

临床研究

DOI: 10.3969/j.issn.0253-3626.2012.02.016

后牙区颊侧牙槽骨微植体支抗植入区域骨皮质厚度
CBCT测量分析

王 谋, 张定铭, 周建萍, 戴红卫

(重庆医科大学附属口腔医院正畸科, 重庆 400015)

【摘 要】目的:通过对上下颌骨后牙区颊侧在不同高度下的骨皮质厚度进行测量和统计分析,为选择微植体支抗植入的最适位点提供理论依据,提高植入后的稳定性。方法:选择重庆医科大学附属口腔医院正畸科患者锥形束 CT(Cone-beam CT, CBCT)影像资料 30 例,测量上下颌骨尖牙远中到第二磨牙间根间区距牙槽嵴顶 3、5、7 mm 位点处骨皮质厚度,并对测量数据进行统计分析。结果:下颌后牙区颊侧骨皮质厚度大于上颌($P<0.001$),上颌在尖牙到第一磨牙间骨皮质厚度在距离牙槽嵴顶 5 mm 处最小,下颌及上颌第一磨牙和第二磨牙间颊侧骨皮质随距牙槽嵴顶增大而增大。结论:后牙区颊侧骨皮质厚度随前后向和垂直向位置的变化而变化,微植体支抗植入时应考虑这一因素,上颌尖牙到第一磨牙间应尽可能选择离牙槽嵴顶远或者尽可能近的位置,上颌第一磨牙和第二磨牙间及下颌后牙区应尽可能选择离牙槽嵴顶远位置。

【关键词】锥形束 CT;骨皮质厚度;种植体支抗;牙槽骨

【中国图书分类法分类号】R783.5

【文献标志码】A

【收稿日期】2011-09-29

Cortical bone thickness in the buccal posterior region of the upper and lower
jaw for orthodontic mini-implants

WANG Mou, ZHANG Dingming, ZHOU Jianping, DAI Hongwei

(Department of Orthodontics, the Affiliated Stomatologic Hospital, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To evaluate the thickness of buccal cortical bone at different height in posterior area of maxilla and mandible where mini-plants was inserted. Methods: Thirty cone-beam CT (CBCT) images were selected from the Affiliated Stomatologic Hospital, Chongqing Medical University. Thickness of cortical bone between canine distal and second molar mesial at the height of 3, 5, and 7 mm from the alveolar crest was determined. The data were analyzed statistically. Results: The thickness of buccal cortical bone in the mandible posterior area was greater than that of maxilla ($P<0.001$). Between canine and first molar in maxilla the thickness was the minimum at the height of 5 mm from the alveolar crest. The thickness of cortical bone between first molar and second molar in maxilla and mandible became greater along with the distance increase from the alveolar crest. Conclusion: The thickness of buccal cortical bone changes along with the position changing sagittally and vertically, which should be considered in mini-plants implantation. Between canine and first molar in maxilla, a position as far from or close to the alveolar crest as possible is optimal, while in mandible and between first molar and second molar in maxilla, a position as far from the alveolar crest as possible is the best.

【Key words】cone-beam CT (CBCT); cortical bone thickness; implant anchorage; alveolar

自 1997 年 Kanomi^[1]最先报道将微型钛钉种植体作为支抗装置应用于正畸临床以来,微植体支抗技术得到越来越广泛的应用,该技术在矫治上颌前突^[2]、压低切牙^[3]、矫治复杂病例等诸多方面较传统支抗装置具有明显优势。但微植体支抗植入后存在 10%到 30%脱落率^[4-6],如何提高微植体支抗植入成功率是亟待解决的问题。有研究表明骨皮质厚度是影响植

入后的重要影响因素之一,与骨松质相比,骨皮质的弹性模量较高,具有较强的抗形变能力,研究表明骨皮质厚度与微植体支抗成功率成正向关系^[7],骨皮质厚度应是微植体支抗植入位点选择的重要参考因素之一。在国内,对上下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见,本研究通过对上下颌骨后牙区颊侧在不同高度下的骨皮质厚度进行测量分析,为选择微植体支抗植入的最适位点提供理论依据,旨在提高植入后的稳定性,减少脱落率。

作者介绍:王 谋(1989-),男,硕士,

研究方向:口腔正畸学。

通信作者:戴红卫,男,教授,Email: dai_tg@yahoo.cn。

1 材料和方法

1.1 临床材料

选取重庆医科大学附属口腔医院正畸科患者锥形束 CT (Cone-beam CT, CBCT) 影像资料 30 例。男 17 例, 女 13 例, 18~30 岁, 平均 22.8 岁。择入标准: ①无颌面发育畸形, 颜面部左右协调对称; ②开口型及开口度无明显异常; ③无口腔颌面部外伤史及手术史; ④牙列后牙区无重度拥挤; ⑤无牙缺失 (第三磨牙除外); ⑥无牙周病; ⑦无全身骨代谢类疾病。

1.2 CBCT 扫描方法

患者取端坐位, 眶耳平面与地平面平行, 颏兜和头架固定头颅位置, 扫描基线位于牙合平面, 扫描范围为眶上缘至颏部, 在牙尖交错牙合时用 CBCT (Classic i-CAT CBCT, Imaging Science International, 美国) 对颌骨进行扫描。扫描参数: 球管电压 120 kV, 管电流 5 mA, 层厚 0.4 mm, 扫描时间 4 s。

1.3 重建和测量

以 DICOM 格式将扫描数据输入 iCATVision 软件 (Vision 1.8 Imaging Science International 美国), 重建出牙槽骨三维影像 (图 1A)、轴面 (图 1B)、矢状面 (图 1C)、冠状面 (图 1D), 在轴面和矢状面上将根间区平分且与牙长轴平行, 在冠状面上将图像放大, 移动图像至窗口左边的刻度标尺, 在距牙槽嵴顶标记 3、5、7 mm 点 (图 2), 垂直于骨面进行骨皮质厚度测量。

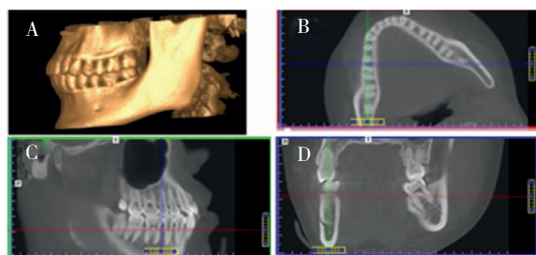


图 1 根间隙重建过程

Fig.1 Interradicular spaces reconstruction process

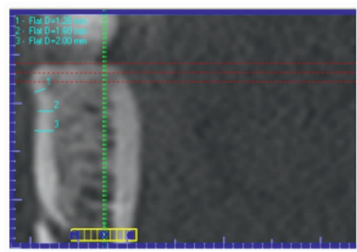


图 2 骨皮质厚度测量

Fig.2 Measurement of buccal cortical bone thickness

1.4 数据统计

将左侧记为 L, 右侧记为 R; Max 代表上颌, Mand 代表下颌; 上下颌后牙颊侧根间区尖牙向后依次记为 1~4, 即 1 代表尖牙与第一前磨牙间, 2 代表第一与第二前磨牙间, 3 代表第二前磨牙与第一磨牙间, 4 代表第一与第二磨牙间; 每个位置下分 3 个位点, 即 3、5、7 mm 点。将测量数据用统计

软件 SPSS16.0 统计和分析, 计算各位点的平均值及标准差, 并对上、下颌在 3、5、7 mm 各水平处分别进行配对 t 检验, 对同位置 3 个位点间进行单因素的方差分析, 检验水准均为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

上下颌后牙区左右侧在 3、5、7 mm 水平处骨皮质厚度统计结果如表 1 所示, 同侧颌骨在 3、5、7 mm 各水平处上下颌间差异均有统计学意义 ($P<0.001$), 下颌后牙区骨皮质厚度大于上颌 (表 1)。

各位点的骨皮质厚度如表 (表 2) 所示, 对牙根间 3 个不同高度进行单因素方差分析, 差异显著者两两进行 SNK 检验。下颌以及上颌第一磨牙和第二磨牙间骨皮质厚度随距牙槽嵴顶距离增大而增大即在 3、5、7 mm 次增大, 上颌尖牙到第一磨牙间骨皮质厚度在距离牙槽嵴顶 5 mm 处最小, 小于 3、7 mm 位点。在近远中方向上, 从第二磨牙到尖牙骨皮质厚度依次减小, 下颌第一磨牙和第二磨牙间最大, 上颌尖牙和第一前磨牙间最小。

3 讨论

微植体支抗植入后的稳定性是使之能提供支抗力的前提和基础, 受到植入位置的骨体质量、种植体设计、操作因素等的影响。骨皮质厚度是反映骨体质量的重要指标, 是影响微植体支抗植入后稳定性的关键影响因素。M.Motoyoshi^[7]和 Miyamoto I^[8]的研究证实微植体支抗成功率与骨皮质厚度成正相关。微植体支抗 Von Mises 应力主要集中在骨皮质层内, 且从微植体颈部向尖部迅速衰减^[9]。目前有关颌骨根间区骨皮质厚度在不同高度下的测量分析数据还较为缺乏, 亟需相关研究为选择微植体支抗植入的最适位点提供理论依据。所以本研究采用 CBCT 对种植体支抗常用的植入位置即上下颌骨后牙区颊侧在不同垂直向高度下的骨皮质厚度进行测量分析。现在常使用的支抗微植体直径从 1.2~2.0 mm 不等, 根据 Kim SH^[10]、Park J 等^[11]对根间距离测量研究, 在合适直径的种植体的情况下, 距离牙槽嵴顶 3 mm 处基本可满足微植体支抗植入所需的根间距离, 所以本研究选择起始点位距离牙槽嵴顶 3 mm。

CBCT, 因其空间分辨率高、数据采集时间短, 更高的射线使用效率等优势渐渐被应用于口腔颌面成像领域, 其亚毫米分辨率达 0.125~0.4 mm, 高于多层螺旋 CT。Baumgaertel S 等^[12]用 CBCT 和精确到 0.01 mm 的数字测径器对 30 副颌骨进行测量, 统计结果显示两者结果高度一致, 证实是可靠和精确的。

本实验通过对 30 例无骨性畸形患者 CBCT 影像资料颌骨后牙区颊侧根间区 48 个位点的骨皮质厚度进行测量分析, 形成后牙区颊侧骨皮质厚度参考值表 (表 2), 为选择微植体支抗植入的最适位点提供数据支持。总体上, 通过对同侧上下颌骨皮质厚度在 3、5、7 mm 水平处进行比较, 均有统

表 1 上下颌后牙区左右侧在 3、5、7 mm 水平处的骨皮质厚度 ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)Tab.1 Buccal cortical bone thickness at 3, 5, and 7 mm measurement levels on two sides of maxilla and mandible ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

部位	3 mm		5 mm		7 mm	
	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧
Max	1.27 $\pm$ 0.22	1.28 $\pm$ 0.21	1.23 $\pm$ 0.23	1.22 $\pm$ 0.23	1.33 $\pm$ 0.24	1.33 $\pm$ 0.23
Mand	1.48 $\pm$ 0.36*	1.49 $\pm$ 0.38*	1.87 $\pm$ 0.48*	1.86 $\pm$ 0.48*	2.18 $\pm$ 0.60*	2.17 $\pm$ 0.60*

注: 下颌在 3、5、7 mm 各水平处与同侧上颌进行比较, 差异有统计学意义, *, $P < 0.001$

表 2 后牙颊侧各根间区在距牙槽嵴顶 3、5、7 mm 处的骨皮质厚度 ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)Tab. 2 Buccal cortical bone thickness at the 3, 5, and 7 mm measurement levels in each interradericular space ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

部位	3 mm (a)	5 mm (b)	7 mm (c)	F值	P值	两两比较
MaxR1	1.20 $\pm$ 0.21	1.10 $\pm$ 0.18	1.21 $\pm$ 0.20	3.129	0.039	b < a, c
MaxR2	1.23 $\pm$ 0.24	1.13 $\pm$ 0.21	1.24 $\pm$ 0.21	3.227	0.028	b < a, c
MaxR3	1.35 $\pm$ 0.20	1.26 $\pm$ 0.18	1.36 $\pm$ 0.19	3.321	0.024	b < a, c
MaxR4	1.34 $\pm$ 0.21	1.43 $\pm$ 0.20	1.52 $\pm$ 0.23	4.998	0.009	a < b < c
MaxL1	1.18 $\pm$ 0.21	1.09 $\pm$ 0.19	1.20 $\pm$ 0.21	3.195	0.032	b < a, c
MaxL2	1.25 $\pm$ 0.19	1.16 $\pm$ 0.20	1.26 $\pm$ 0.21	3.335	0.022	b < a, c
MaxL3	1.38 $\pm$ 0.20	1.25 $\pm$ 0.23	1.39 $\pm$ 0.19	4.156	0.019	b < a, c
MaxL4	1.34 $\pm$ 0.20	1.42 $\pm$ 0.19	1.50 $\pm$ 0.20	5.078	0.008	a < b < c
MandR1	1.13 $\pm$ 0.17	1.38 $\pm$ 0.18	1.49 $\pm$ 0.21	27.522	0.000	a < b < c
MandR2	1.34 $\pm$ 0.23	1.60 $\pm$ 0.29	1.95 $\pm$ 0.33	33.143	0.000	a < b < c
MandR3	1.64 $\pm$ 0.26	2.12 $\pm$ 0.30	2.45 $\pm$ 0.40	44.941	0.000	a < b < c
MandR4	1.84 $\pm$ 0.30	2.37 $\pm$ 0.27	2.81 $\pm$ 0.36	70.925	0.000	a < b < c
MandL1	1.15 $\pm$ 0.16	1.35 $\pm$ 0.18	1.50 $\pm$ 0.23	24.636	0.000	a < b < c
MandL2	1.31 $\pm$ 0.25	1.64 $\pm$ 0.27	1.93 $\pm$ 0.34	33.049	0.000	a < b < c
MandL3	1.61 $\pm$ 0.26	2.08 $\pm$ 0.32	2.41 $\pm$ 0.41	41.179	0.000	a < b < c
MandL4	1.88 $\pm$ 0.33	2.39 $\pm$ 0.30	2.84 $\pm$ 0.36	61.112	0.000	a < b < c

注: 同根间位置下 3 个位点比较

计学意义 ($P < 0.001$), 下颌后牙区骨皮质厚度大于上颌, 这一结果和 Farnsworth D 等^[13]的研究结果相同。下颌以及上颌第一磨牙和第二磨牙间位置骨皮质厚度随距牙槽嵴顶距离增大而增大, 和 Park J^[14]的结果类似。根据这一结果, 在下颌尖牙到第二磨牙间以及上颌的第一磨牙和第二磨牙间选择植入的垂直向位置时应尽量远离牙槽嵴顶即选择膜龈联合甚至是黏膜处。上颌骨骨皮质厚度在尖牙到第一磨牙间距离牙槽嵴顶 5 mm 处最小, 小于 3、7 mm, 这一研究结果和 Kim HJ 等^[14]的研究结果相似, 其对 23 副上颌骨标本骨皮质厚度进行测量, 发现第二前磨牙近远中在距牙槽嵴顶 2 mm 到 10 mm 范围内, 中间位置较薄, 距牙槽嵴顶近或远的位置较厚。这结果与 Park J^[14]的研究结果略有不同, 其结果是在上颌在距釉牙本质界 5、7、9 mm 时依次增大, 这可能与选择的垂直向高度不同, 其起始点更靠近黏膜的位置。根据本研究结果, 上颌尖牙到第一磨牙间植入微植体支抗是应选择离牙槽嵴顶远即膜龈联合甚至是黏膜处, 或者在根间和颊舌向距离足够的情况下尽可能选择靠近牙槽嵴顶的位置。在近远中方向上, 从第二磨牙到尖牙骨皮质厚度骨皮质厚度依次减小, 这可能和牙齿承受的咬合有关, 磨牙咬合力较前磨牙及尖牙大^[15]。

选择合适的位点植入对微植体支抗的稳定性具有很大影响, 植入区骨皮质厚度是选择植入位点的重要参考因素。本研究通过对颌骨后牙区颊侧在不同高度下的骨皮质厚度

进行测量分析, 形成牙区颊侧骨皮质厚度参考值表, 为减小微植体支抗在临床应用中的脱落率、提高稳定性提供理论依据。

参 考 文 献

- [1] Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage[J]. J Clin Orthod, 1997, 31(11): 763-767.
- [2] Yao C C, Lai E H, Chang J Z, et al. Comparison of treatment outcomes between skeletal anchorage and extraoral anchorage in adults with maxillary dentoalveolar protrusion[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2008, 134(5): 615-624.
- [3] Deguchi T, Murakami T, Kuroda S, et al. Comparison of the intrusion effects on the maxillary incisors between implant anchorage and J-hook headgear[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2008, 133(5): 654-660.
- [4] Fritz U, Ehmer A, Diedrich P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage—preliminary experiences[J]. J Orofac. Orthop, 2004, 65(5): 410-418.
- [5] Cheng S J, Tseng I Y, Lee J J, et al. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2004, 19(1): 100-106.

- [6] Wu T Y, Kuang S H, Wu C H. 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.
- [7] 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: 13-18.
- [8] Miyamoto I, Tsuboi Y, Wada E, et al. Influence of cortical bone thickness and implant length on implant stability at the time of surgery-clinical, prospective, biomechanical, and imaging study[J]. Bone, 2005, 37(6):776-780.
- [9] 邓 锋, 张 磊, 张 翼, 等. 微植体支抗-骨界面的生物力学研究及微植体颈部优化设计探讨[J]. 四川大学学报 (医学版), 2007, 38(4):701-704.
- Deng F, Zhang L, Zhang Y, et al. Researches on biomechanics of micro-implant-bone interface and optimum design of micro implant's neck[J]. J Sichuan Univ (Med Sci Ed), 2007, 38(4):701-704.
- [10] Kim S H, Yoon H G, Choi Y S, 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.
- [11] Park J, Cho H J. Three-dimensional evaluation of interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2009, 136(3):314.e1-12.
- [12] Baumgaertel S, Palomo J M, Palomo L, et al. Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2009, 136(1):19-25.
- [13] Farnsworth D, Rossouw P E, Ceen R F, et al. Cortical bone thickness at common miniscrew implant placement sites[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2011, 139(4):495-503.
- [14] Kim H J, Yun H S, Park H D, et al. Soft-tissue and cortical-bone thickness at orthodontic implant sites[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006, 130(2):177-182.
- [15] Ferrario V F, Sforza C, Serrao G, et al. Single tooth bite forces in healthy young adults[J]. J Oral Rehabil, 2004, 31(1):18-22.

(责任编辑:关蕴良)

(上接第 124 页)

予以手术,在距包膜基底 1 cm 处彻底切除包膜,或切开包膜固定于侧腹壁,充分松解粘连和切除囊带,解除对小肠的束缚,完全游离小肠。为防止术后因粘连再次出现肠梗阻,可行肠排列术^[6]。关腹前可向腹腔内注入防粘剂,术后给予抗炎、补液、对症支持治疗,嘱患者加强营养、多活动等。也可加用促进肠蠕动的药物,在肠蠕动恢复前给予抑制纤维素形成的药物,如氢化可的松、地塞米松^[7]。



可见中下腹包块内聚集、折叠的小肠,肠管狭窄处被增厚的腹膜包裹

图 1 腹茧症患者腹部 CT

Fig.1 Abdominal CT of an abdominal cocoon

腹茧症患者剖腹手术时,因腹盆腔内粘连严重,无法暴露腹腔间隙,且腹盆腔内脏器多,结构及位置复杂,故笔者认为术者首先应精熟腹盆腔内正常解剖结构,更重要的是在手术时应比一般手术更加操作谨慎、耐心、精细解剖,逐层逐段地松解粘连,切勿损伤到盆腹腔内各脏器,一般只需做包膜的单纯切除,以解除其对小肠的压迫,绝不能为求包膜大范围切除而广泛松解粘连带,点到为止就行,以防损伤肠袢。如

有脏器异位,应予恢复脏器正常解剖位置。另外,切忌将包裹之小肠当作肿瘤全部切除,以致引起短肠综合征。对于无症状或因其他疾病行腹部手术发现的腹茧症更无需过多地分解粘连带,只要没有影响到脏器的功能,切除少量包膜送检即可。

参 考 文 献

- [1] Foo K T, Ng K C, Rauf A, et al. Unusual small intestinal obstruction in adolescents: the abdominal cocoon[J]. Br J Surg, 1978, 65(6):427-430.
- [2] Tu J F, Huang X F, Zhu G B, et al. Abdominal cocoon: comprehensive analysis to 203 cases[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2006, 9(2):133-135.
- [3] Gao Y H, Zhang Z L, Zheng L J, et al. Abdominal cocoon: imaging diagnosis and treatment to 11 cases[J]. Chinese Modern Advances in General Surgery, 2009, 12(4):349-350.
- [4] Nakamoto H. Encapsulating peritoneal sclerosis—a clinician's approach to diagnosis and medical treatment[J]. Petit Dial Int, 2005, 25(s4):30-38.
- [5] Jin Z M, Lu Yin, Gao Y P. Primary abdominal cocoon with stomach carcinoma: report of a case and review of the literature[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2008, 28(2):142-143.
- [6] Yang J F, Li N, Li J H. The diagnosis and treatment of primary abdominal cocoon[J]. Chinese Journal of Surgery, 2005, 43(9):561-563.
- [7] Liu T P, Zhao H Q, Zhu H D, et al. Primary abdominal cocoon: report of a case[J]. Journal of Clinical Medicine, 2009, 6(4):135-136.

(责任编辑:张学颖)