

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2023.12.006

· 临床研究 ·

# 藏族人群下颌第一恒磨牙牙根及根管形态的CBCT研究

次仁卡卓<sup>1</sup>, 陈立<sup>1,2</sup>, 白玛德吉<sup>1</sup>, 安生琴<sup>1</sup>, 卓玛巴央<sup>1</sup>, 旦增确旦<sup>1</sup>

1. 西藏自治区人民医院口腔科, 西藏自治区 拉萨(850000); 2. 北京大学口腔医学院·口腔医院修复科, 北京(100081)

**【摘要】** 目的 应用锥形束计算机断层摄影术(cone-beam computed tomography, CBCT), 研究分析西藏地区藏族人群的下颌第一恒磨牙的牙根及根管形态, 为藏族人群临床根管治疗提供参考。方法 本研究已通过单位伦理委员会审查批准, 并获得患者知情同意。纳入300例藏族患者的300颗下颌第一恒磨牙的CBCT影像学资料, 记录患者年龄及其下颌第一恒磨牙牙根数目, 并用Vertucci分类法统计分析近中牙根及远中牙根根管形态及发生率。结果 300颗下颌第一恒磨牙中双根牙198颗; 三根牙102颗, 三根牙中有1颗存在近中舌根, 其余为远中舌根, 远中舌根发生率为33.7%(101/300)。近中根最常见根管构型为Vertucci IV型65.7%(197/300), 其次为Vertucci II型20.3%(61/300)。近中中央根管(middle mesial canal, MMC)发生率为6%(18/300), 其中20~40岁年龄段发生率最高, 为9%(9/100)。远中单根的下颌第一恒磨牙远中根以Vertucci I型根管为主, 占比66.8%(133/199), 其次为Vertucci II型14.6%(29/199)和Vertucci IV型11.6%(23/199); 远中为双根的下颌第一恒磨牙, 96%(97/101)的远颊根根管和100%(101/101)远舌根根管为Vertucci I型。结论 藏族人群的下颌第一恒磨牙形态复杂多变, 约1/3的患者具有远中舌根, 临床医生应在CBCT的指导下仔细探查根管。

**【关键词】** 藏族人群; 下颌第一恒磨牙; 锥形束计算机断层摄影术; 近中中央根管; 远中舌根

**【中图分类号】** R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2023)12-0877-06

**【引用著录格式】** 次仁卡卓, 陈立, 白玛德吉, 等. 藏族人群下颌第一恒磨牙牙根及根管形态的CBCT研究[J]. 口腔疾病防治, 2023, 31(12): 877-882. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2023.12.006.



微信公众号

**Cone beam computed tomography study on the root and root canal morphology of mandibular first permanent molars in a Tibetan population** CI Ren Ka Zhuo<sup>1</sup>, CHEN Li<sup>1,2</sup>, BAI Ma De Ji<sup>1</sup>, AN Shengqin<sup>1</sup>, ZHUO Ma Ba Yang<sup>1</sup>, DAN Zeng Que Dan<sup>1</sup>. 1. Department of Stomatology, People's Hospital of Tibetan Autonomous Region, Lhasa 850000, China; 2. Department of Prosthodontics, Peking University School and Hospital of Stomatology, Beijing 100081, China

Corresponding author: CHEN Li, Email: ccchen\_007@163.com, Tel: 86-10-82195532

**【Abstract】 Objective** To investigate and analyze the root and root canal morphology of mandibular first molars (MFMs) in the Tibetan population using cone-beam computed tomography (CBCT) and to provide references for clinical root canal treatment in the Tibetan population. **Methods** This study was reviewed and approved by the Ethics Committee, and informed consent was obtained from the patients. CBCT imaging data of 300 mandibular first molars from 300 Tibetan patients were included. Patient age, the number of roots in mandibular first molars were recorded. The morphology and incidence of mesial root and mesial root canals and the morphology and incidence of distal root and distal root canals were statistically analyzed by Vertucci classification. **Results** There were 198 double-root teeth and 102 three-root teeth in the 300 mandibular first permanent molars. Among the three-rooted molars, 1 case had mesiolingual roots, and the rest had distolingual roots. The incidence rate of the distolingual root was 33.7%(101/300). The most common

**【收稿日期】** 2023-04-23; **【修回日期】** 2023-07-01

**【基金项目】** 西藏自治区自然科学基金组团式援藏医学项目(XZ2021ZR-ZY07(Z))

**【作者简介】** 次仁卡卓, 医师, 硕士, Email: kazhuo2006@163.com

**【通信作者】** 陈立, 教授, 博士, Email: ccchen\_007@163.com, Tel: 86-10-82195532

root canal configuration was Vertucci IV 65.7% (197/300), followed by Vertucci II 20.3% (61/300) in the mesial roots. The overall incidence of middle mesial canals (MMCs) was 6% (18/300), with the highest incidence of MMCs in the 20-40 year-old group at 9% (9/100). The distal roots canals of single-distal-rooted mandibular first molars were mainly Vertucci I 66.8% (133/199), followed by Vertucci II 14.6% (29/199) and Vertucci IV 11.6% (23/199). For the mandibular first permanent molars with two distal roots, 96% (97/101) of the distal buccal roots and 100% (101/101) of the distal lingual roots were Vertucci I root canals. **Conclusion** The root and root canal morphology of mandibular first permanent molars in a Tibetan population is complex and variable. Approximately one-third of patients have distolingual roots, and clinicians should carefully explore the root canals under the guidance of CBCT.

**【Key words】** Tibetan population; mandibular first permanent molar; cone beam computed tomography; middle mesial canals; distolingual roots

**J Prev Treat Stomatol Dis, 2023, 31(12): 877-882.**

**【Competing interests】** The authors declare no competing interests.

This study was supported by the grants from Natural Science Foundation of Tibet Autonomous Region (No. XZ2021ZR-ZY07(Z)).

下颌第一恒磨牙是口腔中萌出的第一颗恒牙,对于行使咀嚼功能及维持殆关系稳定具有重要作用,被称为“殆关键”。但因该牙萌出较早、解剖形态复杂(咬合面有较多的窝沟)、自洁作用差等特点,是牙髓病的好发牙位<sup>[1]</sup>。锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT)可从矢状面、冠状面以及横断面对根管进行精确的形态学分析,是研究根管系统解剖较为准确的方法,对临床具有重要指导作用<sup>[2-3]</sup>。目前国内外很多学者对不同民族、不同地区的下颌第一恒磨牙的牙根和根管系统形态做了大量研究,但关于藏族人群下颌第一恒磨牙牙根和根管系统形态的研究鲜有报道。本研究通过CBCT分析西藏地区藏族人群下颌第一恒磨牙牙根和根管系统形态,以期为提高藏族人群下颌第一恒磨牙根管治疗的成功率提供参考。

## 1 资料和方法

本研究已通过西藏自治区人民医院伦理委员会审查批准(批号:ME-TBHP-23-KJ-013)。

### 1.1 样本采集

本研究纳入2018年1月至2021年1月期间就诊于西藏自治区人民医院口腔科,因复杂牙体牙髓病变、牙种植术、牙槽外科手术等治疗需要进行CBCT辅助检查的藏族患者。

纳入标准:①CBCT图像高质量无伪影;②至少具有一颗下颌第一恒磨牙;③下颌第一恒磨牙根尖发育完全;④下颌第一恒磨牙无龋源性或非龋源性病变;⑤下颌第一恒磨牙无牙髓治疗或修复治疗史;⑥无牙根吸收、纵折、根管钙化或根尖周

病变;⑦连续三代为藏族祖籍;⑧年龄10~60岁。排除标准:临床资料缺乏者。

本研究总共筛选出符合标准的300例患者,男性156例,女性144例。300例患者只选取了其中一侧磨牙;两侧磨牙均满足纳入标准则根据患者ID尾号,双数记录右侧,单数记录左侧。其中10~20岁组(含20岁)100例,20~40岁组(含40岁)100例,40~60岁组(含60岁)100例。

### 1.2 图像采集

采用VaTeCH PaX-Uni3D(怡友,韩国)进行全牙弓扫描。扫描条件为:电压89 kV,电流5 mA,曝光时间15 s,体素120  $\mu$ L,视野80 mm $\times$ 80 mm。

### 1.3 图像分析方法

所有CBCT图像均采用仪器自带的EasyDent4 Viewer软件对断层进行重构,重构层厚为1.0 mm。由已经进行一致性检验(Kappa=0.916)的1名口腔放射科医生和1名牙体牙髓科医生同时对CBCT图像进行分析,在冠状位、矢状位和横断面上从髓腔到根尖逐层观察下颌第一恒磨牙的牙根及根管系统,测量并记录牙根及根管数目、牙根形态及根管分型。

另外,按照年龄将患者分为3组,分别为10~20岁组(含20岁)、20~40岁组(含40岁)、40~60岁组(含60岁),记录每组数据:①年龄;②牙根数目;③根管分型(Vertucci分类法)(图1)。

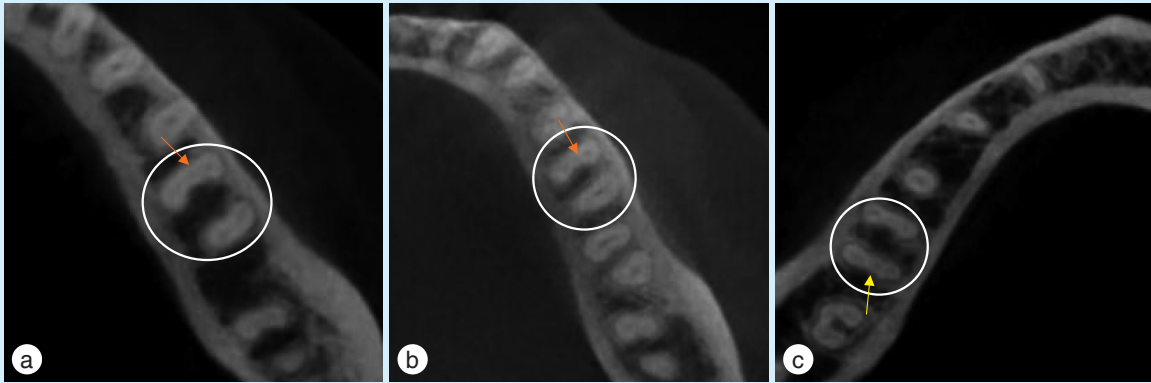
Vertucci分类法<sup>[4]</sup>: I型:1-1型,单根管,一个根尖孔;II型:2-1型,有两个根管口,在根尖1/3处融合,只有一个根尖孔;III型:1-2-1型,一个根管口,根中1/3处分为两根管,之后根尖1/3处合为一



### 2.3 近中中央根管发生率

如表1所示,近中根的Ⅷ型根管,即存在近颊根管、近舌根管及近中中央根管(middle mesial canal, MMC)(图2a、2b)。MMC的发生率为6%(18/300),其中10~20岁组发生率为3%(3/100),

20~40岁组发生率为9%(9/100),而40~60岁组发生率为6%(6/100)。而远中中央根管(middle distal canal, MDC),即远中根的Ⅷ型根管发生率仅为0.3%(1/300)(图2c)。



White circle: examined mandibular first permanent molars. Red arrows: MMC (a and b). Yellow arrow: MDC(c). MMC: middle mesial canal. MDC: middle distal canal. CBCT: cone beam computed tomography

Figure 2 Location of the MMC and MDC in CBCT images of mandibular first permanent molars

图2 下颌第一恒磨牙CBCT图像中MMC和MDC根管的位置

### 3 讨论

国内外相关研究已报道根管分型与性别无明显相关性,而与年龄有相关性<sup>[5]</sup>,本研究采用CBCT研究了10~60岁藏族人群下颌第一恒磨牙的牙根和根管系统形态,远中舌根及MMC发生率等相关解剖特征。

下颌第一恒磨牙的远中舌根根管口在髓室底的分布相对分散而隐蔽,在临床上容易被遗漏。同时远中舌根弯曲度较大,根管直径较小,使得下颌第一恒磨牙根管治疗难度大大增加<sup>[6]</sup>。而其远中舌根发生率在不同地区与种族之间存在明显差异<sup>[7-8]</sup>。Martins等<sup>[9]</sup>对亚洲人群和白种人群的CBCT研究显示,亚洲人和白种人的下颌第一恒磨牙远中舌根发生率分别为25.9%和2.6%,Tredoux等<sup>[10]</sup>研究的非洲人下颌第一恒磨牙远中舌根发生率只有1%。2022年一项涉及20多个国家的Meta分析结论与以上研究结论相近,该研究报道东亚地区人群的下颌第一恒磨牙远中舌根发生率(22.4%),明显高于其他地区,如非洲3.6%,西亚地区5.6%,埃及地区3.12%<sup>[11-12]</sup>。本研究中,西藏地区藏族人群下颌第一恒磨牙远中舌根发生率为33.7%,高于近期研究报道的中国其他民族的发生率,例如川渝地区为23.5%<sup>[13]</sup>,中国西部地区为

25.8%<sup>[14]</sup>。以上数据提示,亚洲人种的远中舌根发生率明显高于其他地区人口,而藏族人群相较于其他地区人群远中舌根的发生率也相对较高,提示该地区口腔临床工作者应该高度重视下颌第一恒磨牙远舌根管的探查,避免根管遗漏导致的根管治疗失败。

根据Vertucci分类法的标准,本研究中下颌第一恒磨牙近中根的根管类型变化范围为I型到VI型、Ⅷ型,暂未发现Ⅶ型。其中Vertucci IV型最常见,占样本总数的65.7%(197/300),接近于Qiao等<sup>[15]</sup>报道的65.84%,其次为Vertucci II型,占20.3%。比较不同国家和民族做的相关研究,发现虽然其他vertucci分型在近中根管形态中占比主次无明显规律,但比较一致的是近中根均以Vertucci IV型为主,而远中根根管形态均以Vertucci I型为主,占比分别都至少超过一半<sup>[10]</sup>。同时,比较Vertucci IV型在不同年龄组中的分布情况,发现其占比随着年龄增长而增高。

近中中央根管(MMC)是一类特殊的根管变异,位于下颌恒磨牙的近中颊根管与近中舌根管之间,多见于下颌第一恒磨牙<sup>[16]</sup>。由于MMC细小,根管口易钙化,其复杂的形态导致清理和封闭充填困难,加上口腔医生的重视程度不够,临床上

常见 MMC 根管遗漏<sup>[17]</sup>。MMC 因研究的样本数量、方法、仪器设备、技术水平、研究对象种族等的不同,结果差异较大。有研究表明,MMC 发生率在 0.26% ~ 46.15% 之间<sup>[15, 18-19]</sup>,本研究 MMC 的发生率为 6%,也在该范围之内。而 2023 年一项多国横断面研究的 Meta 分析中报道:MMC 在全世界范围内发生率约为 7%<sup>[20]</sup>。比较 MMC 在不同年龄组中的分布情况,发现 20 ~ 40 岁组发生率最高,为 9%,而 10 ~ 20 岁组和 40 ~ 60 岁组发生率分别为 3% 和 6%。陆亚倩等<sup>[21]</sup>运用 CBCT 研究了 1 741 例汉族患者的下颌第一恒磨牙,结果显示 MMC 总发生率为 6.49%,发生率与本研究相近,另外,该研究对不同年龄组 MMC 发生率的研究结果显示,21 ~ 40 岁组为 10.58%,也高于其他 3 个年龄组(18 ~ 20 岁组 MMC 发生率 9.86%,41 ~ 60 岁组为 5.3%,61 岁以上组为 3%),与本研究结论一致。与此不同的是,Tahmasbi 等<sup>[22]</sup>和 Hu 等<sup>[23]</sup>的研究结果表明 41 ~ 60 岁组 MMC 发生率明显高于其他年龄组。以上研究结果提示,下颌第一恒磨牙 MMC 发生率随年龄的增长而逐渐增加,到某个年龄段时达到高峰,而后又随年龄的增加而逐渐下降。但目前,出现转折的年龄段在不同研究中存在差异,高峰段有 20 ~ 40 岁与 40 ~ 60 岁两种不同观点。这可能与研究样本的种族地域不同或样本年龄分组间隔较大带来的局限性有关。为进一步探讨这些观点,离体牙相关研究对此有了更直观的解释。Gani 等<sup>[24]</sup>将离体牙透明化处理后利用显微镜观察到,儿童(13 岁以下)的根管系统往往是粗大而轴截面呈三角形或带状的单一根管,年轻人(20 ~ 39 岁)的根管系统由于钙化和牙本质沉积而变得更加复杂,而中年人(40 岁以上)的牙根管开始变窄,管间交通支明显减少。本研究的观点与其十分吻合,同样,Peiris 等<sup>[25]</sup>也得出了类似的结论。

尽管与近中根相比,远中根根管系统的解剖形态复杂程度相对低,尤其是远中中央根管(MDC)(图 2c)发生率明显小于 MMC 的发生率,且多以病例讨论的形式被报道<sup>[26]</sup>,但近几年针对下颌第一恒磨牙远中根管形态的研究也在持续进行着。一项研究发现 60 岁以上年龄组下颌第一恒磨牙远中根管的数量明显增加,Vertucci II 型(2-1)由 41~60 岁组的 8.5% 增加到 60 岁以上组的 23.2%<sup>[27]</sup>,需要引起注意。另外,本研究发现双根型下颌第一恒磨牙远中根管形态比三根型下颌第一恒磨牙远中根形态更为复杂,因此,临床医生需要引起注

意,在进行根管治疗时应仔细探查分析,必要时结合 CBCT,提高根管治疗的成功率。

综上,西藏地区藏族人群与其他地域或民族人群的牙根和根管形态存在差异,可能与其生活环境、饮食习惯及种族遗传基因方面不同有关。西藏地区藏族人群的下颌第一恒磨牙形态复杂多变,约 1/3 的患者具有远中舌根,20 ~ 40 岁组 MMC 发生率最高,临床医生应在 CBCT 的指导下仔细探查根管。

**【Author contributions】** Ci RKZ designed the study, analyzed the data and wrote the article. Bai MDJ, An SQ, Zhuo MBY, Dan ZQD collected and analysed the data of CBCT images. Chen L designed the study and revised the article. All authors read and approved the final version of the manuscript.

### 参考文献

- Chaleefong M, Prapayasatok S, Nalampang S, et al. Comparing the pulp/tooth area ratio and dentin thickness of mandibular first molars in different age groups: a cone-beam computed tomography study[J]. *J Conserv Dent*, 2021, 24(2): 158-162. doi: 10.4103/jcd.jcd\_47\_21.
- Patel S, Brown J, Pimentel T, et al. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review of the literature[J]. *Int Endod J*, 2019, 52(8): 1138-1152. doi: 10.1111/iej.13115.
- Patel S, Brown J, Semper M, et al. European Society of Endodontology position statement: use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by[J]. *Int Endod J*, 2019, 52(12): 1675-1678. doi: 10.1111/iej.13187.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1984, 58(5): 589 - 599. doi: 10.1016/0030-4220(84)90085-9.
- Barros-Costa M, Ferreira MD, Costa FF, et al. Middle mesial root canals in mandibular molars: prevalence and correlation to anatomical aspects based on CBCT imaging[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2022, 51(8): 20220156. doi: 10.1259/dmfr.20220156.
- Wu W, Guo Q, Tan BK, et al. Geometric analysis of the distolingual root and canal in mandibular first molars: a micro-computed tomographic study[J]. *J Endod*, 2021, 47(5): 779 - 786. doi: 10.1016/j.joen.2021.02.006.
- Kim HH, Jo HH, Min JB, et al. CBCT study of mandibular first molars with a distolingual root in Koreans[J]. *Restor Dent Endod*, 2018, 43(3): e33. doi: 10.5395/rde.2018.43.e33.
- Wu YC, Cheng WC, Chung MP, et al. Complicated root canal morphology of mandibular lateral incisors is associated with the presence of distolingual root in mandibular first molars: a cone-beam computed tomographic study in a Taiwanese population[J]. *J Endod*, 2018, 44(1): 73-79.e1. doi: 10.1016/j.joen.2017.08.027.
- Martins JNR, Gu Y, Marques D, et al. Differences on the root and root canal morphologies between Asian and white ethnic groups

- analyzed by cone-beam computed tomography[J]. J Endod, 2018, 44(7): 1096-1104. doi: 10.1016/j.joen.2018.04.001.
- [10] Tredoux S, Warren N, Buchanan GD. Root and canal configurations of mandibular first molars in a South African subpopulation [J]. J Oral Sci, 2021, 63(3): 252-256. doi: 10.2334/josnusd.20-0651.
- [11] Martins JNR, Nole C, Ounsi HF, et al. Worldwide assessment of the mandibular first molar second distal root and root canal: a cross-sectional study with meta-analysis[J]. J Endod, 2022, 48(2): 223-233. doi: 10.1016/j.joen.2021.11.009.
- [12] El housiny M, Farid Z. Prevalence of three rooted mandibular first molars in Egyptian population: cross-sectional study[J]. Egypt Dent J, 2022, 68(3): 2917-2922. doi: 10.21608/edj.2022.133181.2071.[LinkOut]
- [13] 陈思宇, 陈青娅, 刘健. 川渝地区人群下颌前磨牙根和根管解剖形态的锥形束CT研究[J]. 安徽医学, 2021, 42(6): 613-616. doi: 10.3969/j.issn.1000-0399.2021.06.006.  
Chen SY, Chen QY, Liu J. Evaluation of root and canal morphology of mandibular premolars by cone-beam computed tomography in Sichuan and Chongqing individuals[J]. Anhui Med J, 2021, 42(6): 613-616. doi: 10.3969/j.issn.1000-0399.2021.06.006.
- [14] Wang Y, Zheng QH, Zhou XD, et al. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular first permanent molars in a western Chinese population by cone-beam computed tomography[J]. J Endod, 2010, 36(11): 1786-1789. doi: 10.1016/j.joen.2010.08.016.
- [15] Qiao X, Zhu H, Yan Y, et al. Prevalence of middle mesial canal and radix entomolaris of mandibular first permanent molars in a western Chinese population: an *in vivo* cone-beam computed tomographic study[J]. BMC Oral Health, 2020, 20(1): 224. doi: 10.1186/s12903-020-01218-z.
- [16] Talabani RM, Abdalrahman KO, Abdul RJ, et al. Evaluation of radix entomolaris and middle mesial canal in mandibular permanent first molars in an Iraqi subpopulation using cone-beam computed tomography[J]. Biomed Res Int, 2022, 2022: 7825948. doi: 10.1155/2022/7825948.
- [17] Mahmood Talabani R. Assessment of root canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in an Iraqi subpopulation by cone-beam computed tomography[J]. J Dent Sci, 2021, 16(4): 1182-1190. doi: 10.1016/j.jds.2021.02.010.
- [18] 刘忠俊, 张治勇, 邝锐芳, 等. CBCT检测下颌第一磨牙近中根管及峡区的发生率[J]. 口腔疾病防治, 2018, 26(11): 717-721. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2018.11.006.  
Liu ZJ, Zhang ZY, Kuang RF, et al. CBCT detection of the incidence of middle mesial canal and isthmus in the mandibular first molar[J]. J Prev Treat Stomatol Dis, 2018, 26(11): 717-721. doi: 10.12016/j.issn.2096-1456.2018.11.006.
- [19] Prade AC, Mostardeiro RDT, Tibúrcio-Machado CDS, et al. Detectability of middle mesial canal in mandibular molar after troughing using ultrasonics and magnification: an *ex vivo* study[J]. Braz Dent J, 2019, 30(3): 227-231. doi: 10.1590/0103-6440201802152.
- [20] Pertek Hatipoğlu F, Mağat G, Hatipoğlu Ö, et al. Assessment of the prevalence of middle mesial canal in mandibular first molar: a multinational cross-sectional study with meta-analysis[J]. J Endod, 2023, 49(5): 549-558. doi: 10.1016/j.joen.2023.02.012.
- [21] 陆亚倩, 杨晨露, 刘亚文, 等. 下颌第一磨牙根管形态的CBCT研究[J]. 口腔医学, 2020, 40(5): 443-447. doi: 10.13591/j.cnki.kqyx.2020.05.011.  
Lu YQ, Yang CL, Liu YW, et al. Root and canal configuration of mandibular first molars: an *in vivo* cone-beam computed tomographic study[J]. Stomatology, 2020, 40(5): 443-447. doi: 10.13591/j.cnki.kqyx.2020.05.011.
- [22] Tahmasbi M, Jalali P, Nair MK, et al. Prevalence of middle mesial canals and isthmi in the mesial root of mandibular molars: an *in vivo* cone-beam computed tomographic study[J]. J Endod, 2017, 43(7): 1080-1083. doi: 10.1016/j.joen.2017.02.008.
- [23] Hu X, Huang Z, Huang Z, et al. Presence of isthmi in mandibular mesial roots and associated factors: an *in vivo* analysis[J]. Surg Radiol Anat, 2019, 41(7): 815-822. doi: 10.1007/s00276-019-02231-w.
- [24] Gani OA, Boiero CF, Correa C, et al. Morphological changes related to age in mesial root canals of permanent mandibular first molars[J]. Acta Odontol Latinoam, 2014, 27(3): 105-109. doi: 10.1590/S1852-48342014000300001.
- [25] Peiris HR, Pitakotuwage TN, Takahashi M, et al. Root canal morphology of mandibular permanent molars at different ages[J]. Int Endod J, 2008, 41(10): 828-835. doi: 10.1111/j.1365-2591.2008.01428.x.
- [26] Kirici DO, Koc S. Middle distal canal of mandibular first molar: a case report and literature review[J]. Niger J Clin Pract, 2019, 22(2): 285-288. doi: 10.4103/njcp.njcp\_315\_18.
- [27] Martins JNR, Ordinola-Zapata R, Marques D, et al. Differences in root canal system configuration in human permanent teeth within different age groups[J]. Int Endod J, 2018, 51(8): 931-941. doi: 10.1111/iej.12896.

(编辑 张琳, 曾雄群)



官网