

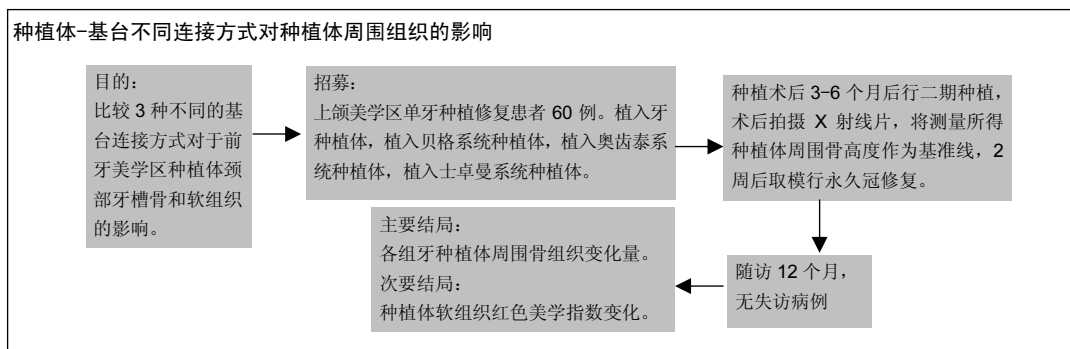
种植体不同基台连接方式对上颌单个前牙种植修复美学的影响

侯宏亮¹, 戴晓玮¹, 王丽¹, 李珂¹, 纪涛¹, 王建青¹, 李淑慧², 吴佩玲² (新疆乌鲁木齐市口腔医院种植中心, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830002; ²新疆医科大学第二附属医院口腔科, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830063)

引用本文: 侯宏亮, 戴晓玮, 王丽, 李珂, 纪涛, 王建青, 李淑慧, 吴佩玲. 种植体不同基台连接方式对上颌单个前牙种植修复美学的影响[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(3):387-391.

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2016.03.015 ORCID: 0000-0002-4293-4392(吴佩玲)

文章快速阅读:



侯宏亮, 男, 1979年生, 新疆维吾尔自治区人, 汉族, 2003年新疆医科大学毕业, 主治医师。

通讯作者: 吴佩玲, 硕士, 主任医师, 新疆医科大学第二附属医院口腔科, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830063

中图分类号: R318
文献标识码: A
文章编号: 2095-4344
(2016)03-00387-05
稿件接受: 2015-11-25
http://www.crter.org

文题释义:

两段式种植体: 即种植体基台与固位体分为两段而不是一个整体的种植体。手术时, 与骨组织结合的固位体和与牙龈组织结合的基台是前后分别进行2次完成, 而在基台与固位体两段之间是通过种植体中心螺丝将其相连接成为一个整体。首次植入先将固位体植入骨组织内, 缝合伤口, 待种植体固位体在完全无负载的休息状态下与骨组织产生骨结合后, 再行二次植入, 即切开牙龈组织, 通过种植体中心螺丝连接基台, 拆线后即可取模并完成最终修复体。优点是种植体骨结合好, 不易感染, 义齿的修复方式多样, 其上部结构可多种选择, 远期效果好, 成功率高, 缺点是需经两次种植才能完成。

口腔种植体: 也称为牙种植体或者人工牙根。是通过外科手术的方式将其植入人体缺牙部位的上下颌骨内, 待其手术伤口愈合后, 在其上部安装修复假牙的装置。

摘要

背景: 种植体-基台连接面已逐渐成为种植修复成功的一个关键因素, 但多种不同基台链接方式对种植体周软组织的影响尚不清楚。

目的: 比较3种不同的基台连接方式对于前牙美学区种植体颈部牙槽骨和软组织的影响。

方法: 随机选择60例上颌美学区单牙种植修复患者, 其中传统平台对接贝格种植体20例, 平台转换奥齿泰TS型种植体20例, 士卓曼穿龈式种植体20例。种植后3-6个月行二期手术, 即刻拍摄X射线片, 将测量所得种植体周围骨高度作为基准线, 2周后取模, 行永久冠修复。修复后12个月再次拍摄X射线片, 测量种植体周围边缘高度和评价软组织的情况。

结果与结论: 不同连接方式种植修复后种植体周围边缘骨吸收量与红色美学指数具有显著差异, 平台转换种植体的骨吸收量明显少于传统基台连接组($P < 0.05$), 红色美学指数也高于传统基台连接组($P < 0.05$)。结果说明, 平台转换种植体在上颌美学区单牙种植修复相较于传统基台连接种植体能更有效的保留周围骨组织且美学效果更佳。

关键词:

生物材料; 口腔生物材料; 基台连接; 美学区; 前牙种植; 平台转换; 种植修复; 不同种植系统; 临床疗效分析; 骨组织再生; 软硬组织; 缺损; 修复; 软组织处理; 牙周指标; 组织工程

主题词:

组织工程; 生物相容性材料; 牙种植体

基金资助:

自治区卫生厅青年科研人才专项科研项目(2012Y05)

Hou Hong-liang¹, Dai Xiao-wei¹, Wang Li¹, Li Ke¹, Ji Tao¹, Wang Jian-qing¹, Li Shu-hui², Wu Pei-ling² (the Centre of Implanting, Urumqi Stomatological Hospital, Urumqi 830002, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; ²Department of Stomatology, the Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830063, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China)

Effects of different implant-abutment connections on aesthetic restoration of single maxillary anterior teeth

Abstract

BACKGROUND: Implant-abutment connection has become a key factor in the success of implant restoration, but the effects of different implant-abutment connections on peri-implant tissues is unclear.

Hou Hong-liang, Attending physician, the Centre of Implanting, Urumqi Stomatological Hospital, Urumqi 830002, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Corresponding author: Wu Pei-ling, Master, Chief physician, Department of Stomatology, the Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830063, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Subject headings: Tissue Engineering; Biocompatible Materials; Dental Implants
Funding: the Young Scientific Talent Project of the Health Department of Xinjiang Uygur Autonomous Region, No. 2012Y05

OBJECTIVE: To compare the effects of three different implant-abutment connections on the alveolar bone and peri-implant soft tissues at the maxillary esthetic zone.

METHODS: Sixty patients undergoing aesthetic restoration of single maxillary anterior tooth were enrolled randomly, including 20 cases of Bego Replace system, 20 of Osstem Replace system, and 20 cases of ITI Replace system. All the patients had a follow-up of 3 to 6 months after the surgery, and then received the two-stage surgery. Radiographic and clinical examinations were made at the same time. Peri-implant bone height measured was used as the reference line. The final crowns were made after 2 weeks, and the peri-implant bone resorption and pink esthetic scores were evaluated after 12 months shown through X-ray films.

RESULTS AND CONCLUSION: There were significant differences in peri-implant marginal bone loss and pink esthetic scores among different groups after implant restoration. The amount of marginal bone loss around implants using platform switching was significantly less than that using platform butt-joint ($P < 0.05$), and the pink esthetic scores of the former group was higher than the later one ($P < 0.05$). These findings indicate that aesthetic restoration of a single maxillary tooth implant using platform switching is able to preserve better marginal bone and acquire better aesthetic effects.

Cite this article: Hou HL, Dai XW, Wang L, Li K, Ji T, Wang JQ, Li SH, Wu PL. Effects of different implant-abutment connections on aesthetic restoration of single maxillary anterior teeth. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2016;20(3):387-391

0 引言 Introduction

自口腔种植技术得到应用以来,大量实验研究及长期临床观察显示,种植体功能负荷后其颈部周围边缘骨逐年发生吸收。种植体周围骨水平及其软组织外形的维持,是种植体能够长期稳定行使功能和维持美学形态的重要保证^[1],即种植体-基台连接面,已逐渐成为种植修复成功的一个关键因素^[2],但不同连接方式对种植体周围组织的影响尚不清楚。文章以此分析在前牙美学区应用3种不同的基台连接方式对种植体周围组织的影响。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 回顾性调查分析。

1.2 时间及地点 于2012年10月至2014年10月再新疆乌鲁木齐市口腔医院种植中心完成。

1.3 对象 选择2012年10月至2014年10月于新疆乌鲁木齐市口腔医院种植中心接受上颌美学区单颗牙种植治疗的患者60例,其中男32例,女28例,平均年龄(49.9±5.2)岁。将60例患者随机分为3组,每组20例,分别植入Bego种植体(传统平台对接组);奥齿泰TS型种植体(平台转换组);ITI种植体(穿龈组),3组年龄、性别差异无显著性意义,具有可比性。

纳入标准: ①签署同意书并按时复诊的患者。②无全身系统性疾病,高血压或糖尿病患者的血压或血糖控制在正常范围内。③未进行放射性治疗。④口腔卫生良好。

排除标准: ①吸烟并无法戒烟者。②重度牙周病者。

1.4 材料 种植材料信息见表1。

1.5 方法

1.5.1 干预方法 术前消毒铺巾后行局部浸润麻醉,翻开粘骨膜瓣,按种植系统操作步骤逐级备洞,植入种植体并放置覆盖螺丝,骨量不足的区域进行GBR手术,严密缝合。术后抗炎治疗。

传统平台对接组: 术前消毒铺巾后行局部浸润麻醉,翻开粘骨膜瓣,按种植系统操作步骤逐级备洞,植入贝格系统种植体并放置覆盖螺丝,骨量不足的区域进行骨增量

手术,植入Bio-oss骨粉,覆盖Bio-Guid骨膜,严密缝合。术后抗炎治疗。

平台转换组: 术前消毒铺巾后行局部浸润麻醉,翻开粘骨膜瓣,按种植系统操作步骤逐级备洞,植入奥齿泰系统种植体并放置覆盖螺丝,骨量不足的区域进行骨增量手术,植入Bio-oss骨粉,覆盖Bio-Guid骨膜,严密缝合。术后抗炎治疗。

穿龈组: 术前消毒铺巾后行局部浸润麻醉,翻开粘骨膜瓣,按种植系统操作步骤逐级备洞,植入士卓曼系统种植体并放置覆盖螺丝,骨量不足的区域进行骨增量手术,植入Bio-oss骨粉,覆盖Bio-Guid骨膜,严密缝合。术后抗炎治疗。

1.5.2 二期修复 种植后3-6个月后进行二期手术,术后拍摄X射线片,将测量所得种植体周围骨高度作为基准线,2周后取模行永久冠修复。修复后12个月拍摄X射线片测量种植体周围边缘骨高度,评价软组织的情况。

1.6 主要观测指标

1.6.1 硬组织观察指标 二期手术后即刻及功能负重12个月,平投照拍摄牙片,保持放射条件不变,X射线片中测量所得种植体长度为L1,实际种植体的长度为L,两者对比后计算出放大率M。根据此放大率计算出种植修复完成12个月后种植体近远中骨吸收量的实际值。具体测量以下两点:种植体肩台(implant shoulder, IS);种植体骨结合冠方最高点(the most coronal level of bone in contact with the implant, CLB)。测量种植体的IS-CLB(边缘骨水平)距离。以种植体肩台为原点,向根方为正值,向冠方为负值。近远中方向分别测量,取平均值,计算种植体周围骨丧失的垂直高度。

1.6.2 软组织观察指标 按红色美学评分标准(pink esthetic score, PES)逐项评分^[3],评分标准见表2。

1.7 统计学分析 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料用百分率表示,采用SPSS 11.0软件对采集到的数据进行分析,组间数据差异的比较采用方差分析或非参数检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

表 1 种植材料

Table 1 Implant materials

种植系统	种植体	种植机	植骨材料	口腔修复膜
贝格	贝格种植体	Bien Air种植机	Bio-oss骨粉	Bio-Guid骨膜
奥齿泰	奥齿泰种植体	Bien Air种植机	Bio-oss骨粉	Bio-Guid骨膜
士卓曼	士卓曼种植体	Bien Air种植机	Bio-oss骨粉	Bio-Guid骨膜

表 2 单颗牙种植修复红色美学评分标准

Table 2 Pink esthetic scoring of single implants

评分项目	得分		
	0	1	2
近中牙龈乳头	缺失	不完全	完全
远中牙龈乳头	缺失	不完全	完全
牙龈软组织边缘水平	相差>2.0 mm	相差1.0-2.0 mm	相差<1.0 mm
软组织形态	不自然	大致自然	自然
牙槽骨突度不足	明显	轻度	无
牙龈软组织形态	明显差异	中等差异	无差异
牙龈软组织质地	明显差异	中等差异	无差异

表注: 评分各项均为与对照牙比较的结果。

2 结果 Results

2.1 受试者数量分析 患者60例的随访率为100%, 种植体在随访期间均未出现松动脱落, 其存留率为100%, 均进入结果分析。

2.2 各组牙种植体周围骨组织变化量 传统平台对接组、平台转换组和穿龈组种植体边缘骨平均吸收量比较差异具有显著性意义($P < 0.05$), 见表3。

2.3 传统对接组种植体周围软组织评价结果 传统平台对接组、平台转换组和穿龈组种植体软组织红色美学指数比较差异有显著性意义($P < 0.05$), 见表4。

3 讨论 Discussion

种植义齿在保留和维护健康牙的基础上, 以其良好的固位、逼真的美观效果, 改善了牙缺失患者生活质量和精神状态, 逐渐成为牙缺失的主要修复方法。20世纪60年代初瑞典哥德堡大学Branemark教授提出高纯度钛与骨组织结合的骨整合理论已经成为现代口腔种植学的理论基础^[4]。

美学区域修复效果的评估, 不仅包括修复体本身的形态、色泽, 种植体周围的软组织, 尤其是龈乳头的外形, 也是保证种植修复美观效果的重要因素。种植体修复1年后, 其颈部周围边缘骨吸收1.5-2.0 mm, 此后每年吸收不超过0.2 mm^[5]。

维持种植体周围骨水平和相应的软组织外形, 是种植体长期、稳定行使功能和维持美学效果的重要保证^[6]。种植体周围边缘骨的吸收受到多种因素的影响, 例如: 种植体形态的设计, 种植体的表面处理技术, 种植体-基台连接方式, 炎症, 附着龈宽度, 种植体间距及植入深度等方面^[7-10]。人们已逐渐认识到种植体-基台连接方式

表 3 各组种植体边缘骨吸收量

(mm)

Table 3 Amount of peri-implant marginal bone loss

组别	种植体(颗)	最小值	最大值	骨吸收量($\bar{x}\pm s$)
传统平台对接组	20	-0.64	-3.04	1.69±0.06
平台转换组	20	-0.72	-1.27	0.47±0.05
穿龈组	20	-0.62	-1.16	0.97±0.06

表注: 各组间骨吸收量比较, 差异有显著性意义($P < 0.05$)。

表 4 各组种植体的软组织红色美学指数

(分)

Table 4 Pink esthetic scores of peri-implant soft tissues

组别	种植体(颗)	最大值	最小值	软组织红色美学指数($\bar{x}\pm s$)
传统对接组	20	14	8	10.34±0.67
平台转换组	20	16	9	12.42±1.33
穿龈组	20	13	8	9.36±0.72

表注: 各组间软组织红色美学指数比较, 差异有显著性意义($P < 0.05$)。

已成为种植修复治疗是否成功的一个关键因素。

种植体-基台的连接需要通过一定的连接结构来完成^[11-13]。埋入式系统的连接方式通常分为2类: 第一类, 种植体肩台上有一定的机械结构, 称作外连接, 例如Brånemark系统; 另一类是内连接, 即种植体肩无任何结构, 修复基台下方伸入种植体内部进行连接固定, 如Camlog Replace等。这两种方式基台连接面的直径与种植体颈部直径相同, 两者平齐对接。非埋入式系统以ITI为典型。

目前使用的大多数种植体-基台连接面均为端口平齐对接的内连接型, 有文献报道, 种植体与修复基台平齐对接的两段式种植体修复会造成种植体颈部的牙槽骨发生碟形骨吸收, 牙槽骨嵴的高度下降^[14-16]。近年来, 在种植体-基台界面上出现了平台转换设计, 它是指当修复基台的直径比种植体的直径小时, 修复基台边缘将止于种植体顶部平台边缘内侧而不是与其边缘对齐^[17-19]。

正常情况下, 负荷的1年后, 平齐对接的种植体周围牙槽骨经过改建和吸收, 在其颈部第一螺纹处形成碟形骨吸收^[20-22]。骨组织的丧失进而引起邻接面牙龈乳头的缺如, 形成“黑三角”, 唇侧牙龈高度的不足可导致基台金属面暴露, 严重影响种植义齿的美学效果, 并引发种植体周围炎, 甚至会影响种植体的远期成功率^[23]。

近年来, 随着种植技术的发展, 在种植体设计上出现了平台转换的设计趋势。平台转换是指当修复基台的缩窄面直径小于种植体直径时, 修复基台边缘将终止于种植体顶部边缘内侧。有研究通过实验发现, 运用平台转换技术的种植体颈部的骨吸收现象减少或不发生。平台转移通过使用略小于种植体尺寸的上部结构, 使种植体周围组织具有更大的稳定性。有研究运用了平台转移方式修复后的种

种植体周围软组织将种植体基台紧紧包绕, 并在其顶部平台内形成袖口, 细菌不易越过种植体平台造成骨吸收, 不仅防止种植体周围边缘骨的吸收, 而且提高了种植修复的长期稳定效果^[24-26]。有研究对平台转移进行了生物力学分析, 平台转移技术可以将集中于种植体颈部与骨皮质之间的应力向中央转移至种植体和基台的接触面上, 从而减小种植体颈部周围骨皮质的应力, 但会导致种植体中央螺丝的应力增大^[27]。

有研究对使用平台转换技术的种植体实验组与对照组进行研究, 发现修复半年后对照组种植体近、远中牙槽骨吸收量为2.64 mm与2.67 mm, 使用平台转换技术的实验组仅为0.82 mm与0.73 mm。有研究使用平台转换技术使种植体-基台界面水平向重新定位可能是造成种植体颈部牙槽骨吸收减少的原因^[28-50]。

文章对红色美学评分的记录显示, 各组红色美学评分差异有显著性意义, 提示具有平台转换技术的种植体相较于传统基台连接形式, 对于软硬组织稳定性的维持更具优势, 能令种植体周围骨组织及软组织达到更为满意的美学效果。但前牙区不同牙位应用不同连接方式种植体及前牙区与后牙区应用平台转换种植体修复对于软硬组织的维护是否具有差异, 这些问题仍有待今后更大样本量的研究来说明。

作者贡献: 侯宏亮、戴晓玮、王丽和李珂参与实验手术及修复过程。纪涛、王建青、李淑慧和吴佩玲参与后期修复及实验数据统计整理。

利益冲突: 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题: 实验过程中对动物的处置应符合2009年《Ethical issues in animal experimentation》相关动物伦理学标准的条例。

文章查重: 文章出版前已经过CNKI反剽窃文献检测系统进行3次查重。

文章外审: 本刊实行双盲外审制度, 文章经国内小同行外审专家审核, 符合本刊发稿宗旨。

作者声明: 第一作者和通讯作者对于研究和撰写的论文中出现的不良行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁, 可接受核查。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

4 参考文献 References

- [1] Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;26(1):9-17.
- [2] Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, et al. Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(9):2272-2277.
- [3] Petrie CS, Williams JL. Comparative evaluation of implant designs: influence of diameter, length, and taper on strains in the alveolar crest. A three-dimensional finite-element analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(4):486-494.
- [4] Maeda Y, Horisaka M, Yagi K. Biomechanical rationale for a single implant-retained mandibular overdenture: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(3):271-275.
- [5] Covani U, Marcocini S, Crespi R, et al. Bacterial plaque colonization around dental implant surfaces. *Implant Dent.* 2006;15(3):298-304.
- [6] Furhauer R, Florescu D, Benesch T, et al. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(6):639-644.
- [7] 叶蕾, 张娜. 不同种植系统口腔种植临床病例185例临床分析[J]. *中国美容医学*, 2011, 10: 1603-1604.
- [8] Branemark PI, Adell R, Breine U, et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1969;3(2):81-100.
- [9] Noelken R, Morbach T, Kunkel M, et al. Immediate function with Nobel Perfect implants in the anterior dental arch. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007;27(3):277-285.
- [10] Juodzbalys G, Wang HL. Soft and hard tissue assessment of immediate implant placement: a case series. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(2):237-243.
- [11] 邱立新, 林野, 李健慧, 等. 微创拔牙即刻种植的牙龈美学效果观察[J]. *中华口腔医学杂志*, 2007, 42(11): 647-650.
- [12] 李倩, 林野, 邱立新, 等. 平台转换技术用于上颌前牙种植修复的临床研究[J]. *中华口腔医学杂志*, 2008, 43(9): 537-541.
- [13] Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2000;20(1):11-17.
- [14] Small PN, Tarnow DP. Gingival recession around implants: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15(4):527-532.
- [15] Oates TW, West J, Jones J, et al. Long-term changes in soft tissue height on the facial surface of dental implants. *Implant Dent.* 2002;11(3):272-279.
- [16] Priest G. Predictability of soft tissue form around single-tooth implant restorations. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(1):19-27.
- [17] Rompen E, Raepsaet N, Domken O, et al. Soft tissue stability in the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: a pilot clinical study. *J Prosthet Dent.* 2007 97(6):119-125.
- [18] Belser U, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19:73-74.
- [19] 韩雪莲, 李岩涛, 张岩, 等. 单个前牙种植体即刻种植和即刻修复的牙龈美学效果评价[J]. *中国口腔种植学杂志*, 2008, 13(3): 108-123.
- [20] 吴展, 李靖, 陈卓凡. 上颌前牙即刻种植即刻修复的临床应用研究[J]. *中国口腔种植学杂志*, 2012, 17(2): 67-82.
- [21] Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, et al. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *J Clin periodontol.* 2011;38(8):746-753.
- [22] Karl M. Effect of material selection on the passivity of fit of implant-supported restorations created with computer-aided design/computer-assisted manufacture. *J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(4):739-745.

- [23] 刘宝林.口腔种植学[M].北京:人民卫生出版社,2011.
- [24] Jabero M, Sarment DP. Advanced surgical guidance technology: a review. *Implant Dent.* 2006;15:135-142.
- [25] 黄原谅.口腔种植外科与修复并发症及其应急处理[J].中国实用口腔科杂志,2011;4(3):143-146.
- [26] 宿玉成.现代口腔种植学[M].北京:人民卫生出版社,2004.
- [27] 孟焕新.牙周病学[M].北京:人民卫生出版社,2000.
- [28] 刘阳,赵宝红,张翀,等.LIFECORE种植系统用于口腔种植修复的近期临床效果评价[J].中国实用口腔科杂志, 2009,2(12): 738-741.
- [29] Matarasso S, Rasperini G, Iorio Siciliano V, et al. A 10-year retrospective analysis of radiographic bone level changes of implants supporting single-unit crowns in periodontally compromised vs periodontally healthy patients. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(29):898-903.
- [30] Karoussis IK, Müller S, Salvi GE, et al. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(1):1-7.
- [31] Ramachandran A, Singh K, Rao J, et al. Changes in alveolar bone density around immediate functionally and nonfunctionally loaded implants. *J Prosthet Dent.* 2016.
- [32] Fujita Y, Maki K High-fat diet-induced obesity triggers alveolar bone loss and spontaneous periodontal disease in growing mice. *BMC Obes.* 2016;3:1.
- [33] Wei XX, Chu JP, Zou YZ, et al. Effect of odanacatib on root resorption and alveolar bone metabolism during orthodontic tooth movement. *Genet Mol Res.* 2015;14(4):17972-17981.
- [34] Guimarães MV, Melo IM, Araújo VM, et al. Dry Extract of *Matricaria Recutita* L. (Chamomile) Prevents Ligature-Induced Alveolar Bone Resorption in Rats via Inhibition of TNF- α and IL-1 β . *J Periodontol.* 2016.
- [35] Katagiri W, Osugi M, Kawai T, et al. First-in-human study and clinical case reports of the alveolar bone regeneration with the secretome from human mesenchymal stem cells. *Head Face Med.* 2016;12(1):5.
- [36] Kumar S, Patil V, Pai KM, et al. Re: "Five-year alveolar bone level changes in women of varying skeletal bone mineral density and bone trabeculation-a commentary". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015.
- [37] Ge J, Zheng JW, Yang C, et al. Variations in the buccal-lingual alveolar bone thickness of impacted mandibular third molar: our classification and treatment perspectives. *Sci Rep.* 2016;6: 16375.
- [38] Liu L, Ma L, Lin J, et al. A new three-dimensional scale in the evaluation of the secondary alveolar bone grafting. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2015;50(10):598-602.
- [39] Garib DG, Miranda F, Sathler R, et al. Rapid maxillary expansion after alveolar bone grafting with rhBMP-2 in UCLP evaluated by means of CBCT. *Cleft Palate Craniofac J.* 2016.
- [40] Kırzioğlu FY, Fentoğlu Ö, Bulut MT, et al. Is a Cholesterol-Enriched Diet a Risk Factor for Alveolar Bone Loss? *J Periodontol.* 2016.
- [41] Pisek P, Manosudprasit M, Wangsrimgkol T, et al. Orthodontic Treatment Combined with Orthognathic Surgery and Simultaneous Alveolar Bone Graft of a Unilateral Complete Cleft Lip and Palate Patient: A Case Report. *J Med Assoc Thai.* 2015;98 Suppl 7:S225-S233.
- [42] Hong CE, Lee JY, Choi J, et al. Prediction of the alveolar bone level after the extraction of maxillary anterior teeth with severe periodontitis. *J Periodontal Implant Sci.* 2015;45(6):216-222.
- [43] Huojia M, Wu Z, Zhang X, et al. Effect of dental pulp stem cells (DPSCs) in repairing rabbit alveolar bone defect. *Clin Lab.* 2015;61(11):1703-1708.
- [44] Oh TS, Park JS, Choi JW, et al. Risk factor analysis of bone resorption following secondary alveolar bone grafting using three-dimensional computed tomography. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2015 .
- [45] Engelke W, Lazzarini M, Stühmer W, et al. Support immersion endoscopy in post-extraction alveolar bone chambers: a new window for microscopic bone imaging in vivo. *PLoS One.* 2015;10(12):e0145767.
- [46] Birgfeld CB, Roberts S. Discussion: comparative outcomes of primary gingivoperiosteoplasty and secondary alveolar bone grafting in patients with unilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg.* 2016;137(1):228-229.
- [47] Wang YC, Liao YF, Chen PK. Comparative outcomes of primary gingivoperiosteoplasty and secondary alveolar bone grafting in patients with unilateral cleft lip and palate. *Plast Reconstr Surg.* 2016;137(1):218-227.
- [48] Jonasson G. Re: "Five-year alveolar bone level changes in women of varying skeletal bone mineral density and bone trabeculation-a commentary". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015.
- [49] Kirschnick C, Proff P, Fanghänel J, et al. Reference genes for valid gene expression studies on rat dental, periodontal and alveolar bone tissue by means of RT-qPCR with a focus on orthodontic tooth movement and periodontitis. *Ann Anat.* 2015;204:93-105.
- [50] Kwon HJ, Kim JM, Han KI, et al. Mutan: a mixed linkage α -[(1,3)- and (1,6)]-d-glucan from *Streptococcus mutans*, that induces osteoclast differentiation and promotes alveolar bone loss. *Carbohydr Polym.* 2016;137:561-569.