

# 种植体-基台界面至冠-基台粘接界面距离 对边缘骨吸收影响:4-5年回顾性研究

夏 勋 魏振宇 胡常琦 黄江琴 龚金梅 郭水根

魏洪武

**【摘要】目的:** 分析 Bicon 种植体种植体-基台界面 (implant-abutment interface, IAI) 至修复体-基台粘接界面 (porcelain-abutment bonded interface, PAI) 之间的距离对边缘骨吸收 (MBL) 的影响。**方法:** 选取 2011 年 6 月至 2014 年 12 月于本院种植的患者, 通过影像学分析 IAI 至 PAI 的距离与 MBL 之间的相关性。**结果:** 在二维水平上, IAI 至 PAI 的垂直距与 MBL、点距与 MBL 之间显示出显著相关性 ( $P < 0.01$ ), 相关程度为弱相关。水平距与 MBL 之间未显示显著相关性 ( $P > 0.05$ )。**结论:** 在不影响美学的条件下, 适当增加 IAI 与 PAI 的距离, 有利于骨组织的保存。

**【关键词】** Bicon 种植体; 粘接; 边缘骨吸收

中图分类号: R782.12

文献标识码: A

文章编号: 1007-3957(2020)04-161-4

## The effect of the distance from the implant-abutment interface to the porcelain-abutment bonded interface on marginal bone loss: a 4-5 year retrospective study

XIA Xun, WEI Zhenyu, HU Changqi, et al

Dept. of Stomatology, The Fourth Affiliated Hospital of Nanchang University

### Abstract

**Objective:** To analyze the effect of the distance from Bicon implant-abutment interface (IAI) to prosthesis-abutment bonded interface (PAI) on marginal bone loss (MBL). **Methods:** Select the patients who meet the criteria from June 2011 to December 2014, and analyze the correlation between the distance between IAI and PAI and MBL by imaging. **Results:** On the two-dimensional level, the vertical distance and distance between points from IAI to PAI showed a significant correlation with MBL ( $P < 0.01$ ), and the degree of correlation was weak. There was no significant correlation between horizontal distance and MBL ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Without affecting aesthetics, properly increasing the distance between IAI and PAI is beneficial to the preservation of bone tissue.

**Key words:** Bicon implant, bond, marginal bone loss

目前大部分种植修复体的常规部件包括三部分: 种植体; 基台; 修复体。三个部件之间依靠各种连接方式组合, 最终修复缺失牙。目前种植体与基台之间的连接设计主要包括三类: 螺丝固位、锥度-螺丝一体固位、自锁锥度连接。基台与修复体之间的连接分为螺丝固位和粘接固位<sup>[1]</sup>。以往对于种植体-基台交界处研究的屡见报道, 大量研究表明了 IAI 的“泵”作用在种植体周围病中的重要作用<sup>[2]</sup>, 但不可忽视的是冠-修复体粘接边缘无法达到完美对接, 细菌能在这一对接边缘大量

定植, 那么两个“连接界面”之间的距离对边缘骨吸收可能有重要影响 (为精简叙述, 在本文中自 IAI 到 PAI 的距离简称为“界面距”, 界面距在二维水平上分解为“点距”、“水平距”、“垂直

作者单位: 330000 南昌大学第四附属医院口腔科 (夏勋, 胡常琦, 黄江琴, 龚金梅, 郭水根, 魏洪武); 南昌大学抚州医学院 (魏振宇)。

通讯作者: 魏洪武

项目基金: 南昌市科技局社会发展领域计划 (2013KJ2C034)。

距”，见图1)。



图1 测量示意图  
L1点距；L2垂直距；L3水平距

种植修复体是人工再重建的稳定于颌骨内“仿生牙”，不同设计的种植体生物学宽度的表现各异，这种差异在单纯锥度连接设计的植体（例：Bicon）中更为明显。对于单纯锥度固位种植体，在一定意义上，IAI-PAI的距离决定了生物学宽度的距离。笔者猜想，适当增加界面距可以使得种植体冠方远离菌群堆积界面，这可能是增加种植修复体长期稳定性的有效手段之一。本研究旨在观察修复4-5年后，不同界面距对边缘骨吸收的影响，初步探索界面距与边缘骨吸收的关系。

## 1 材料和方法

### 1.1 一般资料

选取2011年1月至2014年12月于本院种植，符合纳入标准的患者。

纳入标准：1)一般情况良好，观察期未行放疗等明显影响种植效果的治疗；2)后牙区短种植体（ $\leq 8\text{mm}$ ）延期植入，直基台单冠修复；3)无严重的未受控制的牙周炎；4)影像资料清晰易读取。

排除标准：1)吸烟 $>19$ 支/天；2)种植区同期行骨增量术式；3)即刻种植病例；4)种植位点为IV类骨。

### 1.2 种植修复流程

常规术前准备，按Bicon操作手册，局部浸润麻醉均采用阿替卡因肾上腺素（必兰公司，法国，成分为：4%阿替卡因+1/100000肾上腺素），在牙槽嵴顶做水平切口，切透至骨膜，翻瓣后充分暴露术区，按照Bicon种植手册，制备种植窝，检查种植体位于骨下2-3mm后，放置硅胶塞，间断缝合，咬棉止血；术后3天回院对创面进行冲洗消毒，口服抗生素3天，复方氯己定漱口含水漱3天。一周后拆线，经3个月行二期手术，经4个月取种植体水平印模，个性化基台行口外粘接冠修复（烤瓷/全瓷冠；修复体半解剖式咬合面；Ketac™ Molar Easymix-3M ESPE玻璃离子粘接剂粘接）。

### 1.3 影像学资料

本研究内的影像片均来自于KODAK8000C全景机（美国）所拍摄的全口曲面体层片，患者取立位，颈椎呈直立状态，下颌颞部置于颞托正中，用前牙切缘咬在颌托槽内，头矢状面与地面垂直，听眶线与听鼻线的分角线与地面平行，用颞托和头夹将头固定。层面选择在颞托标尺零位。

### 1.4 评价方法和指标

1.4.1 种植体成功率：以Zarb<sup>[9]</sup>成功标准进行评价。

1.4.2 界面距测量方法：使用digimizer软件（V4.5.1.0）在随访期末的全景影像上进行测量，测量数据以植体影像长度/真实长度对图像比例校准。自IAI冠方连接点至PAI根方连接点距离为点距（L1），自IAI冠方连接点至PAI根方连接点在牙冠长轴方向的垂直距离为垂直距（L2）。水平距（L3）= $\sqrt{L1^2-L2^2}$ ，（见图1）。

1.4.3 边缘骨吸收情况：使用digimizer（V4.5.1.0）软件，以植体影像长度/真实长度对图像比例校准，测量植体第一个螺线至牙槽嵴顶的距离。以修复完成时近中、远中骨高度记为ML(0)，DL(0)，观察期止时记为ML(T)，DL(T)，测量三次，取平均值。记近中MBL=ML(T)-ML(0)，远中MBL=DL(T)-DL(0)（见图1）。

1.4.4 CIR测量方法：根据Blanes等提出的种植体临床冠根比<sup>[4]</sup>进行测量。

1.4.5 机械并发症情况：是否发生植体折断/折裂，基台折断/折裂，基台松动，冠脱落/崩瓷等。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 24.0进行统计学分析，界面距与边缘骨吸收采用相关分析， $P<0.05$ 时认为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 种植体成功率

共21名患者（男性11位，女性10位）、33枚种植体纳入本研究，平均年龄（ $48\pm 8.33$ ）岁。随访（ $52.7\pm 6.75$ ）个月，1枚植体吸收至根中部（注：女性，牙位27，CIR1.82），成功率97.0%。近远中骨吸收无统计学差异。

### 2.2 界面距与骨吸收

纳入病例的界面距见表1，经过4-5年期功能负重，MBL为（ $-0.49\pm 0.94$ ）mm，近远中骨吸收无统计学差异。

SPSS检验点距、垂直距、水平距符合正态分布（点距、垂直距、水平距均sig.=0.2 $>0.05$ ），将测量数据进行两变量相关性分析，垂直距与MBL、点距与MBL之间显示出显著相关性（ $P<0.01$ ），相关程度为弱相关。水平距与MBL之间未显示显著相关性（ $P>0.05$ ）。（见表1、图2）。

表1 界面距与骨吸收的测量结果

	近中	远中	T值	P值
点距	2.75±0.96	2.68±1.00	1.067	0.294
垂直距	2.59±0.96	2.49±0.97	0.788	0.436
水平距	0.88±0.34	0.93±0.42	-0.722	0.476
边缘骨吸收	-0.55±1.03	-0.44±1.01	0.805	0.427

表2 界面距的三维尺度与边缘骨吸收的相关性分析

	MBL	
	R	P值
垂直距	0.319	0.009**
点距	0.328	0.007**
水平距	0.235	0.057

\*\*，在0.01级别（双尾），相关性显著。

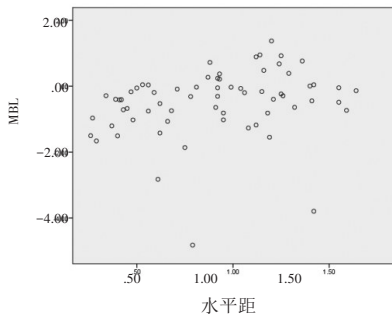
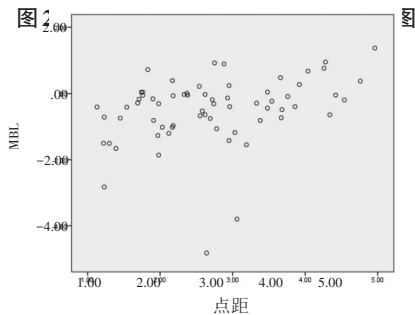
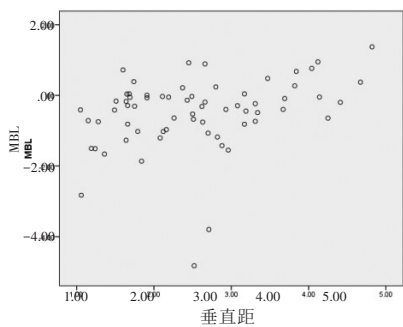


图4 水平距与边缘骨吸收的散点图

### 2.3 冠根比、机械并发症

平均冠根比为  $1.55 \pm 0.31$ ，冠根比与骨吸收无相关性 ( $R = -0.044$ ,  $P = 0.81 > 0.05$ )。随访期间，纳入研究的病例无机械并发症。

### 3 讨论

粘接材料的革新、粘接原理的认识，使得口腔修复领域得到突破性进展。在种植修复中，粘接固位因美观、崩瓷几率低、有利于被动就位、后牙区及张口度小者更具有操作便利性在临床广泛使用<sup>[5]</sup>。Lemos等的研究指出粘接固位在骨组织保存方面相比螺丝固位更有优势、机械并发症更少、种植体存活率更高<sup>[6]</sup>。但另一方面，粘接剂的残留往往与种植体周围病相关性极高，这是由于粘接剂的粗糙表面利于细菌定植，达到致病量后持续对组织造成损害<sup>[7]</sup>。特别是连冠固定修复体/冠边缘位于龈下的多余粘接剂往往难以完全去除<sup>[5]</sup>。口腔为湿润环境，含有大量的酶、细菌及其代谢产物；在修复体使用过程中粘接界面会受到循环负荷应力和温度骤变影响；冠-基台对接界面的粘接剂无法达到完全的边缘封闭<sup>[8]</sup>，且随着时间延长粘接剂会部分游离溶解。这些情况的综合影响，可使得冠-基台对接边缘产生微渗漏，因此修复体-基台连接界面仍然是细菌的堆积点。正常的组织对于致病菌有一定的抵抗作用，种植修复体在短期内可能显示出较好的效果，但随着随访时间的延长，界面距可能成为影响种植体周骨吸收的重要因素。

在传统的种植修复中，并不是所有的种植体都能植入理想深度，不规则的牙槽嵴顶、即刻种植病例、一期术后个体的骨吸收特异性、美学要求等情况下，最终修复后的界面距各不相同。本研究首次关注了界面距在边缘骨吸收中的地位，初步证实了界面距与骨吸收之间显著的相关性，但其相关的程度为弱相关。这一结果是合理的，种植体周骨改变是多因素共同作用的结果，吸烟、牙周病史、糖尿病、颌骨骨质、牙龈厚度、附着龈宽度、口腔卫生情况、咀嚼习惯、种植体设计、种植体尺寸、种植时机、修复时机、基台设计等都会在不同程度上影响边缘骨吸收<sup>[9-10]</sup>。尽管如此，本研究依然提示界面距和骨吸收的显著关联，可以初步认为界面距是骨吸收的影响因素之一，这可能是以往研究中忽略的危险因素之一。值得注意的是，本研究已经采用了口外粘接，口外清除了

肉眼可见的粘接剂,连冠/单冠口内粘接情况下,界面距的影响可能会更明显。

“平台转移”的优势得到了学术界广泛的认可,相对于平台对接种植体,平台转移种植修复体骨组织远离种植体-基台连接界面,增加软组织附着量的同时骨组织更加稳定<sup>[1]</sup>。目前对于种植后骨吸收的“标准”的认识正在转变<sup>[2]</sup>,种植体周的骨吸收并不是一定的,例如在关于 Bicon 种植体的一些研究中观察到了骨增长现象<sup>[3]</sup>。但是对于种植体-基台界面为自锁锥度(1.5°单纯锥度)的 Bicon 种植体(IAI 可达到冷焊接效果)仍然有部分病例存在骨吸收现象,笔者认为一部分原因是由于界面距过低导致,修复平面的“平台转移”同样具有重要作用:相对于种植体最冠方,修复体-基台界面与种植体的水平和垂直距离越远,种植体受到感染的风险性越小,骨组织的保存效果越好。在本研究中显示出:随着界面距的增加,骨吸收呈现减少趋势。但这一趋势的极限并未在本研究中显示,需要更大的样本量进行研究。

口腔有菌环境、种植体周组织的改变困难,因此最大程度地使致病菌群远离易感组织可能是最有效的途径之一。值得注意的是,界面距的增加在一些病例(特别是前牙)中可能会导致冠根比增加或者影响美学,应权衡美学、冠根比、牙龈生物型、修复空间、患者期望等因素综合考虑。即使在前牙,设计个性化基台,也可以实现界面距的增加,可在非美学侧设计更高水平的肩台,同时利于后期维护。

本研究中分析了 IAI 设计为单纯锥度固位的单冠修复体,在一些 IAI 设计不能达到完全细菌封闭的种植体中,IAI 与 PAI 的菌群可能相互正向促进定植,对种植体周组织造成更大的损害;同时,不同的粘接剂类型、基台直径、冠-基台对接线的长度等情况下,界面距对边缘骨吸收的影响可能大不相同。本研究是二维尺度的观察,侧重点为种植体的近远中边缘骨吸收,CBCT 进一步的研究可能会获得关于界面距对颊舌侧骨组织的影响情况;同时,界面距在软组织方面的影响,也有待进一步的研究。

## 参考文献

1 Dincer Bozkaya, Sinan Müftü. Mechanics of the tapered interference fit in dental implants[J]. Journal of Biomechanics, 2003, 36(11): 1649-1658

2 Marco Tallarico, Luigi Canullo, Martina Caneva, et al. Microbial colonization at the implant-abutment interface and its possible influence on periimplantitis: A systematic review and meta-analysis[J]. Journal of Prosthodontic Research, 2017, 61(3), 233-241

3 Albrektsson T, Zarb G A, Worthington P, et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 1986, 1(1): 11-25

4 Blanes R J, Bernard J P, Blanes Z M, et al. A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. I: Clinical and radiographic results[J]. Clin Oral Implants Res, 2007, 18(6): 707-714

5 Julia-Gabriela, Wittneben, Tim, et al. Screw retained vs. cement retained implant-supported fixed dental prosthesis[J]. Periodontology 2000, 2017, 73(1): 141-151

6 Lemos C A A, Eduardo D S B V, Almeida D A D F, et al. Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss[J]. Journal of Prosthetic Dentistry, 2016, 115(4): 419-427

7 Kappel S, Eiffler C, Lorenzo-Bermejo, et al. Undetected residual cement on standard or individualized all ceramic abutments with cemented zirconia single crowns—a prospective randomized pilot trial [J]. Clinical Oral Implants Research, 2016, 27(9): 1065-1071

8 Gladys S, Meerbeek B V, Lambrechts P, et al. Microleakage of adhesive restorative materials[J]. American Journal of Dentistry, 2001, 14(3): 170-176

9 Chrcanovic B R, Albrektsson T, Wennerberg A. Reasons for failures of oral implants[J]. Journal of Oral Rehabilitation, 2014, 41(6): 443-476

10 Marcantonio C, Nicoli L G, Junior E M, et al. Prevalence and Possible Risk Factors of Peri-implantitis: A Concept Review[J]. Journal of Contemporary Dental Practice, 2015, 16(9): 750-757

11 Strietzel F P, Neumann K, Hertel M. Impact of platform switching on marginal peri-implant bone-level changes. A systematic review and meta-analysis[J]. Clinical Oral Implants Research, 2015, 26(3): 342-358

12 Albrektsson T, Chrcanovic B, Ostman, P.-O, et al. Initial and long-term crestal bone responses to modern dental implants[J]. Periodontology, 2000, 2017, 73(1): 41-50

13 Urdaneta R A, Daher S, Lery J, et al. Factors Associated with Crestal Bone Gain on Single-Tooth Locking-Taper Implants: The Effect of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2011, 26(5): 1063-1078