

锥形束 CT 在牙槽突裂植骨术中的应用研究

许艳彬^{1,2}, 杜一飞², 江宏兵^{2*}, 秦天牧¹

(¹南京医科大学附属口腔医院第二门诊部, 江苏 南京 211100; ²南京医科大学附属口腔医院颌面外科, 南京医科大学口腔医学研究所, 江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:利用锥形束 CT(cone-beam computed tomography, CBCT)检测牙槽突裂植骨术植入骨量的准确性。方法:对 12 例单侧牙槽突裂患者实施自体髂嵴松质骨植骨术。术前利用 CBCT 测算牙槽突裂隙体积,根据计算结果指导术中植骨量;术中利用注射器压缩法计算实际植骨量,计算与术前 CBCT 测算牙槽突裂隙骨缺损体积比值的平均值;术后 1 周利用 CBCT 对植入骨量进行测量,与术中实际植骨量数据进行比较分析。结果:术中实际植入骨量体积与术前 CBCT 测算牙槽突裂隙骨缺损体积比值的平均值为 1.43 ± 0.07 。术后测量体积与术中实际植骨量比较差异无统计学意义($P > 0.05$);术后 CBCT 测量牙槽突裂植骨量准确性为 $(97.80 \pm 1.50)\%$ 。结论:CBCT 可以准确地评估牙槽突裂裂隙体积及手术植骨体积,具有指导手术及进行术后评价的临床应用价值。

[关键词] 锥形束 CT; 牙槽突裂; 植骨

[中图分类号] R782.13

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2013)01-143-03

doi: 10.7655/NYDXBNS20130132

牙槽突裂是胚胎发育期球状突与上颌突融合障碍所致,常与唇腭裂相伴发,对患者的生理、心理会造成不同程度的影响。目前修复牙槽突裂的主要手段是牙槽突裂植骨术,恢复牙弓及牙槽骨连续性,为牙齿的萌出提供支持,并改善上唇和鼻翼基底部的塌陷。植骨术前外科医生需对患者牙槽突缺损进行评估,了解裂隙的大小和解剖位置,同时由于植入骨质会发生部分吸收,术后需随访掌握植入骨存活情况并及对吸收情况作影像学的评估。上颌咬合片和全景片是目前临床上常用的影像学评估方法,但由于其仅能形成平面影像,评价的精确性和有效性存在不足。近年来,锥体束 CT (cone-beam computed tomography, CBCT) 因具有放射剂量小、空间分辨率高、使用方便、费用合理等优点,逐渐应用于口腔颌面部疾病研究^[1-3]。本研究运用 CBCT 对单侧牙槽突裂患者进行植骨术前及术后测量,并与术中实际植入骨量的数据进行比较,评价 CBCT 对牙槽突裂植骨术植入骨量检测的准确性及临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 资料

选取 2011 年 9 月~2012 年 9 月南京医科大学

附属口腔医院颌面外科单侧牙槽突裂植骨修复术患者 12 例,其中男 7 例、女 5 例,年龄 8~12 岁,平均年龄 10.2 岁。

1.2 方法

采用扫描装置为 NewTom VGi CBCT(澳大利亚 INLINE 公司)。首先对 12 例患者进行术前 CBCT 扫描,放射参数分别为 110 kV、5 mA,曝光时间 3.6 s,扫描层厚为 0.2 mm。将获取的数据以 Dicom 的格式转移到 SimPlant 11.04 软件中,进行三维重建分析(图 1A~D),并在冠状、矢状及水平 3 个方位对裂隙部位进行人工圈定,标记为黄色(图 1E~H),计算牙槽突裂的缺损体积。每个病例测算 3 次,取平均值。

牙槽突裂植骨术中,以术前 CBCT 扫描预测牙槽突骨缺损区体积为参照,考虑到术后植入骨将发生不同程度的吸收而适当增加约 50%取骨量^[4],术中取出患者髂嵴松质骨后,将其剪碎后紧密压入 5 ml 无菌注射器内,标记管内高度,植骨结束再次标记,两者相减即为术中实际植入骨量。

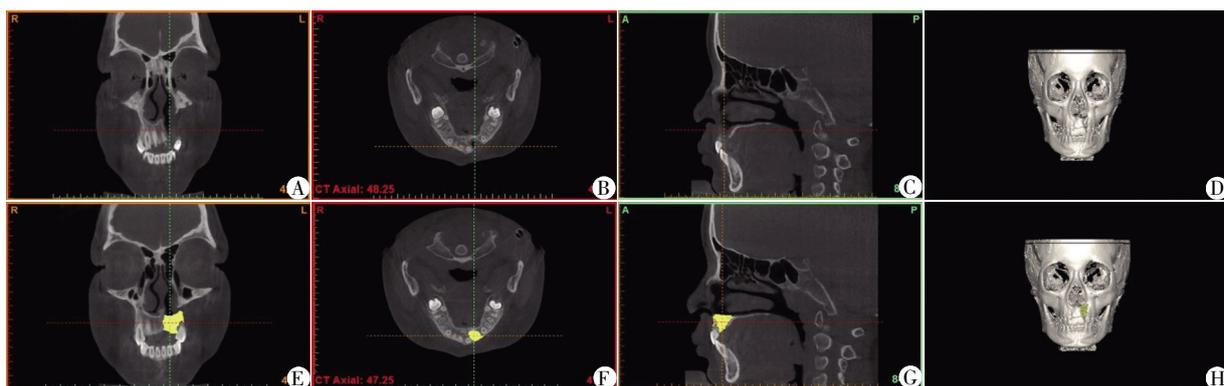
植骨手术后 1 周再次进行 CBCT 扫描,由于新植入骨与牙槽突影像很容易区分(图 2A~D),仍然采用上述方法进行描点,标记为绿色(图 2E~H),计算出植入骨的体积,每个病例同样测算 3 次,取平均值。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 13.0 统计软件对 CBCT 术后测算植

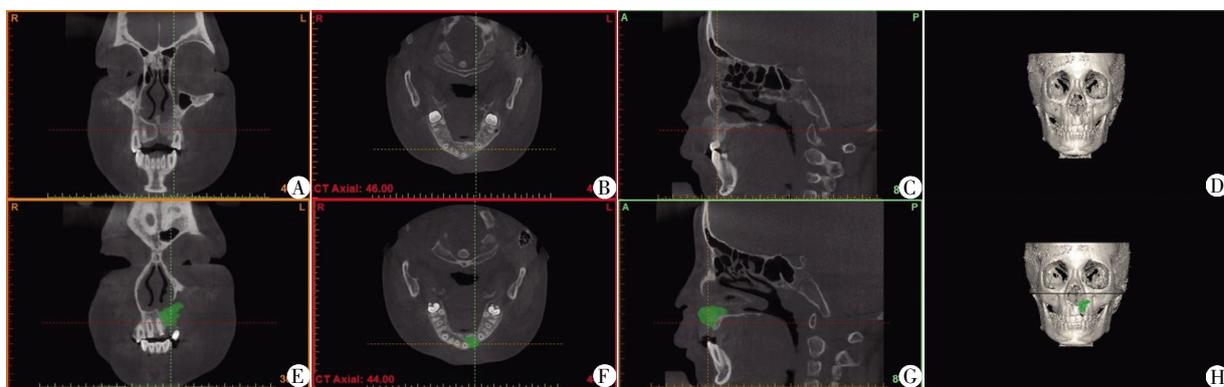
[基金项目] 江苏省高校优势学科建设工程资助项目(2011-137)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: jhbcd@sina.com



A~D: 术前牙槽突裂骨缺损区 CBCT 扫描三维图像; E~H: 术前牙槽突裂骨缺损区 CBCT 扫描三维模拟描点图像。

图 1 术前牙槽突裂骨缺损区 CBCT 扫描方法



A~D: 术后牙槽突裂植骨区 CBCT 扫描三维模拟图像; E~H: 术后牙槽突裂植骨区 CBCT 扫描三维模拟描点图像。

图 2 术后牙槽突裂植骨区 CBCT 扫描方法

入骨量与术中实际植入骨量进行相关分析,采用配对 *t* 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。计算 CBCT 术后测算植入骨体积对植骨术中实际植入骨体积检测的准确性,计算公式为 $(1 - |CBCT \text{ 术后测算植入骨体积} - \text{术中实际植入骨体积}| / \text{术中实际植入骨体积}) \times 100\%$; 并且计算术中实际植入骨量与术前 CBCT 测算牙槽突裂骨缺损体积比值的平均值。

2 结果

2.1 术前 CBCT 测算牙槽突裂骨缺损体积

术前 CBCT 测算牙槽突裂骨缺损体积与术中实际植骨量对比见表 1, 术前 CBCT 测算牙槽突裂体积平均为 $(1.06 \pm 0.09) \text{cm}^3$, 术中测量植入骨体积平均为 $(1.51 \pm 0.12) \text{cm}^3$, 术中实际植入骨量体积与术前 CBCT 测算牙槽突裂骨缺损体积比值的平均值为 1.43 ± 0.07 。

2.2 术后 CBCT 测算植入骨体积

术后 CBCT 测算植入骨体积与术中注射器压缩法测量实际植入骨体积对比见表 1, 两组体积测量数据差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 CBCT 测算植入骨体积平均为 $(1.53 \pm 0.11) \text{cm}^3$, 术后 CBCT 测

算植入骨体积对术中实际植入骨体积检测的准确性为 $(97.80 \pm 1.50)\%$ 。

表 1 术前、术中及术后 3 种方式体积测定的数值 (cm^3)

病例 编号	体积检测		
	术前 CBCT 测算	术中测量	术后 CBCT 测算
1	1.07	1.60	1.58
2	0.99	1.50	1.54
3	0.92	1.40	1.43
4	1.24	1.70	1.75
5	1.08	1.50	1.54
6	1.13	1.60	1.60
7	0.95	1.30	1.38
8	1.11	1.50	1.53
9	1.06	1.50	1.52
10	1.13	1.60	1.57
11	0.96	1.30	1.32
12	1.05	1.60	1.59

3 讨论

CBCT 是在 CT 基础上发展的影像学技术, 对颅面部骨骼有良好成像效果^[5-6]。与传统 CT 相比, CBCT 具有其独特的优点, 首先 CBCT 使用类似全景 X 光

机低能耗的阳极管,围绕患者旋转 1 周即可收集到所需的三维容积数据,而且 CBCT 的视窗可以调节,只对需要检查的部位进行照射,从而有效减少扫描区域,降低了照射剂量^[1,6];其次 CBCT 采用锥形束解析重建算法使得二次重建的图像伪影明显减小,提高成像精度。而且 CBCT 影像可以由接诊医师直接在电脑上进行三维重建,并可以进行实时分析与测量,这些将进一步提高 CBCT 在临床的广泛应用。

目前国内外已有一些学者运用 CBCT 对牙槽突裂植骨术进行相关研究,但主要集中在各种相关因素对牙槽突裂植骨术后骨吸收的影响^[7-8],未针对牙槽突裂植骨术植骨量进行量化比较分析。牙槽突裂植骨术是唇腭裂序列治疗中的一个重要组成部分,目前为止由 Boyne 和 Sands^[9]于 1972 年采用髂骨松质骨修复牙槽突裂的自体骨植骨术仍被当作牙槽突裂移植的金标准而被广泛使用。接受牙槽突裂植骨术的患者一般处于 8~10 岁阶段,此时正是儿童的生长发育关键期,有文献报道唇腭裂患儿的贫血发生率较高^[10],因此降低手术创伤十分重要。通过对牙槽突裂缺损区的体积测算,可以在术前较为准确地预测术中植骨量,这可避免切取髂骨松质骨时过大的创伤,缩短手术时间,做到适可而止。同时对于牙槽突裂缺损区的三维重建,可以使术者在术前对裂隙的位置及结构有一个可视化的了解,避免了临床上检查时软组织的阻挡。术中实际植入骨量体积与术前 CBCT 测算牙槽突裂骨缺损体积比值的平均值为 1.43 ± 0.07 ,表明植入骨量超过术前测算值的 43%,基本达到适当增加约 50%取骨量的要求,以防术后植入骨发生不同程度的吸收^[4]。

在进行牙槽突裂术后正畸治疗时会发生位于裂隙侧牙齿松动脱落的情况,这是由于植入骨唇腭侧发生吸收导致缺损区域骨质变薄,无法稳固牙根造成的。因此,牙槽突裂植骨术后对植入骨存活生长情况的精确掌握对患者的后续治疗尤为重要。传统的上颌咬合片或者全景片均不能提供有效的三维视角,而 CBCT 可以做到,同时 Hamada 等^[11]对植骨区采用 CBCT 检查后认为,CBCT 能清晰地显示移植骨与周围骨的界限。据此,本研究通过 CBCT 对牙槽突裂植骨区进行扫描,获得患者术后植入骨三维重建模型及三维方向的测量值,采用 SimPlant11.04 软件计算出植入骨体积,并与术中实测植骨量比较,差异无统计学意义,说明 CBCT 对牙槽突裂植入骨量化分析的精确性。这便于我们随时观

察植骨术后牙槽嵴状况,提供精准数据,有利于下一步治疗计划的制定。

[参考文献]

- [1] MacDonald-Jankowski DS, Orpe EC. Computed tomography for oral and maxillofacial surgeons. Part 2: cone-beam computed tomography [J]. *Asian J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 18(2): 85-92
- [2] Oberoi S, Chigurupati R, Gill P, et al. Volumetric assessment of secondary alveolar bone grafting using cone beam computed tomography [J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2009, 46(5): 503-511
- [3] Zhang W, Shen G, Wang X, et al. Evaluation of alveolar bone grafting using limited cone beam computed tomography [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2012, 113(4): 542-548
- [4] Feichtinger M, Zemmann W, Mossböck R, et al. Three dimensional evaluation of secondary alveolar bone grafting using a 3D-navigation system based on computed tomography: a two-year follow-up [J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2008, 46(4): 278-282
- [5] DeVos W, Casselman J, Swennen GR. Cone - beam computed tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 38(6): 609-625
- [6] Liang X, Jacobs R, Hassan B, et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT) Part I. On subjective image quality [J]. *Eur J Radiol*, 2010, 75(2): 265-269
- [7] 吴 军, 王国民, 钱玉芬, 等. 牙槽突裂植骨术后的植骨效果评价 [J]. *华西口腔医学杂志*, 2008, 26(3): 283-286
- [8] Oberoi S, Gill P, Chigurupati R, et al. Three-dimensional assessment of the eruption path of the canine in individuals with bone-grafted alveolar clefts using cone beam computed tomography [J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2010, 47(5): 507-512
- [9] Boyne PJ, Sands NR. Secondary bone grafting of residual alveolar and palatal clefts [J]. *J Oral Surg*, 1972, 30(2): 87-92
- [10] 顾 宁, 代 冲, 吴姗姗. 唇腭裂患者的贫血状况研究 [J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2009, 29(9): 1265-1269
- [11] Hamada Y, Kondoh T, Noguchi K, et al. Application of limited cone beam computed tomography to clinical assessment of alveolar bone grafting: a preliminary report [J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2005, 42(2): 128-137

[收稿日期] 2012-09-25