

# 下颌第二磨牙 C 形根管的研究现状

王春红<sup>1</sup>综述 张志宏<sup>2</sup>审校

(1.安徽医科大学合肥口腔临床学院; 合肥市口腔医院牙体牙髓病科;

2.安徽医科大学附属省立医院口腔医学中心 安徽 合肥 230001)

**[摘要]** C 形根管系统的解剖形态多变常见于下颌第二磨牙, 最主要的解剖学特征为弧形峡区连接各个根管。尽早识别 C 形根管的构造有助于根管系统的清理、成形和充填。C 形根管形态上的变化使治疗变得困难, 因此治疗前的正确诊断是有必要的。近年来, 显微 CT 作为一种无创方式被用于 C 形根管横断面的研究。

**[关键词]** C 形根管; 下颌第二磨牙; 诊断; 治疗

**[中图分类号]** R 782 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.3969/j.issn.1673-5749.2010.01.028

**Present research of C-shaped canal in mandibular second molar** WANG Chun-hong<sup>1</sup>, ZHANG Zhi-hong<sup>2</sup>.  
(1. Hefei Stomatological Clinical College, Anhui Medical University, Hefei 230001, China; Dept. of Endodontics, Hefei Stomatological Hospital, Hefei 230001, China; 2. Dept. of Stomatology, Provincial Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Hefei 230001, China)

**[Abstract]** The C-shaped canal system is an anatomical variation mostly seen in mandibular second molars. The main anatomical feature of C-shaped canal is the presence of a fin or web connecting the individual root canals. The early recognition of these configurations facilitates cleaning, shaping and filling of the root canal system. The morphological variation of C-shaped canal can lead to difficulties during treatment, so proper diagnosis of this situation is mandatory before treatment. In recent years, micro-computed tomography has been used to investigate cross-section of roots in a nondestructive manner.

**[Key words]** C-shaped canal; mandibular second molar; diagnosis; treatment

C 形根管是存在于 C 形牙根中的根管, 其主要特点是根管横断面呈“C”形, 可出现于人类上下颌磨牙、下颌第一前磨牙及上颌侧切牙, 但以下颌第二磨牙多见。发生于下颌第二磨牙的 C 形根管, 由于其类型复杂, 侧副根管、管间交通支及根尖三角的发生率较高, 使根管的彻底清洁和严密封闭成为临床难点问题。近来有关 C 形根管的研究日益受到重视。本文就 C 形根管的研究现状作一综述。

## 1 下颌第二磨牙 C 形根管的形态及流行病学现状

1979 年, Cooke 等<sup>[1]</sup>首次报道在单根的下颌第二磨牙发现全部或部分根管相连而形成特殊的 C 形根管的病例。C 形牙根一般表现为锥形或方形融合牙根的颊侧或舌侧有一深度不一的冠根向纵

沟, 由于纵沟的存在使牙根的横断面呈“C”形。C 形根管主要的解剖学特点是存在一连接近远中根管的峡区, 该峡区很不规则, 可能连续也可能断开, 峡区的存在使整个根管口的形态呈 180°弧形带状外观。C 形根管另一个重要的解剖特征是狭区至牙根表面之间的牙本质很薄。Chai 等<sup>[2]</sup>发现舌侧最薄根管壁的平均值为 0.58 mm, 而最薄部位的根管壁厚度只有 0.26 mm。因此, 在根管预备中需要注意根管壁在牙体长轴方向的过度切削, 以免造成牙体抗力的降低甚至带状穿孔。下颌第二磨牙 C 形根管的副根管和交通支等根管变异发生率非常高。Manning<sup>[3]</sup>用透明牙方法研究的 19 例具 C 形根管的下颌第二磨牙全部具有副根管, 15 例具有交通支, 17 例根尖孔开口不位于根尖部, 16 例可见根尖三角。Cheung 等<sup>[4]</sup>研究认为 C 形根管系统根尖 5 mm 变异最大, 型和型的根管构造最常见, 副根管、侧支根管、管间交通以及根尖三角分别占 41%、25%、27%、11%, 而 80% 的 C 形根管具有 1~3 个根尖孔。

**[收稿日期]** 2009-08-19; **[修回日期]** 2009-11-02

**[作者简介]** 王春红(1979—), 女, 安徽人, 主治医师, 硕士

**[通讯作者]** 张志宏, Tel: 0551-2633085

C 形根管的形态是多变的,对其全面分类有助于更好的诊断和治疗。Melton 等<sup>[5]</sup>根据 C 形根管系统的横断面的形态的不同将其分为 3 类: C1 型表现为连续的 C 形,近舌根管口和远中根管口通常为圆形,而近颊根管口呈连续的条带状连接在它们之间,呈现 180 度弧形带状外观或 C 形外观; C2 型表现为分号样,近颊根管与近舌根管相连呈扁长,同时牙本质将近颊与远中根管分离,远中根管为独立圆形; C3 型表现为 2 或 3 个独立的根管,根管之间可见弧形凹沟相连而使这几个分离的根管排列成 C 形。Fan 等<sup>[6]</sup>使用显微 CT 将 C 形根管整个长度进行了连续的横断面断层研究,发现 C 形根在不同水平形态是变化的,并据此对横断面形态进行重新分类, C1 连续的 C 形根管; C2 分号样: 为近颊-远中和近舌根管; C3 为 2 个或 3 个独立的根管: C3a 为 1 个近中和 1 个远中根管, C3b 为近颊,近舌和 1 个远中根管; C4 单一圆或卵圆形根管; C5 无管腔(通常位于根尖)。Fan 等<sup>[7]</sup>对 30 个具有融合根的下颌第二磨牙用显微 CT 扫描后进行三维重建,根管内注入造影剂,进行颊舌向 X 线摄片将 C 形根管 X 线表现分为 3 型。第 1 型(融合型): 根中部有一纵向的根分叉影像将牙根分为近远中两部分。有近远中两根管影像,但两根管走行一段后融合成一个根管; 第 2 型(对称型): 根中部有一纵向的根分叉影像将牙根分为近远中两部分。有近远中两根管影像,但两根管各自终止于根尖; 第 3 型(不对称型): 根中部有一纵向的根分叉影像将牙根分为近远中两部分。有近远中两根管影像,但其中一个走行一段后重叠到根分叉影像中,另一个侧终止于根尖。

不同人种下颌第二磨牙 C 形根管的发生率差异较大<sup>[8]</sup>,欧美人群 C 形根管发生率仅为 2.7%~8%<sup>[1 9-10]</sup>,亚洲人群的发生率则较高,伊朗、黎巴嫩、沙特阿拉伯和韩国的研究结果分别为 7.2%、19.1%、10.6% 和 32.7%<sup>[8 11-13]</sup>。Ahmed 等<sup>[14]</sup>报道 C 形根管在非洲的苏丹发生率也达到了 10%。在中国, Yang 等<sup>[15]</sup>最早报道了台湾的下颌第二磨牙 C 形根管的发生率为 31.5%; 而徐琼等<sup>[16]</sup>和宫雁冰等<sup>[17]</sup>的临床研究发现中国内地 C 形根管的发生率分别是 32.2%、46.5%。近年来用各种 CT 研究 C 形根管的发生率也时有报道。2005 年, Cimilli 等<sup>[18]</sup>用螺旋 CT 在融合根发现 C 形根管的发生率为 8%; 2006 年, Jin 等<sup>[19]</sup>用系列轴位 CT 报道 C 形

根管的发生率为 44.5%。研究方法的不同对 C 形根管发生率的报道有一定的影响<sup>[8]</sup>。

## 2 C 形根管系统的诊断

成功治疗 C 形根管的前提是要正确识别 C 形根管, 仅从临床牙冠的形态很难判断 C 形根管的存在与否。C 形根管系统的牙根横断面从根管口可发生明显变化,这就给临床医生在诊断和治疗上带来了很大难度。X 线识别技术和在开髓后使用根管显微镜检查是诊断 C 形根管的重要手段。Jerome<sup>[20]</sup>认为对术前片的仔细阅读可以帮助 C 形根管的诊断。存在以下情况可能是 C 形根管: 单一的方形根可能表现为融合根,这种影像通常与相邻的磨牙的影像不同; 多个牙根的根尖部连续或成方形; 髓腔较相邻的磨牙长,类似牛牙症; 髓室底通常不可见,根分叉很小或在 X 线片上几乎不可见; 在 X 线片上看不见根尖孔合牙周膜。以上所有的 X 线片特征或其中的几项合起来可能预示着 C 形根管的存在。另外,具有 C 形根管的牙在 X 线片上可能表现为明显的分开的两个根和根管。这是因为连接两个根的牙本质太薄而不易在 X 线片觉察到。将诊断锉置于近颊根管内,有时在 X 线片上表现为诊断锉进入根分叉区,这也是 C 形根管 X 线表现的重要特征之一。Lambriani-dis 等<sup>[21]</sup>认为,术前片、初尖锉片和充填片三者都对 C 形根管的诊断效率最高,单纯的术前片诊断效率最低。

常规开髓和拔髓之后可以探明根管口的形态, 敞开根管口后,用小号锉进行仔细地探查可以更准确地了解 C 形根管口的形态,当根管口较小,肉眼难以判断,可以用根管显微镜检查髓室底和根管口的形态。手术显微镜下的增强光源和放大视野能使 C 形根管口的形态更清晰,使诊断更容易更准确。但显微镜可以探查出根管口的形态却无法探查根管中下段的情况,因此也具有局限性,二者结合可以大大提高诊断的准确性。

近年来 CT 被引入到牙髓病学的研究,被证实为无创并且价值很高的方法,用来检查根管系统的形态和构造。常用于牙科根管研究的 CT 包括锥形束 CT、系列轴位 CT 及显微 CT, CT 可获得根管的高分辨率图像并可被用来预测 C 形根管系统的存在和形态。但由于 CT 分辨率以及充填体对 CT 影像的扭曲变形等因素,在下颌第二磨牙的 C 形根管的诊断、治疗中建议结合 X 线片、

CT 及显微镜的使用,提高C形根管治疗效果<sup>[22]</sup>。

### 3 C 形根管系统的治疗

由于其特殊的解剖结构, C 形根管的清理和成形是很困难的, 主要包括断面上呈弧形的根管或峡区的清理成形和充填。临床治疗操作主要有两大难点<sup>[23]</sup>: 1) C形根管系统靠近纵沟侧的根管壁较薄, 如何避免过度切削和穿孔的发生; 2) C形根管系统可能存在 2 个以上的根管弯曲, 如何疏通和成形根管。确定根管类型后, 用 10 号或 15 号 K 型锉探查根管, 根尖定位仪 Just 测量工作长度, 定位工作长度于距根尖 0.5~1 mm 处, 采用机用或手用镍钛器械以冠向下技术预备根管。使用手用器械时, 力量要加在较厚的牙本质壁一侧, 并且最好使用器械尖端有引导作用的弹性较好的镍钛器械, 分别从根管的近中及远中两端进行, 有时需在峡区中间预备。C 形根管系统的近舌及远中根管可以进行常规根管预备, 峡区的预备则不可超过 25 号, 否则会发生带状穿孔, 因此 GG 钻不能用来预备近颊根管及峡区。C 形根管由于存在比较高的副根管、交通支、根尖三角等根管变异的发生率以及峡区存在大量坏死组织和牙本质碎屑, 因此在进行根管预备的过程中要注意机械预备和化学预备的结合, 仅仅用镍钛器械进行根管预备是不完善的, 辅助用超声锉加冲洗液进行根管内荡洗是有必要的<sup>[24]</sup>。在整个根管预备过程中, 尽可能使用小号锉、大量 5.25% 的次氯酸钠以及 EDTA 结合超声冲洗是彻底清理峡区的关键。氢氧化钙被推荐用于复诊间的根管消毒剂, 它能够协同次氯酸钠使根管更为清洁, 保持无菌状态, 控制出血和渗出。很多学者认为, 大多数的根管治疗失败都是与未能完全封闭根管腔有关, 预见到这种可能性, 提高根管治疗的成功率必然采取适当的预防措施并且改良充填方法。在 C 形根管系统中, 近舌及远中根管可行常规充填, 放置牙胶以前应在根管壁均匀涂布封闭剂。为了防止穿孔的发生, C 形根管的峡区在预备时不可能足够敞开形成一定的锥度, 侧方加压针也不易进入到峡区很深的位置, 采用侧方加压技术往往很难致密充填根管的峡区, 用热牙胶充填更完善。热牙胶充填法利用牙胶加热后的流动性, 经垂直向的压力把牙胶压入不规则的间隙及交通支内, 获得良好的三维充填效果, 减少了由于充填不严密造成的根管治疗的失败率。因此, 就 C 形根管

的充填来说, 热牙胶垂直加压法充填为最佳选择<sup>[25]</sup>。当牙体破坏较小时, 可以直接使用复合树脂和银汞合金修复, 当牙体破坏较大时应尽可能避免或减少铸造桩和成品桩的使用, 可以将根管口内牙胶去除 2~4 mm 将银汞充入形成银汞合金核, 与髓室中的银汞合金一起构成桩核, 再用全冠修复。如果要预备桩, 最好仅用远中根管, 近颊和近舌根管在预备桩腔时易产生穿孔, 特别是 C 形根管很薄的舌侧壁, 因此即使要打桩, 桩的宽度要减小<sup>[2]</sup>。

### 4 C 形根管系统的预后

严格遵循生物学原则进行根管的预备、充填和修复, C 形根管的治疗预后与一般磨牙并没有明显差别。但是因为其解剖的特殊性, 根管系统内的一些部位可能清理不够, 甚至没有清理和充填, 则易导致治疗失败。同时, 在进行修复治疗时, 桩腔的预备可能导致穿孔<sup>[5]</sup>。如果长期随访出现治疗失败或出现症状, 则选择根管再治或拔牙, 根尖外科很难成功地治疗 C 形根管系统。随着根管扩大器械的发展和新型根管充填材料的应用, 如何更好地提高 C 形根管的治疗效果对临床有着重要的意义。

### 5 参考文献

- [1] Cooke HG 3rd, Cox FL. C-shaped canal configurations in mandibular molars[J]. J Am Dent Assoc, 1979, 99(5) :36-839.
- [2] Chai WL, Thong YL. Cross-sectional morphology and minimum canal wall widths in C-shaped roots of mandibular molars[J]. J Endod, 2004, 30(7) 509-512.
- [3] Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part . C-shaped canals[J]. Int Endod J, 1990, 23(1) :40-45.
- [4] Cheung GS, Yang J, Fan B. Morphometric study of the apical anatomy of C-shaped root canal systems in mandibular second molars[J]. Int Endod J, 2007, 40(4) 239-246.
- [5] Melton DC, Krell KV, Fuller MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars[J]. J Endod, 1991, 17(8) 384-388.
- [6] Fan B, Cheung GS, Fan M, et al. C-shaped canal system in mandibular second molars :Part —anatomical features[J]. J Endod, 2004, 30(12) 899-903.
- [7] Fan W, Fan B, Gutmann JL, et al. Identification of C-shaped canal in mandibular second molars. Part :Radiographic and anatomical features revealed by intraradicular contrast medium[J]. J Endod, 2007, 33(7) 806-

- 810.
- [8] Rahimi S, Shahi S, Lotfi M, et al. Root canal configuration and the prevalence of C-shaped canals in mandibular second molars in an Iranian population[J]. J Oral Sci, 2008, 50(1) 9-13.
- [9] Weine FS, Pasiewicz RA, Rice RT. Canal configuration of the mandibular second molar using a clinically oriented *in vitro* method[J]. J Endod, 1988, 14(5) 207-213.
- [10] Weine FS. The C-shaped mandibular second molar: Incidence and other considerations. Members of the Arizona Endodontic Association[J]. J Endod, 1998, 24(5) : 372-375.
- [11] Hadded GY, Nehem WB, Ounsi HF. Diagnosis, classification, and frequency of C-shaped canals in mandibular second molars in the Lebanese population[J]. J Endod, 1999, 25(4) 268-271.
- [12] Al-Fouzan KS. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Saudi Arabian population[J]. Int Endod J, 2002, 35(6) 499-504.
- [13] Seo MS, Park DS. C-shaped root canals of mandibular second molars in a Korean population: Clinical observation and *in vitro* analysis[J]. Int Endod J, 2004, 37(2) : 139-144.
- [14] Ahmed HA, Abu-bakr NH, Yahia NA, et al. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population[J]. Int Endod J, 2007, 40(10) 766-771.
- [15] Yang ZP, Yang SF, Lin YC, et al. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population[J]. Endod Dent Traumatol, 1988, 4(4) :160-163.
- [16] 徐琼, 凌均荣, 谷海晶, 等. 下颌第二磨牙C形根管的特点和临床治疗[J]. 现代口腔医学杂志, 2007, 21(4) : 360-362.
- [17] 宫雁冰, 蒋立柱, 赵英姿. 下颌第二磨牙扇形根管的出现率与牙根形态的关系[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2002, 12(6) 311-313.
- [18] Cimilli H, Cimilli T, Mumcu G, et al. Spiral computed tomographic demonstration of C-shaped canals in mandibular second molars[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2005, 34(3) :164-167.
- [19] Jin GC, Lee SJ, Roh BD. Anatomical study of C-shaped canals in mandibular second molars by analysis of computed tomography[J]. J Endod, 2006, 32(1) :10-13.
- [20] Jerome CE. C-shaped root canal systems: Diagnosis, treatment, and restoration[J]. Gen Dent, 1994, 42(5) 424-427.
- [21] Lambrianidis T, Lyroudia K, Pandelidou O, et al. Evaluation of periapical radiographs in the recognition of C-shaped mandibular second molars[J]. Int Endod J, 2001, 34(6) 458-462.
- [22] 闫雪冰, 吕培军. 下颌第二磨牙C形根管的CT研究[J]. 北京口腔医学, 2008, 16(1) 54-55.
- [23] 范兵, 边专, 樊明文. 牙体牙髓临床治疗. C形根管的形态、识别和治疗[J]. 中华口腔医学杂志, 2006, 41(2) :118-120.
- [24] Cheung LH, Cheung GS. Evaluation of a rotary instrumentation method for C-shaped canals with micro-computed tomography[J]. J Endod, 2008, 34(10) :1233-1238.
- [25] Walid N. The use of two pluggers for the obturation of an uncommon C-shaped canal[J]. J Endod, 2000, 26(7) : 422-424.

(本文编辑 李彩)

(上接第93页)

- [24] Kancyper SG, Koka S. The influence of intracrevicular crown margins on gingival health: Preliminary findings[J]. J Prosthet Dent, 2001, 85(5) 461-465.
- [25] Hamilton WA. Microbially influenced corrosion as a model system for the study of metal microbe interactions: A unifying electron transfer hypothesis[J]. Biofouling, 2003, 19(1) 65-76.
- [26] Laurent F, Grosgeat B, Reclaru L. Comparison of corrosion behaviour in presence of oral bacteria[J]. Biomaterials, 2001, 22(16) 2273-2282.
- [27] Chang JC, Oshida Y, Gregory RL, et al. Electrochemical study on microbiology-related corrosion of metallic dental materials[J]. Biomed Mater Eng, 2003, 13(3) 281-295.

(本文编辑 李彩)