

[文章编号] 1000-1182(2009)02-0150-04

不同尺寸微种植体支抗系统的临床应用比较

王震东¹ 李青奕¹ 王林¹ 顾永佳²

(1.南京医科大学口腔医学研究所 正畸科, 江苏 南京 210029; 2.南通市口腔医院 正畸科, 江苏 南通 226001)

[摘要] 目的 比较2种不同尺寸的微种植体支抗系统的临床应用情况, 探讨影响微种植体临床成功率的因素。方法 选择直径1.2 mm、长度7 mm的微种植体支抗(MIA)系统和直径2 mm、长度8 mm的自攻钛种植体支抗(SDIA)系统为研究对象。38例患者采用MIA系统, 共植入微种植体77枚; 28例患者采用SDIA系统, 共植入微种植体53枚。分析微种植体在治疗过程中的脱落情况, 微种植体周围牙龈情况及牙齿移动情况。结果 1)MIA系统植入后有6枚脱落, SDIA系统有7枚脱落, 二者脱落率的差异无统计学意义($P=0.378$); 重新植入后均未再次脱落。2)MIA系统的植入部位牙龈无明显红肿, SDIA系统中有12枚出现植入部位的牙龈红肿症状。3)在微种植体保持稳定的情况下, MIA和SDIA系统都能够有效、持续地移动牙齿。结论 临床应用时, 微种植体应避免靠近邻牙牙根, 微种植体头部应尽量小, 植入部位尽可能位于附着龈区域, 同时要保持微种植体周围清洁。

[关键词] 微种植体; 支抗; 临床应用

[中图分类号] R783.5 **[文献标识码]** A

Comparative evaluation of two kinds of micro-implant system with different size WANG Zhen-dong¹, LI Qing-yi¹, WANG Lin¹, GU Yong-jia². (1. Dept. of Orthodontics, Stomatological School of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China; 2. Dept. of Orthodontics, Stomatological Hospital of Nantong, Nantong 226001, China)

[Abstract] **Objective** To offer some reference for micro-implant's development and population by analyzing clinical application of two kinds of micro-implant systems. **Methods** 38 patients treated with MIA(micro-implant anchorage) and 28 patients treated with SDIA(self-driven titanium implant for orthodontic anchorage) were included. Analyzing the rate of lost implants, the gum's reactivity and the efficiency of moving teeth summarized the excellences and shortcomings of two systems. **Results** 1)Six of MIA implants fell off after being inserted. Seven of SDIA implants lost when they had been implanted for a month. But they were stable after being inserted again. 2)The gum around 12 SDIA implants got inflammation symptom, but the gum around MIA implants was normal. 3)Both MIA implants and SDIA implants could move teeth effectively and persistently when they were stable. **Conclusion** When we apply micro-implant in clinic, we should prevent it from closing roots of teeth and choose the small tip micro-implant. The embedded position should be in area of attachment gum. At the same time, the areas around the tip of micro-implant should be keeping clean.

[Key words] micro-implant; anchorage; clinical application

当使用骨密质支抗(如种植体、迷你螺钉种植体、微种植体等)时, 正畸医师可以不依赖患者的配合而获得有效的支抗。在这些支抗装置中, 由于微种植体可以提供绝对支抗, 具备容易植入和去除、种植体体积小等优点, 被越来越多的医生和患者所接受^[1-3]; 因此, 微种植体植入后的稳定性越来越受到人们的关注。本研究采用不同尺寸的微种植

体作为绝对支抗进行正畸治疗, 通过观察其临床应用效果, 探讨影响微种植体临床成功率的因素。

1 材料和方法

1.1 研究对象的选择

选取自2004年8月—2007年12月在江苏省口腔医院正畸科就诊并采用微种植体治疗的66例患者的130枚微种植体为研究对象。66例患者中, 采用微种植体支抗(micro-implant anchorage, MIA)系统的38例, 男7例, 女31例, 年龄19~44岁, 平均(24.4±5.5)岁, 共植入微种植体77枚; 采用自攻钛种植体支抗(self-driven titanium implant for orthodontic

[收稿日期] 2008-06-04; [修回日期] 2008-11-02
[基金项目] 江苏省卫生厅医学科技发展基金资助项目(z200313) ;江苏省社会发展计划资助项目(BS2004551)
[作者简介] 王震东(1974-), 男, 江苏人, 主治医师, 硕士
[通讯作者] 王林, Tel: 025-85031860

anchorage, SDIA)系统的28例,男5例,女23例,年龄20~35岁,平均(25.8±4.8)岁,共植入微种植体53枚。

1.2 微种植体的选择和试验方法

本试验采用MIA和SDIA微种植体系统。MIA系统(Dentos公司,韩国)微种植体的直径为1.2 mm,长度为7 mm;SDIA系统(浙江慈溪口腔生物材料有限公司)微种植体的直径为2 mm,长度为8 mm(图1)。所有微种植体植入部位均为上颌后牙区牙槽嵴;首次植入部位为上颌第二前磨牙与第一磨牙之间,脱落后重新植入部位为上颌第一、二前磨牙或第一、二磨牙之间的黏膜区。



图1 SDIA微种植体(左)和MIA微种植体(右)

Fig 1 SDIA(left) and MIA(right) implant

由同一名正畸医师使用相同的操作程序植入所有的微种植体。手术前先用X线定位法定位^[4];消毒后切开植入部位的牙龈,分离骨膜。先用手工先锋钻(polar driver)穿透骨密质层,再使用配套工具将微种植体拧入,植入方向与骨面角度为45°~60°。术后拍摄X线片明确植入情况,确保不损伤邻近牙根和上颌窦等解剖腔隙。MIA系统全部位于附着龈或膜龈联合区;SDIA系统有21枚位于附着龈区,32枚位于膜龈联合上方的黏膜区。所有微种植体都用于内收上颌前牙,植入后2周开始加力,利用国产螺簧加力,力值为1.47~1.96 N,持续6个月以上。

微种植体植入后,观察2组微种植体周围牙龈反应情况;记录微种植体脱落情况,计算脱落率;观察牙齿移动效果。

1.3 统计学分析

利用SPSS 13.0统计软件分析微种植体成功率的差异,统计方法采用Fisher检验,检验水准为双侧 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 脱落情况

MIA系统77枚微种植体植入后有6枚脱落,脱落

率为7.8%,脱落时间从植入后1个月至6个月不等;另有2枚微种植体在牵引力作用下发生倾斜。SDIA系统53枚微种植体,植入后有7枚脱落,脱落率为13.2%,脱落时间均为植入后1~3个月。2组微种植体脱落率的差异无统计学意义($P=0.378$)。检查术后拍摄的X线片可见,所有脱落微种植体距离邻近牙根都很近,还有部分微种植体破坏了邻近牙根的牙周膜(图2左);而未脱落微种植体与邻牙牙根距离正常(图2右)。脱落微种植体经更换位置重新植入后均未再次脱落。



图2 脱落(左)和稳定(右)微种植体的X线片

Fig 2 X-ray picture of lost(left) and stable(right) implant

2.2 牙龈红肿情况

MIA系统植入部位的牙龈无明显红肿,但加力过程中,螺簧压迫尖牙区牙龈,可导致该区牙龈红肿;SDIA系统中有12枚8人次在加力1个月后发现植入部位的牙龈红肿症状,其中5人出现牙龈增生表现(图3),加力螺簧同样可压迫牙龈产生炎症反应。



图3 微种植体植入部位牙龈增生

Fig 3 Gum around implants got hyperplasia

2.3 牙齿移动情况

在微种植体保持稳定的情况下,MIA和SDIA系统都能够有效、持续地移动牙齿,移动速度基本保持在每侧每月1 mm,支抗磨牙没有支抗丧失,少数病例甚至出现上颌磨牙少量的远中移动。

3 讨论

MIA和SDIA系统均由骨板固位钉衍生而来,虽然2种系统的微种植体的直径、外形不同,但在保证微种植体稳定的情况下,2种系统都可以有效地移动牙齿。MIA系统微种植体较SDIA系统细,其承载的牵引力相对不宜过大(Kyung等^[4]认为不可超过4.41 N),否则可能出现微种植体倾斜移位现象。本研究中2枚MIA微种植体在牵引力作用下发生倾斜,而SDIA系统却没有明显的微种植体倾斜表现。

微种植体失败的原因很多,和种植牙类似。导致种植牙失败的因素主要有主体因素和手术因素。前者包括骨质疏松、未加控制的糖尿病、吸烟、习惯性功能异常等,后者主要是不成熟的手术技术和不良的处理方法等。这些因素同样可以影响微种植体的成败。本研究并未评估吸烟及其他主体因素的影响,因为患者以女性为主。在进一步研究中,应对这些因素加以考虑。但是,本研究尽可能地控制了年龄(所有病例均为成年人)、手术操作、加力形式和加载时机等因素,以增加结果的客观性和可信度。手术操作因素主要是不恰当的手术技术,比如缺乏初期稳定性、种植过程中温度过高、洞径与微种植体直径不吻合等。本研究中,所有微种植体都由同一名正畸医师使用同样的操作程序植入,因而没有评估手术操作因素对成功率的影响。

本研究结果显示,不同尺寸的2种微种植体术后脱落率无明显差异,重新植入后均未再次脱落。脱落微种植体虽然在植入过程中患者并未有不适主诉,且都能够获得初期稳定性,但通过分析微种植体的术后X线片可以发现,所有脱落微种植体距离邻近牙根都很近,还有部分微种植体破坏了邻近牙根的牙周膜;未脱落的微种植体经X线片检查极少出现这种现象。由此可见,微种植体植入区最小根间距离非常重要。Huang等^[5]提出了该距离的计算公式:最小根间距=微种植体直径+牙周膜间隙 $\times 2$ +最小的微种植体与牙根的距离 $\times 2$ 。其中牙周膜间隙通常为0.25 mm,最小的微种植体与牙根的距离通常为1.5 mm。由此推算,如果微种植体的直径为1.2 mm,最小根间距应为4.7 mm;如果微种植体的直径为2.0 mm,则最小根间距应为5.5 mm。

从解剖学上来讲,邻牙间的牙槽嵴呈上窄下宽的楔形。根据Park^[6]的研究,正常植入的部位在牙槽嵴顶下5~7 mm区域,上颌颊侧这一高度的根间距最宽处位于上颌第二前磨牙与第一磨牙之间,平均为3 mm。但是,当采取斜向植入微种植体时,由于MIA系统的微种植体直径为1.2~1.3 mm,故只要方

向基本正确,仍然可以保证最小根间距,损伤牙周组织和牙根的概率很小;SDIA系统的微种植体直径为2 mm,如果在相同部位、采用相同的植入方法植入时,损伤牙周组织的可能性就相对较大,一旦破坏了邻近牙根的牙周组织,就可能激发局部的炎症反应,产生各种炎症介质,作用于微种植体周围牙槽骨,诱导分化出破骨细胞,最终导致微种植体周围骨吸收而松动脱落^[7]。此外,如果微种植体距离牙根过近,在咀嚼运动过程中,牙齿会出现轻微的移位,牙根可反复接触微种植体骨内段,最终也可能导致微种植体的松动脱落。在临床操作中,为了获得安全的根间距,SDIA系统的植入区域应较MIA系统更加偏向于前庭沟底,这样刷牙时不容易清洁,可导致微种植体周围卫生较差,容易继发微种植体周围炎,进而导致微种植体的脱落^[8]。在动物实验中也观察到类似的情况^[9]。

由此可见,临床应用中,种植前需先拍摄局部的X线牙片,明确根间距的大小;如果根间距过窄,可以选择靠近根尖或根尖上方植入,或者选择较细的微种植体,也可以通过调整植入区的牙根位置,扩大根间距后再植入^[10]。同时,要保证微种植体周围的清洁。

即使微种植体较细,其定位也非常重要。如果植入位置出现误差,也会导致微种植体失败。目前植入定位辅助装置的报道并不是很多,同时由于X线片拍摄时有误差存在,已知的定位方法也有其局限性,多数情况下还需要依赖医师的经验判断。

本研究还发现,2种不同尺寸微种植体在应用过程中均有牙龈炎症出现,SDIA系统稍多。结合相关的文献,笔者分析其原因可能是:1)根据上文分析,要保证SDIA系统微种植体的成功,其植入部位需更偏向根方,因此其植入区主要集中于口腔黏膜;该区域软组织松弛,口腔运动过程中容易反复摩擦微种植体,易导致牙龈出现红肿、增生等炎症表现;2)SDIA系统的植入部位更偏向于前庭沟,刷牙时不太容易清洁,可致微种植体周围卫生较差,也可能继发牙龈的炎症反应;3)SDIA系统微种植体头部相对较大,增加了与牙龈的接触界面,其不良刺激作用也会加强。因此,为了尽可能减少牙龈炎症反应,微种植体植入区应尽可能位于附着龈,同时头部设计可适当小一些,以减轻患者的不适感和对局部牙龈的刺激作用。

如果需要使用较大头部的微种植体或需要在黏膜区植入,可以采用以下方法避免或减轻牙龈的炎症刺激:1)将微种植体头部埋入黏膜下,在其颈部固定结扎丝,穿出黏膜作为牵引钩,发挥支抗作

用；2)在微种植体植入后，即刻用牙周塞治剂压迫整个植入区2周，以利于黏膜的愈合和健康，后期加强局部卫生，可以有效控制牙龈炎症；3)将前牙区的牵引钩放置于尖牙远中，整体内收6颗前牙，避免拐角区尖牙牙龈的压迫，避免炎症反应。

目前，越来越多的正畸医师使用微种植体支抗。本研究结果提示，为了保证术后长期稳定性，应避免微种植体距离牙根过近；在根间距较窄时，可以选择直径较细的微种植体；如果希望施加较大的矫治力，需要使用直径较粗的微种植体时，应选择根间距较大的牙槽纵隔或选择颧牙槽嵴、磨牙后区等无牙部位。此外，为了减少微种植体局部的牙龈炎症反应，其头部应尽量小，植入部位应尽可能位于附着龈区域；同时应保证微种植体周围清洁。微种植体植入定位方法非常重要，但目前关于这方面的研究尚不多见，若能研制出可靠便捷的定位方法，必将提高微种植体支抗的临床成功率。

[参考文献]

[1] Park HS. A new protocol of the sliding mechanics with micro-implant anchorage(M. I. A)[J]. Korea J Orthod, 2000, 30(6) : 677-685.
[2] Park HS, Bae SM, Kyung HM, et al. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion[J]. J Clin Orthod, 2001, 35(7) :417-422.
[3] Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, et al. Clinical use of mini-screw implants as orthodontic anchorage : Success rates and post-

operative discomfort[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2007, 131(1) 9-15.
[4] Kyung HM, Park HS, Bae SM, et al. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage[J]. J Clin Orthod, 2003, 37(6) 321-328.
[5] Huang LH, Shotwell JL, Wang HL. Dental implants for orthodontic anchorage[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2005, 127(6) : 713-722.
[6] Park HS. An anatomical study using CT images for the implantation of micro-implants[J]. Korea J Orthod, 2002, 32(6) :435-441.
[7] 曹采方. 牙周病学[M]. 2版. 北京：人民卫生出版社, 2003 84-85.
CAO Cai-fang. Periodontology[M]. 2nd ed. Beijing : People's Medical Publishing House, 2003 84-85.
[8] 冯莉, 孟令强, 李雅娟. 口腔微生物对种植体周围炎的影响[J]. 国际口腔医学杂志, 2008, 35(增刊) 302-305.
FENG Li, MENG Ling-qiang, LI Ya-juan. The effect of oral microorganism to inflammation of peri-implant[J]. Int J Stomatol, 2008, 35(Suppl) 302-305.
[9] 王震东, 顾永佳, 王林, 等. 解剖结构对微种植体支抗稳定性影响的实验分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2006, 24(增刊) :18-20.
WANG Zhen-dong, GU Yong-jia, WANG Lin, et al. Experimental study in Beagle dog about effects of anatomic structures approaching embedded position on microimplant anchorage[J]. West China J Stomatol, 2006, 24(Suppl) :18-20.
[10] Sung JH, Kyung HM, Bae SM, et al. Microimplants in orthodontics[M]. Daegu, Korea : Dentos Inc., 2006 21.

(本文编辑 吴爱华)

(上接第 149 页)

between transforming growth factor- α gene polymorphism and non-syndromic cleft lip with cleft palate[J]. West China J Stomatol, 2006, 24(6) 533-535.
[3] Murray JC. Gene/environment causes of cleft lip and/or palate[J]. Clin Genet, 2002, 61(4) 248-256.
[4] Lenz EM, Bright J, Wilson ID, et al. Metabonomics, dietary influences and cultural differences : A ^1H NMR-based study of urine samples obtained from healthy British and Swedish subjects [J]. J Pharm Biomed Anal, 2004, 36(4) :841-849.
[5] Lenz EM, Bright J, Wilson ID, et al. A ^1H NMR-based metabonomic study of urine and plasma samples obtained from healthy human subjects[J]. J Pharm Biomed Anal, 2003, 33(5) :1103-1115.

[6] Tang H, Wang Y, Nicholson JK, et al. Use of relaxation-edited one-dimensional and two dimensional nuclear magnetic resonance spectroscopy to improve detection of small metabolites in blood plasma[J]. Anal Biochem, 2004, 325(2) 260-272.
[7] Robertson DG, Reily MD, Sigler RE, et al. Metabonomics : Evaluation of nuclear magnetic resonance(NMR) and pattern recognition technology for rapid *in vivo* screening of liver and kidney toxicants[J]. Toxicol Sci, 2000, 57(2) 326-337.
[8] Hiraide H, Okamura S, Hayashi T, et al. The urinary excretion of pyridinium cross-links as markers of bone metastasis in breast cancer[J]. Breast Cancer, 1994, 1(2) :103-108.

(本文编辑 吴爱华)