

自体牙骨移植材料在牙槽骨缺损修复中的应用进展

李冀寅 贺平*

(大连市口腔医院口腔外科 辽宁 大连 116021)

[摘要] 牙槽骨缺损或骨量不足一直是口腔种植外科中的常见问题,利用骨移植材料修复骨缺损和行骨增量技术是临床解决此类问题的有效方法。由于自体骨移植材料的存在多项缺点,近年自体牙骨移植材料(autogenous tooth bone graft material, AutoBT)受到了医生和患者们的广泛青睐。本文将从 AutoBT 的临床应用做一综述。

[关键词] 自体牙 骨移植材料 骨缺损 种植外科

[文献标识码] A **[文章编号]** 1671—7651(2019)03—0212—03

[doi] 10.13701/j.cnki.kqxyj.2019.03.003

Clinical Application Progress of Autogenous Tooth Bone Graft Material in Repairing Alveolar Bone Defect. LI Ji-yin, HE Ping*. *Department of Oral Surgery, Dalian Stomatological Hospital, Dalian 116021, China.*

[Abstract] Alveolar bone defect or bone deficiency is a common situation met in oral implant surgery. Using bone graft material or bone augmentation is a good way to solve this problem. Because of some drawbacks of autogenous bone graft material, the autogenous tooth bone graft material (AutoBT) receives widespread favor by both clinicians and patients recently. This article reviews the clinical application of AutoBT.

[Key words] Autogenous tooth bone graft material Bone defect Implant surgery

牙齿缺失后,牙槽骨会吸收萎缩,导致缺牙区骨量不足,在行种植手术治疗时,需要利用骨移植材料进行骨增量手术。目前临床常用的骨移植材料包括自体骨、异种骨和人工骨。自体骨是指从患者自身获取的骨,如上颌结节取骨、下颌骨外斜线取骨、颞部取骨,甚至在修复较大缺损时在髂骨、肋骨等处取骨。但由于取自体骨时会造成二次手术创伤,术后反应较大,手术技术较复杂等原因致使很多患者难以接受因而放弃手术。此外异体骨和人工骨,虽然技术成熟并得到广泛应用,但因价格昂贵和异体来源,使部分患者仍无法接受。因此寻找价格低廉、无排异反应的优质骨移植材料仍是当前口腔外科领域的研究热点。

由于牙齿和骨组织具有相似成分,其所含的生长因子具有一定的成骨作用。1975 年有学者将异源性牙齿作为骨移植材料用于骨再生术^[1]。近几年,自体牙骨移植材料(autogenous tooth bone graft material, AutoBT)开始得到了广泛的研究和应用。2007 年日本学者制造了人类牙齿和骨组织的自动研磨机,使得 AutoBT 的制备更加系统和快捷,并加速了这一技术的推广和发展^[2]。2009 年韩国牙齿银行(Tooth Bank)在首尔成立,用于储存患者拔除的牙齿,然后将其加工成骨移植材料,以待患者未来诊疗之需。此外另一所牙齿银行在韩国首尔大学 Bundang 医院成立,用于 Auto-

BT 的基础和临床研究。本文从 AutoBT 在种植外科中修复骨缺损的临床应用做一综述。

1 AutoBT 的制作和储存

AutoBT 的制作和储存是指将拔除后的牙齿放入冰箱冻存,根据使用意向用 AutoBT 制备系统将其粉碎至大小不同的型号如粉末、块状等,用蒸馏水过滤清洗杂质和残留的软组织,之后进行脱水、脱脂、半脱矿、冻干、环氧乙烷灭菌后包装,最后配送至医院用于临床使用,成品 AutoBT 可以在室温下贮存 5 年以上,且可以储存在患者家里或方便其就诊的诊所或医院^[3]。有学者对比了储存长达 2 年的 AutoBT 和新鲜的 AutoBT,未见牙本质基质出现变化,也证实了粉末状和块状 AutoBT 适合于室温保存,并预计其在液氮中可以保存 10 年以上^[4]。由于传统的牙齿脱矿技术需要 3~5 d,无法满足即刻种植或者拔牙位点保存术等病例, Lee 等^[5]报道了应用真空超声叠加处理技术,大大缩短了牙齿的脱矿处理时间,使 AutoBT 的制作在牙科诊疗椅旁就可以完成,使得同期手术成为可能。

韩日学者已经将 AutoBT 申请了国家和国际专利,近 10 年来在其两国被广泛应用于口腔种植外科的骨增量技术中。

2 AutoBT 在牙槽骨缺损修复中的应用

2.1 在牙槽嵴骨增量技术中的应用 Kim 等^[6]应用 AutoBT 修复上颌前牙区牙槽骨宽度不足的病例,术前将患者和其女儿的智齿拔除制作成 AutoBT,拔牙后 15 d 行牙槽嵴骨增量技术,术后 8 个月行种植治疗,术前检查无并发症,

作者简介 李冀寅(1986~),男,辽宁大连人,博士,主治医师,主要从事牙槽外科和种植外科的临床研究。

* 通讯作者 贺平, E-mail: hepingdalian@163.com

骨愈合良好,种植术后 1 周便行临时义齿修复。Lee 等^[7]应用 AutoBT 行垂直或水平牙槽嵴增量术,并行即刻或延期种植修复,共 26 枚种植体,仅有 1 枚失败,术后无植骨材料相关感染,初期稳定性和后继稳定性系数(implant stability quotient, ISQ)平均为 62 和 72,负载后 1 年边缘骨平均丧失(0.12 ± 0.19) mm。Pohl 等^[8]报道了 20 例患者使用自体阻生齿制作的 AutoBT 行牙槽突骨增量技术,3~6 个月的愈合期后总计 28 枚种植体被植入,种植义齿修复后,6、12、24 个月 X 线片分析评估种植体周骨丧失量分别为 0、0.4 和 0.6 mm,术后 1 年和 2 年种植体周探诊深度分别为 1 mm 和 2 mm,所有种植体术后 2 年探诊均无出血。说明 Auto-BT 具有稳定的骨缺损修复效果。

2.2 在拔牙窝位点保存中的应用 2014 年 Kim 等^[9]报道了应用 AutoBT 行拔牙窝牙槽嵴保存的研究,种植体初始和后继稳定性 ISQ 平均为 58 和 77.9。功能性负载后,种植体周牙槽骨的平均丧失量为每 22.5 个月 0.05 mm。组织学样本显示愈合期新形成的骨会伴随着富含血管再生能力的疏松纤维组织,AutoBT 与新骨完全融合。最后随着 AutoBT 的吸收,新骨占据整个植骨空间。Kim 等^[10]报道了 4 例 AutoBT 拔牙窝位点保存的病例,拔牙窝水平和垂直向的保存效果受使用的 AutoBT 和屏障膜的类型所影响,影像学分析显示所有病例骨愈合良好,组织学切片显示 AutoBT 可以很好地引导骨再生,并呈现一种良好的吸收形式。

2.3 在引导性骨组织再生术(guided bone regeneration, GBR)中的应用 Kim 等^[11]将 AutoBT 应于在 GBR 术中,共 15 例患者,7 例没使用屏障膜,8 例使用了屏障膜,总计 23 枚种植体,术后种植体初期稳定性 ISQ 为 72,后继稳定性为 81,术后伤口开裂 3 例,其中 2 例后期愈合良好,牙槽骨几乎无丧失,1 例患者的 2 枚种植体出现骨丧失,分别为 3.6 mm 和 2.5 mm,此外还有 1 例患者出现术后血肿,但成功治愈,复查期在种植义齿修复后平均 31 个月,所有种植体功能正常。由于屏障膜的作用在临床上存在争议, Lee 等^[12]分析了使用和不使用可吸收膜的情况下 AutoBT 在 GBR 术中的成骨效果,结果显示两组在术前术后骨缺损高度的变化、骨水平改变及骨再生的百分比比较差异无统计学意义。Chang 等^[13]分析了使用 AutoBT 的 GBR 术后效果,结果显示 GBR 后 6 个月愈合期后植入种植体,功能负载平均 10 个月后的边缘骨丧失量无明显差异。

2.4 在上颌窦提升骨增量技术中的应用 Jeong 等^[14]研究发现,应用 AutoBT 行上颌窦骨增量术后,组织形态学检查显示,AutoBT 通过其骨传导和骨诱导功能逐渐被吸收,同时植骨区有新骨不断形成。Jun 等^[15]对比 AutoBT 与 Bio-oss 在上颌窦提升骨增量术的成骨效果。CT 影像评估显示在骨密度、骨高度和上颌窦黏膜厚度等方面两组比较差异无统计学意义;显微 CT 分析总体骨量、新骨骨量、新骨矿化密度等方面两组比较差异无统计学意义;骨小梁厚度 AutoBT 组高于 Bio-oss 组;组织形态学分析新骨生成、残留骨移植材料、骨髓腔两组比较差异无统计学意义,但骨样组织厚度

AutoBT 组高于 Bio-oss 组。Kim 等^[16]对比 AutoBT 与人工骨移植材料在上颌窦内提升骨增量术后种植体周围骨的吸收量,曲面体层片显示术后 1 年平均骨吸收量 AutoBT 组(0.76 mm)高于人工骨组(0.53 mm),但差异无统计学意义。此外,还衍生出了新的植骨技术。Lee 等^[17]将 AutoBT 制成块状,并将其中间掏空,将种植体插入空隙中,使得骨移植材料犹如一枚戒指包绕种植体,并将其一起植入种植区,这一技术被称为指环技术(ring technique),并提高了在牙槽骨严重萎缩的上颌后牙区,行上颌窦提升种植术后种植体的初期稳定性和骨结合成功率。4 年后 X 线检查结果显示种植体周骨结合良好,无边缘骨吸收。说明利用 AutoBT 可以使植骨手段可以更加灵活丰富。

但由于 AutoBT 的取材量有限,国内外学者报道大多数采用 AutoBT 联合 Bio-oss 等异种骨、人工骨等混合物,并结合使用胶原膜、富血小板纤维蛋白(platelet-rich fibrin, PRF)、骨髓浓缩物等行骨增量技术,解决了取材受限的问题并提高了种植外科中骨增量技术的成骨效果^[9,18-21]。

2.5 在其他方面的应用 AutoBT 对唇腭裂患者牙槽突裂骨缺损的修复近期也有报道。Jeong 等^[22]报道了 1 例 10 岁女性患儿双侧上颌侧切牙缺失伴口鼻瘘,右侧上颌尖牙阻生,在正畸治疗的同时,以右上第一乳磨牙为材料制作 AutoBT 修复牙槽突裂,术后无感染,瘘道关闭;另 1 例 9 岁女性患儿单侧唇腭裂,在行唇腭成型术后仍留有牙槽突裂和瘘口,上颌中线偏斜,上颌双侧尖牙阻生,并有 3 颗额外牙。正畸治疗的同时,拔除额外牙用以制作 AutoBT 修复上颌骨交通的牙槽突裂骨对接位点,术后无并发症,对接点骨链接良好。这项研究结果说明 AutoBT 的取材不仅局限于阻生智齿,还包括乳牙和额外牙等。

大量临床病例和研究已经证实了 AutoBT 具有良好的骨传导、骨诱导以及生物相容性,克服了现阶段其他种类骨移植材料的缺点,可以作为一种优秀的骨移植材料应用于临床。

3 总结

AutoBT 作为新兴的骨移植材料,用于牙槽骨骨缺损修复的临床效果是显著的。但受取材量的限制,并且在牙源性材料的成骨效果等同或优于骨源性材料的前提下,在未来可以研究并生产异源性牙骨移植材料或者复合型骨移植材料,并应用于临床。

综上所述,AutoBT 作为生物医学材料方面其应用时制作时间是否还可以缩短,保存和制作工艺是否可以简化和改良以及在伴有牙周炎、骨质疏松等复杂骨缺损病例中的成骨效果仍需大量的基础及临床研究加以完善和证实。

参考文献

- [1] Nordenram A, Bang G, Bernhoft CH. A clinical-radiographic study of allogenic demineralized dentin implants in cystic jaw cavities [J]. *Int J Oral Surg*, 1975, 4(2):61-64.
- [2] Murata M, Akazawa T, Takahata M, et al. Bone induction of human tooth and bone crushed by newly developed automatic mill [J]. *Journal of the Ceramic Society of Japan*,

- 2010, 118(1378):434-437.
- [3] Kim YK, Kim SG, Byeon JH, et al. Development of a novel bone grafting material using autogenous teeth [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010, 109(4):496-593.
- [4] Kim YK, Um IW, Murata M. Tooth bank system for bone regeneration safety report [J]. *Journal of Hard Tissue Biology*, 2014, 23(3):371-376.
- [5] Lee EY, Kim ES, Kim KW. Scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectroscopy studies on processed tooth graft material by vacuum-ultrasonic acceleration [J]. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 2014, 36(3):103-110.
- [6] Kim YK, Kim SG, Lim SC. Familial tooth bone graft for ridge and sinus augmentation: a report of two cases [J]. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2014, 40(1):37-42.
- [7] Lee JY, Kim YK, Yi YJ, et al. Clinical evaluation of ridge augmentation using autogenous tooth bone graft material: case series study [J]. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2013, 39(4):156-160.
- [8] Pohl V, Pohl S, Sulzbacher I, et al. Alveolar ridge augmentation using dystopic autogenous tooth: 2-year results of an open prospective study [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2017, 32(4):870-879.
- [9] Kim YK, Yun PY, Um IW, et al. Alveolar ridge preservation of an extraction socket using autogenous tooth bone graft material for implant site development: prospective case series [J]. *J Adv Prosthodont*, 2014, 6(6):521-527.
- [10] Kim ES, Lee IK, Kang JY, et al. Various autogenous fresh demineralized tooth forms for alveolar socket preservation in anterior tooth extraction sites: a series of 4 cases [J]. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 2015, 37(1):27.
- [11] Kim YK, Kim SG, Bae JH, et al. Guided bone regeneration using autogenous tooth bone graft in implant therapy: case series [J]. *Implant Dent*, 2014, 23(2):138-143.
- [12] Lee JY, Lee J, Kim YK. Comparative analysis of guided bone regeneration using autogenous tooth bone graft material with and without resorbable membrane [J]. *J Dent Sci*, 2013, 8(3):281-286.
- [13] Chang HY, Taek-Ka K, Nunn ME, et al. Feasibility analysis of autogenous tooth-based bone graft material after guided bone regeneration technique [J]. *J Case Rep Studi*, 2014, 2(3):1-7.
- [14] Jeong KI, Kim SG, Kim YK, et al. Clinical study of graft materials using autogenous teeth in maxillary sinus augmentation [J]. *Implant Dent*, 2011, 20(6):471-475.
- [15] Jun SH, Ahn JS, Lee JI, et al. A prospective study on the effectiveness of newly developed autogenous tooth bone graft material for sinus bone graft procedure [J]. *J Adv Prosthodont*, 2014, 6(6):528-538.
- [16] Kim YK, Lee J, Yun JY, et al. Comparison of autogenous tooth bone graft and synthetic bone graft materials used for bone resorption around implants after crestal approach sinus lifting: a retrospective study [J]. *J Periodontal Implant Sci*, 2014, 44(5):216-221.
- [17] Lee KH, Kim YK, Cho WJ, et al. Autogenous tooth bone graft block for sinus augmentation with simultaneous implant installation: a technical note [J]. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2015, 41(5):284-289.
- [18] Kim ES. Autogenous fresh demineralized tooth graft prepared at chairside for dental implant [J]. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 2015, 37(1):8.
- [19] 靳夏莹, 仲维剑, 马国武. 自体牙制成骨移植材料在上前牙即刻种植中的应用 1 例 [J]. *口腔医学研究*, 2017, 33(11):1228-1229.
- [20] 孙娟斌, 刘海光, 柏宁, 等. 自体牙本质颗粒与 Bio-Oss 骨粉植入治疗牙周骨缺损的临床观察 [J]. *口腔医学*, 2016, 36(12):1127-1131.
- [21] 崔婷婷, 寇霓, 仲维剑, 等. 自体牙本质颗粒联合富血小板纤维蛋白在上颌窦提升同期种植中的应用 [J]. *中国口腔种植学杂志*, 2017(4):178-181.
- [22] Jeong KI, Lee J, Kim KW, et al. Alveolar cleft reconstruction using chin bone and autogenous tooth bone graft material [J]. *J Korean Dent Sci*, 2013, 6(1):13-21.

[收稿日期:2018-03-30]

(本文编辑 关隽)