

三维模板定位引导正畸微种植体植入的成功率☆

孙应明, 张梦洁, 王晓波

Success rates of orthodontic micro-implant implantation using different positioning methods

Sun Ying-ming, Zhang Meng-jie, Wang Xiao-bo

Abstract

BACKGROUND: It is an issue of concern to increase the stability of micro-implants, reduce the failure rate, and correctly use micro-implant anchorage.

OBJECTIVE: To observe the influence on the success rate of orthodontic micro-implant using two kinds of positioning methods.

METHODS: Thirty-eight patients who required implant anchorage were evaluated. All the implants were imbedded in the alveolar bone between the maxillary second premolar and first molar. One side of each patient was randomly selected to imbed micro-implant by using X-ray film, as the A group; the other side using three-dimensional plate, as the B group.

RESULTS AND CONCLUSION: After 5-7 months of clinical use of implant anchorage, 29 micro-implants of the A group were stable, 9 loosened, AND the success rate was 76.3%; 36 micro-implants of the B group were stable, 2 loosened, and the success rate was 94.7%. The success rates of two groups were significantly different ($P < 0.05$). Compared with the traditional positioning method, the three-dimensional guide of orthodontic micro-implant may achieve the best implant site, thus effectively reducing implant anchorage failure rate.

Sun YM, Zhang MJ, Wang XB. Success rates of orthodontic micro-implant implantation using different positioning methods.

Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(39): 7247-7250.

[http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

Department of
Dentistry, the 101
Hospital of Chinese
PLA, Wuxi 214044,
Jiangsu Province,
China

Sun Ying-ming☆,
Doctor, Associate
chief physician,
Associate professor,
Master's supervisor,
Department of
Dentistry, the 101
Hospital of Chinese
PLA, Wuxi 214044,
Jiangsu Province,
China
sun_yingmingkqzj@
163.com

Received: 2011-03-02
Accepted: 2011-08-29

摘要

背景: 增加微种植体稳定性, 减少其失败率, 正确的利用微种植体支抗, 已经成为人们关注的问题。

目的: 观察两种不同定位方法对正畸微种植体植入成功率的影响。

方法: 选取 2008-06/2010-06 解放军 101 医院口腔科收治的 38 例需在双侧上颌第二双尖牙和第一磨牙间植入微种植体的正畸患者, 每例患者随机挑选一侧采用口内装置放置金属丝, 结合 X 射线平片辅助定位指导微种植体植入, 作为传统定位组; 另一侧, 采用三维导板定位, 引导微种植体植入, 作为三维模板定位组, 观察两组微种植体脱落情况。

结果与结论: 经 5-7 个月的临床使用观察, 传统定位组 29 颗微种植体稳定, 9 颗发生松动, 成功率 76.3%; 三维模板定位组 36 颗微种植体稳定, 2 颗发生松动, 成功率达 94.7%。三维模板定位组成功率明显高于传统定位组($P < 0.05$)。提示与传统定位方法相比, 三维导向植入可以使正畸微种植体达到最佳植入部位, 从而有效降低种植体支抗的失败率。

关键词: 微种植体; 三维导向; 种植支抗; CT; 三维重建

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.39.007

孙应明, 张梦洁, 王晓波. 三维模板定位引导正畸微种植体植入的成功率[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(39):7247-7250. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

微种植体支抗在近些年来, 越来越多的被应用于口腔正畸临床, 其增强支抗, 操作简单, 创伤小, 美观舒适等优点已经得到广泛认可^[1-2]。但是, 脱落率高限制了其在临床上的普及。研究表明, 微种植体的失败率和多种因素有关, 如植入部位、方向、骨密度和自身因素等^[3-8]。其中, 微种植体的植入部位是影响微种植体成功与否的重要因素。目前正畸微种植体植入采用的定位方法, 普遍依赖医生的经验判断或口内装置放置金属丝, 结合X射线平片辅助定位。近年来, 课题组采用三维重建技术设计导板定位方法引导正畸微种植体的植入, 取得了较好的效果。实验观察两种定位方法对微种植体支抗脱落率的影响, 为微种植体支抗

临床使用提供指导。

1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 病例来自2008-06/2010-06解放军101医院口腔科。

对象: 选取2008-06/2010-06解放军101医院口腔科收治的需在上颌植入微种植体的正畸患者38例, 男12例, 女26例, 年龄(22±3)岁。

纳入标准: 年龄>18岁, 无全身系统性疾病。

排除标准: 无双颌前突或上颌牙弓拥挤度9 mm以下患者。

该临床研究所纳入的研究对象均已签署知情同意书, 研究设计本身经通过解放军101医院伦理委员会批准。

解放军 101 医院
口腔科, 江苏省无
锡市 214044

孙应明☆, 男,
1971 年生, 安徽
省寿县人, 汉族,
2003 年解放军第
四军医大学毕业,
博士, 副主任医
师, 副教授, 硕士
生导师, 主要从事
口腔正畸基础与
临床的研究。
sun_yingmingkq
zj@163.com

中图分类号:R318
文献标识码:A
文章编号:1673-8225
(2011)39-07247-04

收稿日期: 2011-03-02
修回日期: 2011-08-29
(20110302003/WL·W)

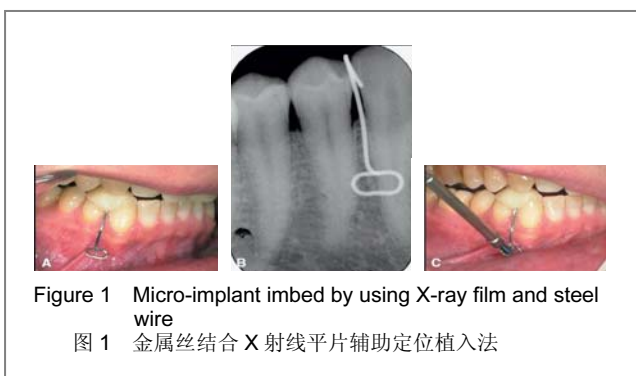
实验材料及仪器:

材料及仪器	来源
自攻型微型种植钉(规格型号 MB2.0-9-105, 直径 2.0 mm, 总长度 9.0 mm)	宁波慈北医疗器械有限公司
OTHOSLICE 1000 C 数字化全景机和 ELITYS 数字化牙片机	法国
GE64 排 VCT	美国通用公司
LPS 600A 激光快速成型机, SPR 3 010 g 光敏树脂	西安交通大学
Mimics7.10 医学图像重建软件	Materialise Corp. Belgium
Imageware surfacer10.5 逆向处理软件	EDS 公司, 美国

实验方法:

实验分组: 每例患者随机挑选上颌一侧, 采用口内装置放置金属丝结合X射线平片辅助定位植入, 作为传统定位组; 另外一侧采用三维导板引导微种植体植入, 作为三维模板定位组。每组38颗, 共植入76颗微种植体。所有经过挑选的病例, 上颌牙槽骨解剖结构正常, 均与患者进行协商同意。在正畸治疗初期, 拟于双侧上颌第二前磨牙及第一磨牙颊侧根间区行微种植支抗的植入, 用于固位的牙齿暂时勿黏接带环和托槽。所有种植体植入均由同一具有副高职称的正畸医生完成。

金属丝结合X射线平片辅助定位植入: 植入前拍摄全颌曲面断层片和根尖片, 评估植入部位的骨量情况、牙根之间的距离以及与上颌窦的关系。将末端弯制小圈的0.6 mm不锈钢丝置于该侧上颌第二前磨牙及第一磨牙颊侧颌方采用树脂固定, 利用平行机制, 进行牙片拍摄。在微种植体植入时仍然保留, 以确定植入位置, 见图1。



三维导板引导微种植体植入: 对患者上颌骨进行CT扫描, 扫描参数为电压100 kV, 层厚0.625 mm。用mimics软件读入图像, 在设置图像灰度值域值参数364及1 410的条件下, 分别实现患者上颌骨及牙齿的三维数字重建, 整合两组重建数据并将数据读入surfacer软件中, 根据牙槽骨及牙根的情况, 按照距离牙槽嵴顶5~7 mm, 与牙长轴呈30°~40°角的原则, 设计种植体位置及方向。模板的设计包括固位及隧道引导两部分。引导隧道的方向根

据设计的种植体的位置及方向确定, 内径2 mm, 高3 mm, 与微种植体植入手柄末端设计贴合, 固位部分采用邻近种植区牙冠唇面及腭侧的表面数据, 增厚1 mm形成固位板。设计完成的模板数据输入激光快速成型机, 制作树脂模型。将模板在口内试戴就位后, 在局麻下, 沿模板导向植入微种植体, 在微种植体植入深度3 mm左右, 将模板取出后, 沿种植体方向继续完成植入, 术中严格执行无菌操作。

植入效果的观察: 所有患者植入后2周内每日含漱0.12%氯己定, 牵引力控制在200 g以下。经5~7个月的临床使用, 观察微种植体脱落情况。

主要观察指标: 拍摄牙片观察微种植体位置和周围牙槽骨吸收情况; 临床检查微种植体松动度。

统计学分析: 由第一作者采用SPSS 13.0软件完成统计处理, 组间比较采用t 检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 三维导板引导微种植体植入 成功完成患者牙颌的三维重建, 并在此基础上完成了微种植体模板的设计, 见图2。

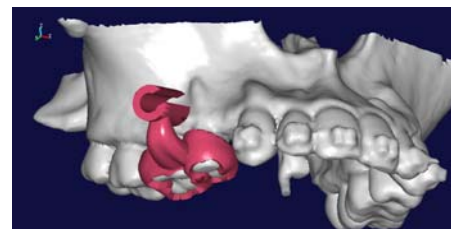


Figure 2 Designed three-dimensional plate
图2 制作完成的三维引导模板

根据设计完成的三维数据制作完成的树脂模板, 在口内就位稳定, 并在术中顺利的完成了对微种植体的引导, 见图3。



Figure 3 Micro-implant imbed by using three-dimensional plate
图3 三维导板引导微种植体在口内的植入过程

重建后微种植体植入位置, 见图4, 测量显示均与植入前CT数据三维重建所设计微种植体位置一致。并且

在通过微种植体的中心长轴测量微种植体距近远中牙根最小的距离为 (2.79 ± 1.16) mm, 在安全距离范围以内。

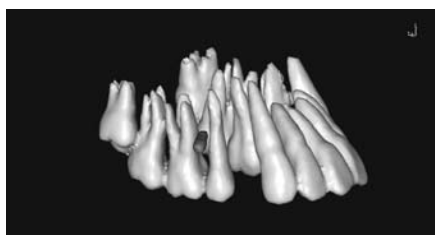


Figure 4 Three-dimensional reconstruction model of the jaw, dentition and micro-implant after implantation
图4 植入后患者颌骨、牙列及种植体的三维重建模型

2.2 两种定位方法的临床效果观察 植入后经5~7个月的临床使用观察, 传统定位组29颗微种植体稳定, 9颗发生松动, 成功率为76.3%; 三维模板定位组36颗微种植体稳定, 2颗发生松动, 成功率达94.7%。三维模板定位组成功率明显高于传统定位组, 差异有显著性意义($P < 0.05$)。

3 讨论

微种植体的植入部位是影响微种植体成功与否的重要因素。国内王震东等^[9]对失败的微种植体术后检查发现, 所有脱落微种植体距离邻近牙根都很近, 还有部分破坏了邻近牙根的牙周膜; 而未脱落微种植体与邻牙牙根距离正常。Kang等^[10]临床研究与该结果相符: 微种植体植入若破坏牙根, 失败率为79.2%; 若植入牙槽骨位置很好, 失败率为8.3%。Asscherickx等^[11]认为, 如果微种植体植入牙槽骨的位置距离牙根或者牙槽嵴 >1 mm, 在排除其他影响其稳定性因素的情况下, 成功率是100%。因为这样作用于邻牙的力将会被牙周膜吸收, 如果微种植体周围有足够的骨量, 就不会导致微种植体的松动。因此如果能提供精确的定位方法, 引导微种植体植入到牙根之间合适的位置, 与牙根及牙周膜保持安全距离, 对提高微种植体成功率非常重要。

目前, 有关微种植体定位方法的研究不是很多^[12-13]。而且大多数定位方法是基于二维影像基础上。临床上常见的是依赖医生的经验判断, 再结合患者的X射线平片来判断两个牙根之间的距离, 而这种方法的缺陷是显而易见的, 在二维影像中, 只能观测到一个平面, 并不能进行精确地定位其植入, 也不能准确判断是否会损伤其牙根。另有一些学者, 对微种植体的定位开始进行不同的尝试, 例如, 张永清等^[14]研究结合X射线平片利用导丝来定位其植入, 虽然这种方法在一定程度上提高了植入的精确性, 但是这种方法仍基于二维图像的基础上,

对于微种植体的精确植入并没有实质性的突破。作者受到种植模板的启发^[15-20], 采用术前采集患者牙颌CT数据, 利用mimics软件进行三维重建, 设计和加工树脂模板, 在三维方向引导微种植体的植入, 取得了较好的临床效果。

实验在排除其他影响其稳定性因素的情况下, 将三维模板定位方法与传统微种植体植入采用的定位方法进行比较, 观察不同定位方法对微种植体支抗成功率的影响, 以期微种植体支抗临床使用提供指导。经5~7个月的临床使用观察, 传统定位组29颗微种植体稳定, 9颗发生松动, 成功率为76.3%; 三维模板定位组29颗微种植体稳定, 2颗发生松动, 成功率达94.7%, 明显高于前者。可见三维模板定位方法在控制微种植体支抗植入精度方面具有传统定位方法无法比拟的优势, 植入后观察结果也印证了这一点。对三维模板定位一侧植入后进行颌骨CT扫描, 重建后微种植体植入位置, 均与植入前CT数据三维重建所设计微种植体位置一致。在通过微种植体的中心长轴测量微种植体距近远中牙根最小的距离为 (2.79 ± 1.16) mm。按照Huang等^[21]提出了微种植体距近远中牙安全距离的计算公式: 最小根间距=微螺钉种植体直径+牙周膜间隙 $\times 2$ +最小的微螺钉种植体与牙根的距离 $\times 2$, 并建议种植钉与牙根之间的安全距离应该 >1.5 mm。实验发现三维模板定位组微种植体距离邻近牙根的距离均 >1.5 mm, 在安全距离范围以内。

综上所述, 实验在提高微种植体植入精确度, 降低微种植体临床脱落率方面作了有益的尝试, 取得了较好的效果。尽管本方法还有一些不足之处, 如CT的辐射强、费用较高等。但对于需要采用种植支抗而植入区牙槽骨条件或根间距条件不佳的患者, 该方法能够有效减少因为损伤牙根及牙周膜造成的临床种植体的脱落。今后, 正畸医生可以根据患者的实际情况, 权衡利弊, 在微种植体定位植入方面又多了一个非常不错的选择。课题组也将在进一步的研究中, 通过更详细的设计来提高该方法的实用性和安全性。

4 参考文献

- [1] Cha JY, Kil JK, Yoon TM, et al. Miniscrew stability evaluated with computerized tomography scanning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(1):73-79.
- [2] Poggio PM, Incorvati C, Velo S, et al. "Safe zone": A guide for miniscrew position in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006;76(2):191-197.
- [3] Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, et al. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(1):9-15.
- [4] Shi YT, Ping Y, Shan LH, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2008;12(26):5109-5122. 石彦涛, 平燕, 单丽华, 等. 微型种植体支抗正畸过程中的稳定性[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(26):5109-5122.
- [5] Wang HN, Liu DX, Wang CL, et al. Huaxi Kouqiang Yixue Zazhi. 2009;27(2):224-226. 王洪宁, 刘东旭, 王春玲, 等. 即刻加载条件下微型种植体碰触牙周膜对初期稳定性的影响[J]. 华西口腔医学杂志, 2009, 27(2):224-226.

- [6] Cao Y, Lü J, Liu XQ. Qilu Yixue Zazhi. 2006;21(4):341-344. 曹奕, 吕建, 刘新强. 支抗微种植体对兔牙周组织损伤的影响[J]. 齐鲁医学杂志, 2006, 21(4): 341-344.
- [7] Dalstra M, Cattaneo PM, Melsen B. Load transfer of miniscrews for orthodontic anchorage. Orthodontics. 2004;1:53-54.
- [8] Dai Q, Chen JH, Zhou H. Zhongguo Meirong Yixue. 2009;18(2): 217-219. 代泉, 陈江浩, 周洪. 微种植体植入角度对微种植体稳定性的影响[J]. 中国美容医学, 2009, 18(2): 217-219.
- [9] Wang ZD, Li QY, Wang L, et al. Huaxi Kouqiang Yixue Zazhi. 2009;27(2):150-153. 王震东, 李青奕, 王林, 等. 不同尺寸微种植体支抗系统的临床应用比较[J]. 华西口腔医学杂志, 2009, 27(2): 150-153.
- [10] Kang YG, Kim JY, Lee YJ, et al. Stability of mini-screws invading the dental roots and their impact on the paradental tissues in beagles. Angle Orthodontist. 2009;79(2):248-255.
- [11] Asscherickx K, Vande Vannet B, Wehrbein H, et al. Success rate of miniscrews relative to their position to adjacent roots. Eur J Orthod. 2008;30(4):330-335.
- [12] Kim SH, Choi YS, Hwang EH, et al. Surgical positioning of orthodontic mini-implants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;131(4):S82-S89.
- [13] Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N, et al. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. Int J Oral Maxillofac Implants. 2003;18(4):571-577.
- [14] Zhang YQ, Chen X, Yan HS, et al. Kouqiang Yixue Yanjiu. 2006; 22(8):459-461. 张永清, 陈昕, 闫寒松, 等. 正颌支抗种植体定位尺的研制和应用[J]. 口腔医学研究, 2006, 22(8): 459-461.
- [15] Park HS. An anatomical study using CT images for the implantation of micro-implants. Korea J Orthod. 2002;32(6):435-441.
- [16] Chen YH, Chang HH, Chen YJ, et al. Root contact during insertion of miniscrews for orthodontic anchorage increases the failure rate: An animal study. Clin Oral Implant Res. 2008;19(2): 99-106.
- [17] Asscherickx K, Vannet BV, Wehrbein H, et al. Root repair after injury from mini-screw. Clin Oral Implants Res. 2005;16(5):575-578.
- [18] Suzuki EY, Suzuki B. A simple three-dimensional guide for safe miniscrew placement. J Clin Orthod. 2007;41(6):342-346.
- [19] Wang Z, Wei B, Wang YQ, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2008;12(22):4253-4256. 王臻, 魏彪, 王远勤, 等. 口腔正颌模型计算机辅助测量分析系统[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(22): 4253-4256.
- [20] Wang XB, Su L, Zhou JL, et al. Kouqiang Hemian Xiufuxue Zazhi. 2009;10(2):92-94. 王晓波, 束娜, 周建玲, 等. 种植外科引导模板的计算机辅助设计实验研究[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2009, 10(2): 92-94.
- [21] Huang LH, Shotwell JL, Wang HL, et al. Dental implants for orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 127(6):713-722.

来自本文课题的更多信息——

作者贡献: 第一作者进行实验设计, 实验实施为全部作者, 实验评估为第一作者, 资料收集为第一、二作者, 第二作者成文, 第一作者审核并对文章负责。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理批准: 该临床研究所纳入的研究对象均已签署知情同意书, 研究设计本身通过解放军 101 医院伦理委员会批准。

本文创新性: 检索中国生物医学文献光盘数据库 (CBMdisc)(1981/2011), 中国期刊网专题全文数据库 (1994/2011), 维普中文科技期刊全文数据库(1989/2011), 关键词: 微种植体, 三维导向, 种植支抗, CT, 三维重建; 检索 MEDLINE 光盘数据库(1980/2011), 关键词: micro-implant, three-dimensional guide, implant anchorage, CT, three-dimensional reconstruction; 查新结论: 在所检国内外文献范围内未见与本课题相类似的文献报道。

实验基于 CT 数据, 由三维模板引导种植体的精确植入, 为正颌微种植体植入方法和技术上的创新。



CRTER 杂志对“辅文”写作的规范要求：中文部

1 论著类文章的辅文要求

基金资助:

作者贡献:

利益冲突: 为了防止潜在的利益冲突, 此项目信息必须作为文章的一部分发表。“利益冲突”将会在纸版期刊的辅文部分发表。如果没有“利益冲突”, 作者必须阐明“课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助”。

致谢: 基金、设备、药品或其他资助。

伦理批准:

本文创新性: 应提供检索证据及创新点说明。

研究亮点: 是文章核心内容的简述。通常列出 3~5 个所发表研究的亮点。作者可以在投稿阶段或修改阶段提供研究亮点。研究亮点会在网络版上发表。

2 综述类文章的辅文要求

基金资助:

关于作者: 说明文章资料收集、成文、审校者及由谁对文章负责。

致谢:

利益冲突: 说明课题或文章的赞助情况及是否有其他利益冲突。

伦理批准: 说明课题研究是否需要或是否得到了伦理批准。

此问题的已知信息:

本综述增加的新信息:

临床应用的意义: 说明文章综述内容与临床的相关性或临床应用前景。