Griza GL, et al. Prospective evaluation of morbidity in patients who underwent autogenous bone-graft harvesting from the mandibular symphysis and retromolar regions[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2019,21(4):753-757. DOI: 10.1111/cid.12789.
- [9] Calvo-Guirado JL, Ballester-Montilla A, P N De Aza P, et al. Particulated, extracted human teeth characterization by SEM EDX evaluation as a biomaterial for socket preservation: An in vitro study[J]. *Materials (Basel)*, 2019, 12(3):e380.DOI:10.3390/ma12030380.
- [10] Gulseren G, Tansik G, Garifullin R, et al. Dentin phosphoprotein mimetic peptide nanofibers promote biomineralization[J]. *Macromol Biosci*, 2019,19(1): e1800080. DOI: 10.1002/mabi. 201800080.
- [11] Schwarz F, Hazar D, Becker K, et al. Efficacy of autogenous tooth roots for lateral alveolar ridge augmentation and staged implant placement. A prospective controlled clinical study[J]. *J Clin Periodontol*, 2018,45(8):996-1004. DOI: 10.1111/jcpe.12977.
- [12] Wu D, Zhou L, Lin J, et al. Immediate implant placement in anterior teeth with grafting material of autogenous tooth bone vs xenogenic bone[J]. *BMC Oral Health*, 2019,19(1):266. DOI: 10.1186/s12903-019-0970-7.
- [13] Schwarz F, Hazar D, Becker K, et al. Short-term outcomes of staged lateral alveolar ridge augmentation using autogenous tooth roots. A prospective controlled clinical study[J]. *J Clin Periodontol*, 2019,46(9):969-976. DOI: 10.1111/jcpe.13161.
- [14] Um IW, Ku JK, Kim YK, et al. Histological Review of Demineralized Dentin Matrix as a Carrier of rhBMP-2[J]. *Tissue Eng Part B Rev*, 2020,26(3):284-293. DOI: 10.1089/ten.TEB.2019.0291.
- [15] Pang KM, Um IW, Kim YK, et al. Autogenous demineralized dentin matrix from extracted tooth for the augmentation of alveolar bone defect: a prospective randomized clinical trial in comparison with anorganic bovine bone[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2017,28(7):809-815. DOI: 10.1111/clr.12885.
- [16] Ramanauskaitė A, Sahin D, Sader R, et al. Efficacy of autogenous teeth for the reconstruction of alveolar ridge deficiencies: a systematic review[J]. *Clin Oral Investig*, 2019,23(12):4263-4287. DOI: 10.1007/s00784-019-02869-1.