

华东地区中国人下颌第一恒磨牙根管形态的锥形束 CT 分析

姜楠^{1,2}, 周洲^{1,3}, 周耀^{1,2}, 于金华^{1,2}, 孙超^{1,4}, 张光东^{1,2*}

(¹南京医科大学口腔医学研究所, 江苏 南京 210029; ²南京医科大学附属口腔医院牙体牙髓科, 江苏 南京 210029; ³南京医科大学附属口腔医院第一门诊部, 江苏 南京 210000; ⁴南京医科大学附属口腔医院影像科, 江苏 南京 210029)

[摘要] 目的: 通过锥形束 CT (cone-beam computed tomography, CBCT) 分析华东地区下颌第一恒磨牙不同根管形态及其发生率, 以期为临床诊疗提供参考。方法: 随机抽取在南京医科大学附属口腔医院放射科行 CBCT 检查的患者图像资料, 参照 Vertucci 分类法统计分析健康、未经治疗、发育完全的下颌第一恒磨牙的根管形态。结果: 共获取 766 例患者 (137 例患者单侧下颌第一恒磨牙缺失) 的 1 395 颗下颌第一恒磨牙的 CBCT 图像数据。下颌第一恒磨牙双根的发生率大约为 68.5%, 3 根的发生率为 31.4%; 3 根管的发生率为 57.9%, 4 根管的发生率为 38.5%。近中根大多拥有 2 个根管。大部分的远中根均为 Vertucci I 型, 近中牙根的根管形态比较复杂, 下颌第一磨牙拥有 6 种不同的根管形态。下颌第一恒磨牙远中舌根的个体发生率为 35.3%。男女性别间发生率无统计学差异 ($P > 0.05$)。下颌第一恒磨牙远舌根双侧对称性的发生率为 60%, 且右侧大于左侧, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论: 下颌第一恒磨牙根管形态及数目具有多样性, CBCT 是一个非常有效的工具来辨别分析下颌磨牙的根管形态, 为根管治疗提供参考依据。

[关键词] 锥形束 CT; 下颌第一磨牙; 根管形态

[中图分类号] R781.4

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2013)05-693-05

doi: 10.7655/NYDXBNS20130529

Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular first molars in Chinese individuals

Jiang Nan^{1,2}, Zhou Zhou^{1,3}, Zhou Yao^{1,2}, Yu Jinhua^{1,2}, Sun Chao^{1,4}, Zhang Guangdong^{1,2*}

(¹Institute of Stomatology, NJMU, Nanjing 210029; ²Department of Endodontics, Stomatological Hospital Affiliated of NJMU, Nanjing 210029; ³the First Out-patient Department, Stomatological Hospital Affiliated of NJMU, Nanjing 210000; ⁴Image Section, Stomatological Hospital Affiliated of NJMU, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective:** To evaluate the root and canal morphology of mandibular first molars in Chinese individuals using cone-beam computed tomography (CBCT). **Methods:** A total of 766 patients of Chinese descent with healthy, well-developed mandibular first molars were included. These patients went to the Stomatological Hospital Affiliated of Nanjing Medical University and underwent radiographic examination by CBCT as part of their routine examination, diagnosis and treatment planning. The root canal configurations were classified according to the method of Vertucci. **Results:** CBCT image data of 1,395 mandibular first molars from 766 patients (137 patients without unilateral mandibular first molars) were obtained. The prevalence of mandibular first molars with two separate roots was 68.5%, however, three roots were identified in 31.4% of mandibular first molars. Three canals were found in 57.9% of mandibular first molars and 38.5% had four canals. 93.1% mesial roots contained two canals, most distal roots had a simple type I configuration, whereas mesial roots had more complex canal systems. The incidence of permanent three-rooted mandibular first molars was 35.3%, the incidence had no significantly difference between male and female ($P > 0.05$). Of all the patients with 3-rooted mandibular first permanent molars, 60% occurred bilaterally. There was a significantly higher incidence of three-rooted mandibular first permanent molars on the right side than on the left ($P > 0.05$). **Conclusion:** Three-rooted mandibular first molars occurred frequently in this Chinese population. CBCT is an effective tool for the detection of additional distolingual roots and it is a

[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: egd_zhang@yahoo.com.cn

valuable aid for dentists providing root canal treatment.

[Key words] cone-beam computed tomography; mandibular first molar; canal configuration

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(5): 693-697]

对根管形态的掌握以及了解不同人群根管形态的差异对牙髓治疗来说十分重要^[1]。有文献报道,根管形态的变异是由人种及基因决定的^[2]。在中国人群中,下颌磨牙根管的变异率很高,特别是下颌第一恒磨牙的远中舌根以及下颌第二磨牙的C型根管。有文献报道,在中国人群中,下颌第一磨牙远中舌根的发生率达到22%^[3]。在根管治疗中,经常会出现远中舌根遗漏的现象,因此,熟悉并掌握远中舌根的位置及其形态对成功的根管治疗来说十分重要^[4]。

研究根管形态常用的方法为清理完根管后对其进行染色^[5],但很难收集到足够的离体牙。另外,拔出来的离体牙大部分受到了一定损害,因此很难对其进行精确的标记。在以往的实验中常使用牙科显微镜^[6]和传统的X线片^[7]来观察牙齿的解剖形态,有文献曾建议使用三维CT技术来更好地反映牙齿的解剖形态^[8]。

通过锥形束CT (cone-beam computed tomography, CBCT)图像,能更加直观地看到根尖周的损害以及根管的解剖形态^[9-11],而且与传统的CT相比,它具有放射剂量低、成像精度高等优点^[12-13],并且能在三维影像中反映各个牙根的情况以及对根尖病损大小做出准确的评估,为牙髓治疗提供准确的诊断依据^[14]。因此本研究就是通过CBCT成像技术来分析下颌第一恒磨牙的牙根形态。

1 对象和方法

1.1 对象

随机抽取2010年12月~2012年3月在南京医科大学附属口腔医院就诊患者的CBCT图像信息。选取的牙齿必须具备以下条件:①没有根尖损害;②没有经过根管治疗;③根管无钙化、吸收,根尖发育完全;④获取的CBCT图像必须清晰。最终获取766例患者(年龄20~60岁)的1395颗下颌第一恒磨牙的CBCT图像数据。

1.2 方法

1.2.1 CBCT扫描

通过New Tom VG 3D (2037135, 意大利Via Silvestrini公司)成像系统,对患者进行CBCT扫描。辐射量为80 kV, 50 mA, 曝光时间为17 s, 亚毫米分辨率

为0.125 mm, 轴向厚度为1 mm。根据清晰度要求,在图像大小为40 mm × 40 mm或者60 mm × 60 mm的横状面或矢状面上对牙齿进行三维重建,对下颌磨牙的根管形态、根管数目以及牙根形态进行影像学分析。

1.2.2 图像分析

为了保证图像的清晰度,这些CBCT图像的精确度和亮度都通过软件进行处理,实验观察结果包括每个牙根的根管数目、根管形态、下颌第一恒磨牙远舌根的数量。根管形态分类参照Vertucci分类法。

1.3 统计学方法

采用SPSS16.0软件进行统计分析,不同性别以及左、右侧下颌第一恒磨牙远中舌根的发生率比较用卡方检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

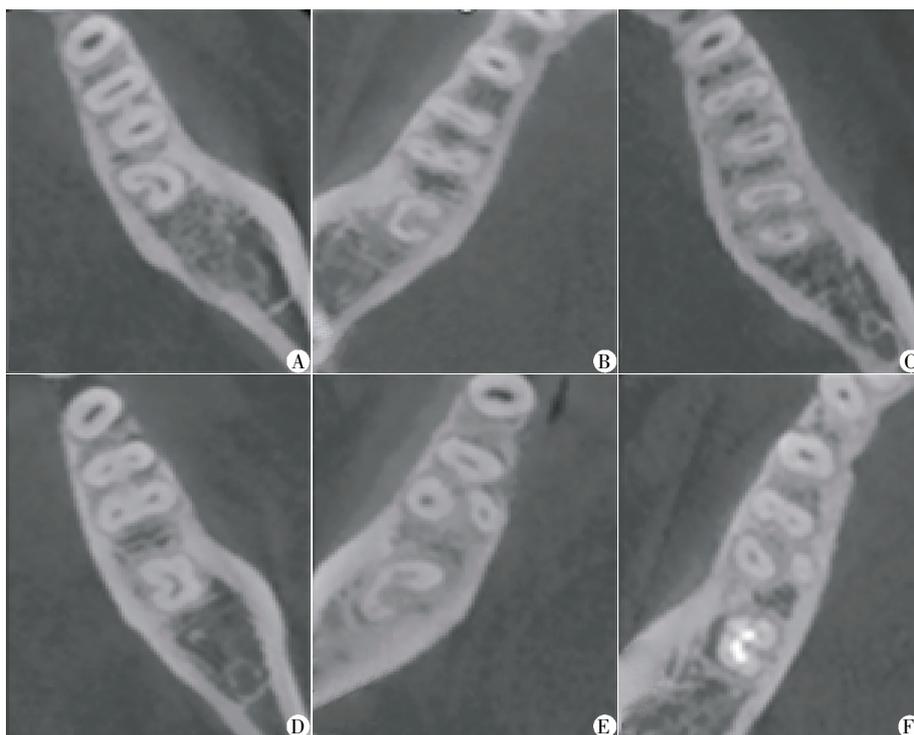
2 结果

共获取766例患者的CBCT图像,男400例,女366例。956个(68.5%)下颌第一恒磨牙拥有2个独立的牙根,439个(31.4%)下颌第一恒磨牙拥有3个牙根。当出现第3个牙根时,它大多位于远中舌侧。本研究中没有发现有4个根的下颌第一恒磨牙。808个(57.9%)下颌第一恒磨牙拥有3个根管,537个(38.5%)下颌第一恒磨牙拥有4个根管,50个(3.5%)下颌第一恒磨牙拥有2个根管。

6种根管形态的下颌第一恒磨牙的CBCT图像见图1,下颌第一恒磨牙及其远中舌根横断面的CBCT图像见图2,6种根管形态及所占比例见表1,下颌第一恒磨牙远中舌根发生率与性别的关系见表2,不同性别之间下颌第一恒磨牙远中舌根发生率差异无统计学意义。下颌第一恒磨牙远中舌根牙位分布以双侧对称性分布最多,其次为右侧,左侧最少,三者间相比差异有统计学意义($P < 0.05$, 表3)。

3 讨论

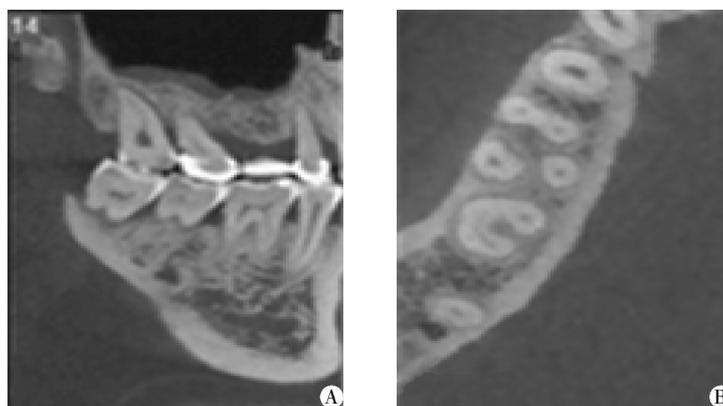
本研究选取包括正畸治疗前常规检查的患者,拔牙前需要通过CBCT对阻生牙的位置进行确认,种植手术前需要对骨量进行评估。而传统的CT检查放射剂量较高,因此患者往往会选择放射剂量较小的CBCT。通过CBCT完整拍摄根管的三维图像,



A: 2 个独立牙根, 1 个近中根, 1 个远中根, 每个牙根各有 1 个根管; B: 2 个独立牙根, 近中牙根 1 个根管, 远中牙根 2 个根管; C: 2 个独立牙根, 近中牙根 2 个根管, 远中牙根 1 个根管; D: 2 个独立牙根, 近中牙根 2 个根管, 远中牙根 2 个根管; E: 3 个独立牙根, 1 个近中根, 1 个远中颊根, 1 个远中舌根, 每个牙根各有 1 个根管; F: 3 个独立牙根, 近中根 2 个根管, 远中颊根 1 个根管, 远中舌根 1 个根管。

图 1 下颌 6 种不同根管形态的 CBCT 图像

Figure 1 CBCT images showed that the categorization of the six variants in mandibular molars found in this study



A: 为下颌第一恒磨牙 CBCT 图像; B: 显示下颌第一恒磨牙远中舌根存在。

图 2 下颌第一恒磨牙及其远中舌根的横断面图像

Figure 2 CBCT image of a mandibular first molar with a clearly distinguishable distolingual root

从而可以完整的观察到下颌第一恒磨牙 6 种不同的根管形态。通过选取的下颌第一恒磨牙 CBCT 图像来研究其根管形态, 下面几个因素可能会影响到对实验结果的评估: ①根管钙化以及根管内吸收; ②充填材料影响图像的清晰度; ③慢性的根尖疾病对根尖组织造成破坏。因此本研究为了保证实验结

果的准确性, 选取的为健康、发育完全、未经过治疗的下颌第一恒磨牙。

尽管有研究表明 CBCT 技术是检测根管形态及根管充填效果的有效工具, 但患者在照射时仍暴露于辐射中。所以当通过传统的根尖片和临床检查能清晰地观察到根管病变时, 就无需再进行 CBCT 的拍摄。

表1 下颌第一恒磨牙6种根管形态及其所占比例

Table 1 Distributions and percentages of the six categories of variants in the root canal anatomy of permanent mandibular first molars [n(%)]

根管分类	数量(n=1 395)
A	50(3.5)
B	3(0.2)
C	474(54.6)
D	141(10.1)
E	43(3.0)
F	396(28.3)

A: 2个独立牙根, 1个近中根, 1个远中根, 每个牙根各有1个根管; B: 2个独立牙根, 近中牙根1个根管, 远中牙根2个根管; C: 2个独立牙根, 近中牙根2个根管, 远中牙根1个根管; D: 2个独立牙根, 近中牙根2个根管, 远中牙根2个根管; E: 3个独立牙根, 1个近中根, 1个远中根, 1个远中舌根, 每个牙根各有1个根管; F: 3个独立牙根, 近中根2个根管, 远中根1个根管, 远中舌根1个根管。

当通过传统根尖片观测到一些不确定的影像或者无法对其异常做出诊断时, 可以通过CBCT成像技术更加清晰、直观地反映根管形态, 为诊断提供参考。

本研究通过CBCT成像技术分析研究下颌第一恒磨牙的牙根形态及根管数目, 结果显示68.5%的下颌第一恒磨牙拥有2个牙根, 与Zhang等^[15]对华西地区中国人下颌第一恒磨牙的研究结果相似, 高于Huang等^[16]用根尖片对台湾地区下颌第一恒磨牙的根管研究。31.4%的下颌第一恒磨牙拥有3个牙根, 与Zhang等^[15]的CBCT研究结果相似, 高于Tu等^[8]的CBCT研究结果。下颌第一恒磨牙2根管的发生率为3.5%, 与Huang等^[16]研究结果相似, 高于Zhang等^[15]的研究结果, 下颌第一恒磨牙3根管的发生率为57.9%, 与Zhang^[15]、Huang等^[16]的研究结果相似, 下颌第一恒磨牙4根管的发生率为38.5%, 低于Zhang^[15]、Huang等^[16]的研究结果。

表2 下颌第一恒磨牙远中舌根与性别的关系

Table 2 The relationship between the gender and the distolingual root of permanent mandibular first molars

性别	人数		牙数	
	总人数	远舌根人数[n(%)]	总牙数	远舌根牙数[n(%)]
男	400	148(37.0)	725	237(32.6)
女	366	123(33.6)	670	195(29.1)
合计	766	271(35.3)	1 395	432(30.9)

表3 不同性别下颌第一恒磨牙远中舌根牙位分布率比较

Table 3 Comparison of the distolingual root distribution of permanent mandibular first molars with different gender [n(%)]

牙位分布	男		女		合计	
	人数(n=147)	牙数(n=237)	人数(n=123)	牙数(n=195)	人数(n=270)	牙数(n=432)
双侧	90(61.2)	180(75.9)	72(58.5)	144(73.8)	162(60.0)	324(75.0)
左侧	14(9.5)	14(5.9)	22(17.8)	22(11.2)	36(13.3)	36(8.3)
右侧	43(29.2)	43(18.1)	29(23.5)	19(14.8)	72(26.6)	72(16.6)

根据Vertucci根管形态分类, 89%的远中牙根为I型的牙根形态, 然而近中牙根的根管形态比较复杂, 在1 395个下颌第一恒磨牙中, 93%的近中牙根拥有双根管, 根管形态大部分为IV型(80%)和V型(11%)。

传统的放射技术很难观察到下颌磨牙远中舌根的存在, 因为其牙根较细, 在图像中容易产生重叠。另外, 有些根管分支也很难观察到。选取一定的角度进行投照会有帮助^[17], 但要获得完整又清晰的图像往往十分困难。如果其邻牙做过冠修复或种植, 那会更容易产生重叠影像, 从而降低图像的清晰度。当进行根管治疗时, 一定要有意识的去寻找远中

舌根, 特别是当它比较细, 而且呈一定方向弯曲时。下颌磨牙远中舌根遗漏会造成根管治疗失败。

最近的文献调查显示, 在中国人群中, 下颌第一恒磨牙3牙根的发生率高达29%^[3-4], 远远高于亚洲的其他国家(泰国13%, 缅甸10%), 下颌磨牙第三牙根大多位于牙齿远中舌侧, 与之前Walker等^[18]的报道一致。下颌第一恒磨牙远中舌根的发生率存在种族和地区的差异。

本研究显示中国华东地区人群下颌第一恒磨牙远中舌根的个体发生率为31.4%, 在男女性别间无差异, 右侧的发生率要高于左侧, 这与刘晓静等^[19]的研究结果相似。本研究显示下颌第一恒磨牙远中舌

根双侧的发生率为 60%,其结果与 Huang 等^[16]研究结果差距较大,这可能与样本量、实验方法不同、及病例筛选标准有关。

有趣的是,本研究发现了有 2 个牙根且每个牙根各有 1 个独立根管的下颌第一恒磨牙。当然也不排除会有其他不同的牙根类型,如 4 个牙根且每个牙根各有 1 个根管,但在本研究中未发现此类病例。

[参考文献]

- [1] Dahlberg A. Geographic distribution and origin of dentitions[J]. *Int Dent J*, 1965, 15(3):348-355
- [2] Schafer E. The prevalence of three rooted mandibular permanent first molars in a german population[J]. *J Endod*, 2009, 35(2):202-205
- [3] Huang RY, Cheng WC, Chen CJ, et al. Three-dimensional analysis of the root morphology of mandibular first molars with distolingual roots[J]. *Int Endod J*, 2010, 43(6):478-484
- [4] Abella F. Mandibular first molars with disto-lingual roots: review and clinical management[J]. *Int Endod J*, 2012, 45(11):983-978
- [5] Awawdeh L, Abdullah H, Al-Qudah A, et al. Root form and canal morphology of Jordanian maxillary first premolars[J]. *J Endod*, 2008, 34(8):956-961
- [6] Pattanshetti N, Gaidhane M. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal root of permanent first molars in a kuwait population-a clinical study[J]. *Int Endod J*, 2008, 41(9):755-762
- [7] Omer OE, Al SRM, Jennings M, et al. A comparison between clearing and radiographic techniques in the study of the root-canal anatomy of maxillary first and second molars[J]. *Int Endod J*, 2004, 37(5):291-296
- [8] Tu MG, Tsai CC, Jou MJ, et al. Detection of permanent three-rooted mandibular first molars by cone-beam computed tomography imaging in taiwanese individuals[J]. *J Endod*, 2009, 35(4):503-507
- [9] Nakata K, Naitoh M, Izumi M, et al. Evaluation of correspondence of dental computed tomography imaging to anatomic observation of external root resorption[J]. *J Endod*, 2009, 35(11):1594-1597
- [10] Ldiyattullin D, Corum C, Moeller S. Dental magnetic resonance imaging: making the invisible visible[J]. *J Endod*, 2011, 37(6):745-752
- [11] Zhang R, Yang H, Yu X, et al. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation[J]. *Int Endod J*, 2011, 44(2):162-169
- [12] Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, et al. Fundamental efficiency of limited cone-beam X-ray CT (3DX multi image micro CT) for practical use[J]. *Dental Radiology*, 2000, 40(2):145-154
- [13] Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography[J]. *Int Endod J*, 2009, 42(6):463-475
- [14] Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild JC, et al. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems *in vitro*[J]. *J Endod*, 2008, 34(1):87-89
- [15] Zhang R, Wang H, Tian YY, et al. Use of cone-beam computed tomography to evaluate root and canal morphology of mandibular molars in Chinese individuals[J]. *Int Endod J*, 2011, 44(11):990-999
- [16] Huang CC, Chang YC, Chuang MC, et al. Evaluation of root and canal systems of mandibular first molars in Taiwanese individuals using cone-beam computed tomography[J]. *J Formos Med Assoc*, 2010, 109(4):303-308
- [17] Neelakantan P, Subbarao C. Root and canal morphology of mandibular second molars in an indian population[J]. *J Endod*, 2010, 36(8):1319-1322
- [18] Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular second molars in a southern Chinese population[J]. *J Endod*, 1988, 14(7):325-329
- [19] 刘晓静, 杨博, 郝靖惠, 等. 西北地区中国人下颌第一恒磨牙牙根根管数目的锥束 CT 研究[J]. *牙体牙髓牙周病学杂志*, 2012, 22(7):375-377

[收稿日期] 2013-01-16