

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.02.026

# CBCT 评价儿童上后牙颊侧微种植体支抗植入部位的骨皮质厚度\*

肖 遥<sup>1</sup>, 罗茂璇<sup>2△</sup>

(泸州医学院附属口腔医院/泸州医学院口颌面修复重建和再生实验室:

1. 正畸科; 2. 颌面外科, 四川泸州 646000)

**摘要:**目的 通过对恒牙列初期安氏Ⅱ类1分类错颌儿童的上颌后牙区微种植体支抗植入区域进行分析,测量骨皮质厚度,为儿童临床种植体支抗植入提供理论依据,对植入点的选择提供一定参考。方法 选取40例恒牙列初期安氏Ⅱ类1分类儿童患者的锥束CT影像资料,男、女各20例,分别测量双侧上颌第二前磨牙与第一恒磨牙根间区距牙槽嵴顶3~9 mm处,共7个平面的骨皮质厚度,对结果进行统计分析。结果 上颌第二前磨牙与第一恒磨牙根间区的骨皮质厚度在7个测量平面中,距牙槽嵴顶高度4 mm处最小( $P<0.05$ ),5 mm以上的骨皮质厚度随距牙槽嵴顶距离的增加而增大,男女对象在7、8、9 mm处差异均有统计学意义,男大于女( $P<0.05$ )。结论 恒牙列初期安氏Ⅱ类1分类儿童患者的后牙区颊侧骨皮质厚度随垂直向位置的增加而增大,微种植体支抗植入时应尽可能选择距牙槽嵴顶5 mm以上的位置,以提高植入的成功率。

**关键词:**骨和骨组织;颊;牙槽突;骨皮质厚度;锥束CT

中图分类号:R783.5

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2015)02-0221-03

## Evaluation of buccal cortical bone thickness in maxillary posterior region for orthodontic micro-implants in children by using CBCT\*

Xiao Yao<sup>1</sup>, Luo Maoxuan<sup>2△</sup>

(1. Department of Orthodontics, Stomatological Hospital Affiliated to Luzhou Medical College/Orofacial Reconstruction and Regeneration Lab, Luzhou Medical College, Luzhou, Sichuan 646000, China; 2. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Stomatological Hospital Affiliated to Luzhou Medical College/Orofacial Reconstruction and Regeneration Lab, Luzhou Medical College, Luzhou, Sichuan 646000, China)

**Abstract: Objective** To quantitatively evaluate the thickness of the buccal cortical bone in the posterior region of the maxillary for orthodontic micro-implants in children. **Methods** Forty children (20 males and 20 females) in permanent dentition with Class II division 1 malocclusion were selected. The maxillary posterior alveolar bones of the subjects were scanned and reconstructed by cone-beam computed tomography (CBCT). The thickness of the cortical bone between the dental roots of the second upper premolar and the first upper molar at the height of 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 mm from the alveolar crest were determined. The data were analyzed statistically. **Results** The thickness of the cortical bone between the second upper premolar and the first upper molar was minimum at the height of 4 mm from the alveolar crest ( $P<0.05$ ). The thickness of the cortical bone increased along with the distance increasing from the alveolar crest at the height of 5 mm. The cortical bones in male were significantly thicker than those in female at the height of 7, 8, 9 mm ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The thickness of the buccal cortical bone in children in permanent dentition with Class II division 1 malocclusion changes with the measured vertical position. Micro-implant anchorage is better to be placed in the area with a distance of 5 mm from the alveolar crest.

**Key words:** bone and bones; cheek; alveolar process; cortical bone thickness; cone-beam CT (CBCT)

稳定而良好的支抗设计是正畸治疗成功的关键。近年来微种植支抗(micro-implant anchorage, MIA)因实现了从口内相对牙支抗向绝对骨支抗的成功转移,具有体积小、操作简单、不依赖患者配合、可有效缩短矫治时间等优点在正畸领域中应用日益增多<sup>[1-2]</sup>。目前儿童患者进行种植体支抗植入的病例也越来越多,但临床上常由于操作前对种植部位的骨量估计不精确及植入点选择不恰当,导致种植钉移位、脱落,或骨壁侧穿、植入部位过近临近牙根等并发症时有发生。有报道微种植体支抗植入后存在10%~30%脱落率<sup>[3]</sup>,儿童远高于成

人<sup>[4]</sup>。大量学者研究表明骨皮质厚度是影响植入后稳定性的重要因素之一,骨皮质厚度与微种植体支抗成功率呈正相关<sup>[5-9]</sup>。如何选择最佳植入位点和提高植入成功率是亟待解决的问题。目前在国内,对颌骨骨皮质厚度在不同高度下进行测量分析的相关研究较少。本研究通过对恒牙列初期儿童患者种植体支抗植入的常见区域,上颌骨的后牙区颊侧在距牙槽嵴顶不同高度下的骨皮质厚度进行测量分析,为儿童患者选择上后牙颊侧微种植体支抗植入的最适位点提供参考依据,旨在提高儿童微种植体支抗植入后的稳定性。

\* 基金项目:泸州医学院附属口腔医院青年基金(20130412)。 作者简介:肖遥(1982-),主治医师,硕士,主要从事口腔正畸的临床及科研方向研究。 △ 通讯作者, Tel:15881960175; E-mail:495909578@qq.com。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2011 年 2 月至 2013 年 2 月于泸州医学院附属口腔医院正畸科就诊的不同年龄的安氏 II 类 1 分类儿童患者 40 例,其中男女各 20 例,年龄 11~14 岁,平均 12.68 岁,拍摄清晰的锥束型 CT (cone-beam CT, CBCT) 影像资料。纳入标准:(1)恒牙列初期的安氏 II 类 1 分类儿童患者,上下颌第二磨牙均未萌出者;(2)无严重颌面发育畸形,颜面部左右对称协调;(3)上下颌牙槽骨区无骨折或大面积缺损;(4)上牙列后牙区无重度拥挤;(5)全景片显示无恒牙缺失(第三磨牙除外);(6)无牙周病,无明显全口或局部牙槽骨吸收,无全身骨代谢类疾病;(7)经临床检查和 CBCT 扫描排除测量区根尖暗影、颌骨囊肿及肿瘤等。

## 1.2 方法

**1.2.1 CBCT 资料的获取** 采用 kodak CBCT 影像系统(美国)对每位试验对象进行严格规范的 CBCT 影像资料的拍摄,患者取端坐位,眶耳平面与地平面平行,颞兜和头架固定头颅位置,扫描基线位于殆平面。扫描参数为 90 kV, 10 MA, 10.8 s。

**1.2.2 数据的收集与分析** 对获取的 CBCT 影像资料以 DICOM 格式将扫描数据输入 kodak CS 3D 软件,重建出三维影像,在 3 个切面(轴面、矢状面、冠状面)上确定上颌双侧第二前磨牙与第一磨牙根间区(图 1、2),利用软件描绘出距离牙槽嵴顶的 3~9 mm 区间,分别测量双侧 3、4、5、6、7、8、9 mm 高度处共 7 个位点的骨皮质厚度数据。



A:轴面;B:矢状面;C:冠状面。

图 1 牙根间间隙重建

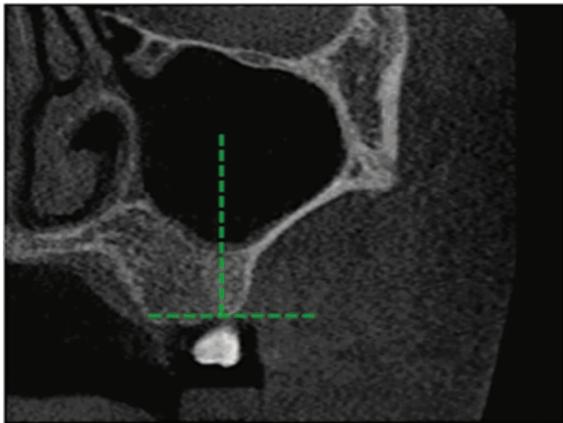


图 2 骨皮质厚度的测量

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS 15.0 软件包进行统计分析,收集双侧上颌第二前磨牙与第一磨牙根间区各 7 个位点的数据,计量数据用  $\bar{x} \pm s$  表示,分别对左右两侧测量数据进行配对  $t$  检验,应用单因素方差分析对男女之间不同部位的骨皮质厚度进行比较,检验水准均为  $\alpha=0.05$ ,  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

男女组每个试验对象的每个位点左右各 20 组数据,因比较同一患者左右侧的数据,发现左右侧数据之间差异无统计学意义( $P>0.05$ ),故将同一患者同一位点的左右侧数据合并,即合并后两组在同一位点均各有 40 组数据。统计数据见表 1。数据显示,恒牙列初期儿童上颌第二前磨牙与第一磨牙根间区各 7 个位点中,男女试验对象的骨皮质厚度均从距牙槽嵴顶 3 mm 高度处开始减小,到 4 mm 处为最小值,差异有统计学意义( $P<0.05$ );试验对象的骨皮质厚度从 5 mm 水平处

开始随距牙槽嵴顶距离的增加而增大。男女试验对象 3~6 mm 高度处的骨皮质厚度差异无统计学意义( $P>0.05$ ),7、8、9 mm 处骨皮质厚度男均大于女,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。

表 1 3~9 mm 水平处的颊侧骨皮质厚度( $\bar{x} \pm s$ , mm,  $n=40$ )

位点	男	女	$P$
3 mm	1.246±0.163	1.230±0.154	0.645
4 mm	1.135±0.136	1.085±0.149	0.119
5 mm	1.219±0.170	1.170±0.181	0.217
6 mm	1.249±0.141	1.208±0.154	0.220
7 mm	1.404±0.195	1.309±0.158	0.019
8 mm	1.422±0.170	1.329±0.140	0.009
9 mm	1.447±0.182	1.359±0.152	0.020
$F$	20.85	15.58	
$P$	<0.01	<0.01	

## 3 讨论

随着影像技术的进步和发展, CBCT 技术逐渐应用于颅颌面部的检查,尤其在口腔颌面部领域,它具有扫描区域小、空间分辨率高、数据采集时间短、射线使用效率高、图像清晰、放射剂量低等优点,为真实的解剖结构提供了高质量的数据,应用图像后处理软件,可得到各种二维或三维影像,以满足颌面部不同要求的定量测量需要<sup>[10]</sup>。与传统 CT 比较, CBCT 在颅颌面部的影像检查中具有明显优势。

目前微种植支抗作为绝对骨支抗,具有体积小、操作简便、不依赖患者配合、可有效缩短治疗时间等优点,在正畸领域中

的应用日益增多。种植钉植入后的稳定性是其起着支抗作用的前提,影响种植钉植入后稳定性的因素有很多,如:微种植体因素、骨皮质厚度、植入角度和方式、正畸载荷、术后护理等。微种植体植入后周围骨界面的应力分布主要在种植钉颈部的骨皮质界面,有研究认为种植体初期稳定性与种植体颈部骨皮质厚度相关<sup>[11-12]</sup>。诸多学者的研究也认为骨皮质厚度是影响微种植支抗植入后稳定的关键性因素<sup>[5-9]</sup>。

近年来,安氏Ⅱ类 1 分类儿童患者的微种植钉植入病例也越来越多,但儿童种植钉植入松动率高于成人<sup>[4]</sup>。有报道随着年龄增长,骨皮质厚度会不断增加<sup>[13]</sup>。儿童时期的骨皮质厚度是否能符合微种植体植入要求,恒牙列初期儿童颌骨种植区域骨皮质厚度的研究未见相关报道。

本试验通过对 40 例恒牙列初期安氏Ⅱ类 1 分类儿童患者的 CBCT 影像资料进行分析,评价在上颌第二前磨牙和第一磨牙根间区距牙槽嵴顶 3 mm 开始的 7 个位点的骨皮质厚度。目前临床上常用的微种植支抗钉直径 1~2 mm,牙根间距过窄可导致植入失败<sup>[14]</sup>。根据解剖形态观察,距牙槽嵴顶 3 mm 处即可满足植入时所需的根间距离<sup>[15]</sup>,故本试验从距牙槽嵴顶 3 mm 开始测量。

试验发现不论男女儿童,其骨皮质厚度均从 3 mm 开始减小,5 mm 开始增加,4 mm 位点的骨皮质厚度均为最小( $P < 0.05$ ),提示在儿童患者种植体植入时应尽可能避免距离牙槽嵴顶 4 mm 区域植入种植钉。从 5 mm 开始其骨皮质厚度逐渐增大,且厚度均在 1.15 mm 以上,要想植入成功率高,应在视患者正畸需求的情况下并尽可能远离牙槽嵴顶往上选择植入点,但植入点选取过高时易触及膜龈联合处,导致患者不适感增强或种植体松动。

从 7 mm 位点开始,7、8、9 mm 水平处,骨皮质厚度比较均显示男大于女( $P < 0.05$ )。提示 7 mm 位点以上男性患者微种植体的稳定性可能高于女性患者,性别可能与牙槽骨骨皮质厚度有一定的关系。

本试验仅测量了不同水平高度的骨皮质厚度的大小,并未对骨密度的大小进行分析,有报道认为颌骨密度并不能反映种植体初期的稳定性,需进一步深入的试验研究<sup>[8]</sup>。植入区骨的骨皮质厚度对微种植体支抗的初期稳定性有很大影响,且是选择植入位点的重要参考因素。本研究通过对恒牙列初期儿童上颌骨后牙常用种植支抗植入区域的骨皮质厚度分析后,建议应尽可能选择距牙槽嵴顶 5 mm 以上的位置植入,并在行植入术前将 CBCT 扫描作为患者常规检查,以减小儿童患者微种植体支抗在临床应用中的脱落率,提高初期稳定性。

#### 参考文献:

[1] Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, et al. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007, 131(1):9-15.

[2] Maino BG, Mura P, Mednar J. Miniscrew implants; the Spider Screw anchorage system[J]. *Semin Orthod*, 2005,

11(1):40-46.

- [3] Wu TY, Kuang SH, Wu CH. Factors associated with the stability of mini-implants for orthodontic anchorage; a study of 414 samples in Taiwan[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 67(8):1595-1599.
- [4] 嵇国平,于泉,沈刚. 性别、年龄与微种植钉支抗稳定性的关系[J]. *上海口腔医学*, 2008, 4(17):360-363.
- [5] Motoyoshi M, Inaba M, Ono A, et al. The effect of cortical bone thickness on the stability of orthodontic mini-implants and on the stress distribution in surrounding bone [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 38(1):13-18.
- [6] Hyo SP, Youn JL, Seong HJ, et al. Density of the alveolar and basal bones of the maxilla and mandible[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthod*, 2008, 133(1):30-37.
- [7] Baumgaertel S, Hans MG. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009, 136(2):230-235.
- [8] 钱文涛,张瑛,浦益萍,等. 下颌后牙区骨组织与种植体初期稳定性的相关性研究[J]. *中国口腔种植学杂志*, 2013, 18(1):1-6.
- [9] 林颀旭,陶列. 正畸用微种植体上颌磨牙植入区骨皮质厚度的测量分析[J]. *上海口腔医学*, 2011, 20(6):645-647.
- [10] 马绪臣,张祖燕. 口腔颌面锥形束 CT 的临床应用[M]. 北京:人民卫生出版社, 2011:94-103.
- [11] Marcé-Nogué J, Walter A, Gil L, et al. Finite element comparison of 10 orthodontic microscrews with different cortical bone parameters[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2013, 28(4):177-189.
- [12] Meira TM, Tanaka OM, Ronsani MM, et al. Insertion torque, pull-out strength and cortical bone thickness in contact with orthodontic mini-implants at different insertion angles[J]. *Eur J Orthod*, 2013, 35(6):766-771.
- [13] Fayed MM, Pazera P, Katsaros C. Optimal sites for orthodontic mini-implant placement assessed by cone beam computed tomography[J]. *Angle Orthod*, 2010, 80(5):939-951.
- [14] Chen YH, Chang HH, Chen YJ, et al. Root contact during insertion of miniscrews for orthodontic anchorage increases the failure rate; an animal study[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2008, 19(1):99-106.
- [15] Kim SH, Yoon HG, Choi YS, et al. Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area for orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009, 135(5):635-641.

(收稿日期:2014-08-18 修回日期:2014-10-14)