

后牙区 Bicon 短种植体种植修复的临床观察

王来杰, 彭 辉, 梅 佳, 章 雯*

(南京医科大学口腔疾病研究江苏省重点实验室, 南京医科大学附属口腔医院第四门诊部, 江苏 南京 210011)

[摘要]目的:对 Bicon 短种植体在上下颌后牙区的种植修复情况进行临床观察及效果评价。方法:选择在南京医科大学附属口腔医院第四门诊部接受上下颌后牙区 Bicon 短种植体种植成功并完成修复的患者 28 例,共 37 枚种植体。采用 Wheeler 存留标准评估短种植体存留率。按解剖冠种植体比(C/I)≤1 和 1<C/I≤2,分为 2 组,在修复后 6、18、30 个月,分别观察种植体近、远中边缘骨水平变化情况、牙龈指数、牙石指数、牙龈探诊深度和患者满意度。对边缘骨水平变化进行单因素方差分析。结果:观察期间未发现种植体松动、断裂及种植部位出现疼痛不适等情况,种植体愈合良好。修复后 30 个月 28 例 37 枚短种植体存留率 100%,修复后 30 个月 37 枚短种植体近、远中边缘骨吸收量分别为(0.48±0.28)mm 和(0.46±0.25)mm,2 组近、远中边缘骨高度变化无显著差异,种植体周围软组织健康,患者对短种植体的修复满意。结论:Bicon 短种植体短期存留率高,在一定程度上能解决牙槽骨高度不足的问题,从而避免复杂外科手术,减少创伤。

[关键词] 短种植体;口腔种植;后牙区;Bicon 种植体

[中图分类号] R782.12

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2017)11-1519-05

doi:10.7655/NYDXBNS20171136

上下颌后牙是咀嚼食物的主要功能牙,其缺失可导致患者咀嚼功能减退,咀嚼效率降低,进而影响人体对营养成分的吸收,严重者可出现消化系统疾病。种植牙是修复后牙缺失较理想的选择,但临床上,许多患者由于解剖因素及各种原因导致的牙槽骨可种植高度不足,无法进行常规种植手术。虽然可以通过下牙槽神经移位术、上颌窦提升术等对骨量不足进行弥补,但也增加了种植手术的难度和风险,并延长了种植治疗周期,增加了患者的治疗费用^[1]。鉴于上述情况,可以考虑采用短种植体进行替代。短种植体是指长度<10 mm 的种植体^[2],可用于骨量不足的后牙区,其优点是扩大了后牙区种植的适应证,并简化了种植手术。但效果是否可靠,还需临床进一步验证。笔者采用 4.5 或 5.0 mm×8.0 mm、4.5 或 5.0 mm×6.0 mm Bicon 短种植体对 28 例 37 颗上下颌后牙区缺牙患者进行种植修复,随访观察,应用效果良好,现总结如下。

1 对象和方法

1.1 对象

28 例中,男 20 例,女 8 例,年龄 22~56 岁,缺牙时间 3 个月~20 年不等。共植入 37 枚种植体,其中

下颌后牙区 14 枚,上颌后牙区 23 枚。术中有 3 枚种植体植入时因上颌后牙区牙槽骨高度只有 5~7 mm,遂同时作上颌窦底内提升术,另有 2 枚种植体植入时因上颌后牙区牙槽骨高度不足 4 mm,同时作上颌窦底内提升术加上颌窦底骨粉、自体骨及自体血混合后植入。上部结构全部采用单冠修复,其中采用二氧化锆全瓷冠 32 枚,钴铬合金烤瓷冠 5 枚。

瑞士 NOUVAG MD20 种植机和 16:1 慢速手机,4.5 或 5.0 mm×8.0 mm 及 4.5 或 5.0 mm×6.0 mm Bicon 种植体,Bicon 外科工具箱及常规手术器械,Bicon 修复工具。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

拍口腔颌面锥形束 CT,确定上颌窦底或下颌神经管的走行,根据可用骨的高度和颌骨质量,选择 4.5 或 5.0 mm×8.0 mm、4.5 或 5.0 mm×6.0 mm Bicon 种植体。4%阿替卡因局部浸润麻醉,切开牙龈翻瓣,如需骨增量术,则先用不含肾上腺素的 2%利多卡因作局部浸润麻醉,切开牙龈翻瓣,收集 3~4 mL 自体血备用,然后利用先锋钻进行种植窝初级备洞,并确定种植体的方向,继而改用电动或手动扩孔钻逐级进行种植床预备并收集自体骨备用,对上颌后牙区牙槽骨高度只有 5~7 mm 者,在备洞距离上颌窦底约 1 mm 处行闭合冲压作上颌窦底内提升术;如牙槽骨高度不足 5 mm,术中在作上颌窦底内

[基金项目] 江苏省高校优势学科建设工程(2017-37)

*通信作者(Corresponding author),E-mail: zhangwen_9@126.com

提升术的同时,还需利用收集的自体骨、自体血与骨粉混合后进行上颌窦底植骨,最后植入与备洞相适应的 Bicon 短种植体,手动按压就位并控制力度,保证种植体位于骨平面下 1~3 mm,平骨面或骨面下剪去愈合帽上部,再用收集的自体骨平整覆盖种植体表面,并保证无张力下缝合创口。本研究中有 2 例上颌后牙区牙槽骨高度不足 4 mm 的患者,由于植入后的种植体 1/3~1/2 位于窦底提升后的上颌窦内,所以在二期植入时还应使用窦底提升基台来稳定种植体的位置,防止其滑入上颌窦腔(图 1)。在利用电动扩孔钻进行去骨备洞过程中注意转速不能超过 50 r/min,且在无生理盐水冲洗状态下进行,术后当日可进行局部冷敷,并配合使用抗生素 2~3 d 预防感染,保持口腔清洁,术后 7~10 d 拆线。术后 3~6 个月根据 X 线骨结合情况、种植体有无松动、种植体周围软组织情况进行二期手术换上愈合基台。

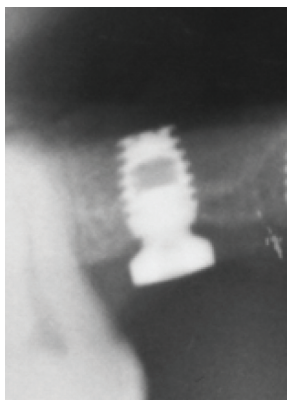


图 1 使用窦底提升基台来稳定种植体的位置

1.2.2 种植修复

修复时取下种植体上的愈合基台,将转移体及印模帽敲击就位。选择合适的托盘,硅橡胶取模,在硅橡胶阴模中将种植体替代体与转移体相连,然后硬石膏灌模。技工室完成修复体制作后,于患者口内敲击就位,拍摄曲面断层片存档。嘱患者修复后半年复查 1 次,以后每隔 1 年复查 1 次,复查时均拍摄曲面断层片存档。28 例上部修复完成后均表示修复满意,咀嚼效率得以恢复,无明显不适症状。

37 枚种植体从种植完成到上部修复完成的平均时间为 4.4 个月。术中作上颌窦底内提升术,并利用收集的自体骨、自体血与骨粉混合后进行上颌窦底植骨的 2 例患者,修复时间延长为术后 6 个月左右,而单纯做上颌窦底内提升术的 3 例患者,修复时间延长为术后 4.5 个月~5.0 个月。

1.2.3 疗效评价

① 存留率:采用 Wheeler 等^[3]存留标准评估短

种植体存留率。②边缘骨水平:通过所摄的曲面断层片以基台种植体接触面为基准线测量出种植体近、远中牙槽骨高度,按照种植体实际长度和全景片长度的比值计算出近、远中牙槽骨实际高度。牙槽骨高度变化 $HC=HV-HL$ (HV 为随访当天数值, HL 为负载当天数值)。按修复完成后 6、18 和 30 个月时间点观察本组种植体近、远中边缘骨水平变化情况(图 2)。③解剖冠种植体比(CI/I):以修复体基台种植体接触面为界分别测量记录基台种植体接触面至修复体顶端和种植体末端之间的距离。计算出每个种植牙解剖冠高度与种植体长度的比值,因本组病例解剖冠与种植体比值均未超过 2,故按 $CI/I \leq 1$ 和 $1 < CI/I \leq 2$,将本组病例分为两组,分别观察两组种植体在不同时间点近、远中边缘骨水平变化情况并进行比较。④牙龈指数:使用牙周探针检查种植体周围的牙龈,观察其状况。在每个种植体的近中颊乳头、正中颊缘、远中颊乳头和舌侧龈缘各检查 1 次,取平均值并记录。0:牙龈颜色、点彩正常,探诊无出血;1:牙龈轻度充血,探诊无出血;2:牙龈充血呈红色,点彩消失,探诊出血;3:牙龈明显红肿,指压出血。⑤牙石指数:肉眼结合探针检查种植体周围的牙石情况并记录。0:无牙石;1:有牙石。⑥平均牙龈探诊深度:使用牙周探针检测种植体周围龈缘至袋底或龈沟底的距离,每个种植体同时测量颊侧和舌侧的远中、中央及近中 6 个位点的探诊深度,取平均值并记录。⑦患者满意程度:按下面标准进行评价。0:无不适,功能、美观佳;1:轻微影响功能及美观;2:中度影响功能及美观;3:严重影响功能及美观。

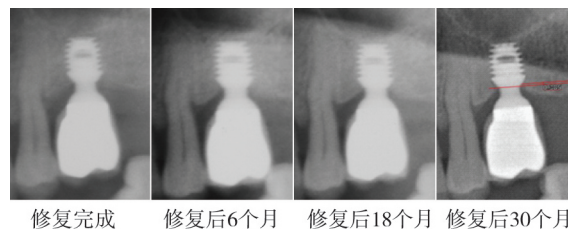


图 2 修复后各阶段 X 线截图(30 个月为测量方法示例)

1.3 统计学方法

使用 SPSS17.0 软件对两组种植体边缘骨水平变化进行单因素方差分析。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组病例在种植二期手术和修复完成后 2~3 年,所植入的 37 枚 Bicon 短种植体均稳定,种植区无疼痛及其他不适,无叩痛,存留率为 100%。

Bicon 短种植体种植修复完成后半年内边缘骨骨吸收相对较明显,但随着时间的变化骨吸收趋于稳定,修复后 30 个月 28 例 37 枚短种植体近、远中边缘骨吸收量为(0.48±0.28) mm 和(0.46±0.25) mm (最小吸收值分别为 0.2 和 0, 最大吸收值分别为 1.35 和 1.31,表 1);对 C/I≤1 与 1<C/I≤2 两组种植体边缘骨水平变化进行单因素方差分析,P 均>0.05,差异无统计学意义(表 2),不能证明两组种植

表 1 不同时间点种植体边缘骨水平变化(n=37, $\bar{x}\pm s$, mm)

时间	近中变化	远中变化
修复后 6 个月	-0.33±0.25	-0.30±0.22
修复后 18 个月	-0.42±0.26	-0.39±0.23
修复后 30 个月	-0.48±0.28	-0.46±0.25

表 2 两组种植体边缘骨水平变化 (n=37, $\bar{x}\pm s$, mm)

时间	C/I≤1(7 枚)		1<C/I≤2(30 枚)	
	近中变化	远中变化	近中变化	远中变化
修复后 6 个月	-0.28±0.16	-0.27±0.10	-0.35±0.27	-0.31±0.24
修复后 18 个月	-0.36±0.15	-0.36±0.06	-0.43±0.28	-0.39±0.26
修复后 30 个月	-0.42±0.14	-0.42±0.05	-0.49±0.30	-0.46±0.28

表 3 软组织变化指标 (n=37, $\bar{x}\pm s$)

指数	修复后 6 个月	修复后 18 个月	修复后 30 个月
牙龈指数	0.56±0.66	0.65±0.69	0.71±0.68
牙石指数	0.21±0.41	0.24±0.43	0.26±0.45
牙龈探诊深度(mm)	3.55±0.86	3.51±0.86	3.49±0.84
患者满意程度	0.58±0.65	0.59±0.55	0.62±0.55

体边缘骨水平变化有差异。
Bicon 短种植体种植修复完成后 2~3 年内,种植体周围牙龈组织正常,几乎无牙结石附着,牙龈探诊深度稳定,患者满意程度高(表 3),由此表明 Bicon 短种植体在后牙区种植同样可获得良好治疗效果。

骨高度严重不足。尤其是在后牙区域,残余牙槽骨高度不足不仅限制种植体的应用,也增加了对一些解剖结构的损伤,如对下牙槽神经的压迫、手术过程中上颌窦和鼻腔的穿通等^[25]。这种情况下虽然可以通过下牙槽神经移位术、上颌窦底提升术等方法对骨量不足进行弥补,但手术难度、风险和成本也相应增加,种植修复周期也大大延长。为了避免这些损害,可以使用短种植体联合操作简单的上颌窦底内提升术进行种植修复^[6]。由于缩短了种植体长度,相应简化了种植手术过程,缩短了治疗时间,减少了患者不适和手术成本。

笔者采用 4.5 或 5.0 mm×8.0 mm 及 4.5 或 5.0 mm×6.0 mm Bicon 短种植体对 28 例 37 颗上下颌后牙区缺牙患者进行种植修复,经过 2~3 年的随访观察,应用效果良好,存留率为 100%。但在临床应用过程中为保证短种植体种植的成功,必须注意以下问题:①尽量选择 5.0 mm×8.0 mm 长短种植体,以增加种

3 讨论

3.1 后牙区种植

种植义齿是解决后牙及游离端缺失最有效的方法之一,在以往的口腔种植手术中,种植区骨高度达 10 mm 是种植体植入的最低要求^[4]。但临床上,由于拔牙后牙槽骨萎缩、先天发育不足、颌骨感染坏死、外伤、根骨粘连等原因导致的骨缺损会使颌骨可用

植体的表面积,最大限度地减少骨吸收对短种植体的影响;②在兼顾咬合关系和殆力方向的前提下,力求将种植体植于种植床的中心位置;③备洞应充分,洞内无碎骨屑残留,确保种植体植入时充分就位;④对上颌后牙区牙槽骨高度不足的患者,为保证备洞安全,避免穿通上颌窦,在用先锋钻确定种植体的位置和方向时,深度尽量不超过牙槽骨高度的 2/3,然后利用手动扩孔钻进行备洞,在接近上颌窦底约 1~2 mm 处轻轻敲击作上颌窦底内提升术;⑤对牙槽骨高度不足 5 mm,种植体有可能滑入上颌窦的患者,应用窦提升基台对种植体进行固位;⑥保证无张力下严密缝合,避免术后创口裂开致种植体或愈合帽外露,影响种植体愈合。

3.2 边缘骨水平变化与解剖冠种植体比

种植体周围骨质长期保持良好与稳定是种植修复成功的重要基础,但由于感染及种植体颈部应力作用等原因,种植修复完成后,种植体颈部骨质或多或少会发生骨吸收^[7]。许多研究表明种植体骨界面应力主要集中于种植体颈部 3 mm 区域的牙槽嵴顶而非整个种植体周围,与种植体长度关系不大^[8]。一些学者将种植体的直径和长度对分散殆力的影响进行比较,发现在复杂的咀嚼运动中,种植体直径对分散殆力的影响最大,在降低颈部应力上,增加种植体直径比增加种植体长度作用更明显^[9]。所以短种植

体修复选用宽径种植体效果最理想,长度对应力分散也有一定作用,但效果不如直径明显。

本研究通过 2~3 年观察,Bicon 短种植体种植修复完成后半年内边缘骨吸收相对较明显,但随着时间的变化,骨吸收趋于稳定,修复后 30 个月近、远中边缘骨吸收量分别仅为 (0.48 ± 0.28) mm 和 (0.46 ± 0.25) mm,与其他研究结果^[2,10-12]相似。这样的骨吸收量对种植体的影响比较小,不会造成种植修复的失败。选用宽径短种植体进行后牙区种植,可以弥补因长度不足产生的不良负荷影响,通过分散骀力、降低颈部应力来控制种植体颈部的骨吸收,从而保证短种植体在骨高度不足的情况下仍然保持稳定。

种植体长度变短,C/I 也随之增大。本研究中,通过对 $C/I \leq 1$ 组与 $1 < C/I \leq 2$ 组在修复后 6、18、30 个月 3 个时间点进行对比,未发现两组之间有显著差异,证明 C/I 在一定范围内不会影响种植体的稳定。根据目前研究,Bicon 种植体植入时最大的 C/I 可达 4.95,C/I 低于此数值时,并不会增加骨吸收或种植失败风险^[13-14]。当患者种植修复完成后,种植体受力负载时,牙槽骨组织受到生理刺激,骨密度会增加,提升了种植体的稳定性。

3.3 Bicon 短种植体

种植体表面积的最大化是种植取得高成功率的主要因素^[15]。有学者通过建立螺旋式和鳍式种植体三维有限元模型比较周围骨组织的应力分布和 Von-Mises 应力峰值,结论是 6 mm 长的短种植体最佳表面设计为鳍式,它较螺纹设计种植体的应力分布更合理^[16]。Bicon 短种植体其长度虽然减少了,但由于其表面多层鳍状非螺旋设计,与其他同等长度种植体相比,其表面积增加 30% 以上,从而增加了种植体与骨的接触面积,这些设计特点为 Bicon 短种植体的种植成功创造了条件。

有研究报道平台转移能减少骨吸收,平台转移是指小直径的基台连接到大的种植体平台上,引起种植体周骨吸收状态有所变化。Bicon 种植体的斜肩式颈部和半球形基台设计,等于进行了“两次”平台转移,平台转移设计使细菌入侵停留在基台种植体连接面,防止其向种植体方向发展,避免引起骨吸收,同时也为骨生长提供了空间,有利于骨再生^[17]。

Bicon 种植体的冠修复采用的是基台一体冠与自锁锥度连接。与其他种植系统相比,基台一体冠省略了口内粘结的步骤,避免了口内粘结带来的粘结剂溢出问题,减少了对牙龈组织的刺激,而自

锁锥度连接又具有良好的细菌封闭能力,因此这种修复连接方式更有利于种植体周围软硬组织的健康。Bicon 种植体一体化基台冠取戴较方便,从而大大缩短了戴牙时间,当种植牙修复后与邻牙间出现食物嵌塞或烤瓷冠意外崩瓷缺损时,重新修复更加容易。一体化基台冠对龈殆距离要求不高,当龈殆距离较短时,也不会影响冠部固定与修复。

综上所述,Bicon 短种植体短期存留率与常规种植体无显著差异,在一定程度上能解决牙槽骨高度不足的问题,从而避免复杂外科手术,减少创伤。临床上,只要选择病例得当,掌握操作技巧和设计要点,采用 Bicon 短种植体进行后牙区种植同样可获得成功。但受样本量及随访时间等条件限制,其长期临床效果有待进一步验证。

[参考文献]

- [1] Schimmel M, Muller F, Suter V, et al. Implants for elderly patients[J]. *Periodontol* 2000, 2017, 73(1): 228-240
- [2] Lai HC, Si MS, Zhuang LF, et al. Long-term outcomes of short dental implants supporting single crowns in posterior region: a clinical retrospective study of 5-10 years[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2013, 24(2): 230-237
- [3] Wheeler SL, Holmes RE, Calhoun CJ. Six-year clinical and histologic study of sinus-lift grafts[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1996, 11(1): 26-34
- [4] Alqutaibi, AY, Altaib F. Short dental implant is considered as a reliable treatment option for patients with atrophic posterior maxilla [J]. *J Evid Based Dent Pract*, 2016, 16(3): 173-175
- [5] Faot F, Thome G, Bielemann AM, et al. Simplifying the treatment of bone atrophy in the posterior regions: Combination of zygomatic and wide-short implants: a case report with 2 years of follow-up[J]. *Case Rep Dent*, 2016: 5328598
- [6] 高 军,王朝俭,张 雷,等. 短种植体在骨量不足时种植的临床效果[J]. *口腔医学*, 2012, 32(9): 567-569
- [7] Shilo D, Emodi O, Aizenbud D, et al. Distraction osteogenesis of deficient alveolar bone prior to dental rehabilitation[J]. *Refuat Hapeh Vehashinayim*, 2015, 32 (3): 38-42, 69
- [8] Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, et al. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2003, 5(4): 254-262
- [9] Yi YJ, Lee JY, Kim YK. Comparative clinical study of three-unit fixed partial prostheses supported by two or three implants [J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2013,

- 28(4): 1110-1115
- [10] Cannizzaro G, Felice P, Minciarelli AF, et al. Early implant loading in the atrophic posterior maxilla: 1-stage lateral versus crestal sinus lift and 8 mm hydroxyapatite-coated implants. A 5-year randomized controlled trial[J]. Eur J Oral Implantol, 2013, 6(1): 13-25
- [11] 邓飞龙, 廖展彭, 吴少伟, 等. Bicon 短种植体临床效果 1-3 年回顾性研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2013, 7(3): 236-239
- [12] 刘林娟, 朱志军, 沈 铭. 短种植体在骨量不足上颌后牙区的临床应用[J]. 口腔医学, 2015, 35(10): 850-853
- [13] Mendoza-Azpur G, Lau M, Valdivia E, et al. Assessment of marginal peri-implant bone-level short-length implants compared with standard implants supporting single crowns in a controlled clinical trial: 12-month follow-up [J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2016, 36(6): 791-795
- [14] Urdaneta RA, Rodriguez S, McNeil DC, et al. The effect of increased crown-to-implant ratio on single-tooth locking-taperimplants[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2010, 25(4): 729-743
- [15] Tutak M, Smektala T, Schneider K, et al. Short dental implants in reduced alveolar bone height: a review of the literature[J]. Med Sci Monit, 2013, 19: 1037-1042
- [16] Demiralp KO, Akbulut N, Kursun S, et al. Survival rate of short, locking taper implants with a plateau design: a 5-year retrospective study [J]. Biomed Res Int, 2015, 2015: 197451
- [17] Canullo L, Fedele GR, Iannello G, et al. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial [J]. Clin Oral Implants Res, 2010, 21(1): 115-121
- [收稿日期] 2017-03-07

(上接第 1518 页)

- Oral Maxillofac Implants, 2015, 30(2): 268-278
- [4] Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites [J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2009, 24(Suppl): 186-217
- [5] Lindeboom JA, Tjiook Y, Kroon FH. Immediate placement of implants in periapical infected sites: A prospective randomized study in 50 patients[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2006, 101(6): 705-710
- [6] Norowski J, Bumgardner JD. Biomaterial and antibiotic strategies for peri-implantitis[J]. J Biomed Mater Res B Appl Biomater, 2009, 88B(2): 530-543
- [7] Heitz-Mayfield LJ, Mombelli A. The therapy of peri-implantitis: a systematic review[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2014, 29 Suppl(Supplement): 325-345
- [8] Schwarz F, Sculean A, Engebretson SP, et al. Animal models for peri-implant mucositis and peri-implantitis[J]. Periodontol 2000, 2015, 68(1): 168-181
- [9] Bakker AD, Schrooten J, Van CT, et al. Quantitative screening of engineered implants in a long bone defect model in rabbits [J]. Tissue Eng Part C Methods, 2008, 14(3): 251-260
- [10] Seong WJ, Grami S, Jeong SC, et al. Comparison of push-in versus pull-out tests on bone-implant interfaces of rabbit tibia dental implant healing model [J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2013, 15(3): 460-469
- [11] Pirih FQ, Hiyari S, Leung HY, et al. A murine model of lipopolysaccharide-induced peri-implant mucositis and peri-implantitis[J]. J Oral Implantol, 2014, 41(5): 158-164
- [12] De Jong WC, Korfage JA, Langenbach G. Variations in habitual bone strains *in vivo*: long bone versus mandible [J]. J Struct Biol, 2010, 172(3): 311-318
- [13] Calasans-Maia MD, Monteiro ML, Ascoli FO, et al. The rabbit as an animal model for experimental surgery [J]. Acta Cirurgica Brasileira, 2009, 24(4): 325-328
- [14] Hsu KM, Choi BH, Ko CY, et al. Ridge alterations following immediate implant placement and the treatment of bone defects with Bio-Oss in an animal model [J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2012, 14(5): 690-695
- [15] Caudill R, Lancaster D. Histologic analysis of the osseointegration of endosseous implants in simulated extraction sockets with and without e-PTFE barriers. Part II: Histomorphometric findings [J]. J Oral Implantol, 1993, 19(3): 209-215
- [16] 易 佳, 谭包生. 下颌骨种植体周围炎模型建立的动物实验研究[J]. 中国口腔种植学杂志, 2009, 14(2): 131
- [17] Golubovic V, Mihatovic I, Becker J, et al. Accuracy of cone-beam computed tomography to assess the configuration and extent of ligature-induced peri-implantitis defects. A pilot study [J]. Oral Maxillofac Surg, 2012, 16(4): 349-354
- [18] Pirih FQ, Hiyari S, Barroso A, et al. Ligature-induced peri-implantitis in mice [J]. J Periodontal Res, 2015, 50(4): 519-524
- [19] Goudouri OM, Kontonasaki E, Lohbauer UA. Antibacterial properties of metal and metalloids ions in chronic periodontitis and peri-implantitis therapy [J]. Acta Biomater, 2014, 10(8): 3795-3810
- [收稿日期] 2017-02-15