

延边地区下颌前磨牙根管弯曲度的测量

唐倩倩¹ 崔春峰² 郑丽玲¹(通讯作者)

(1.延边大学附属医院 吉林延边 133000; 2.龙井市爱牙口腔诊所 吉林延边州 133400)

【摘要】目的 利用口腔锥形束 CT测量单根管下颌前磨牙弯曲度,为临床治疗提供理论指导和依据。方法 本实验为回顾性研究,130例延边地区患者被纳入研究,其中包括242颗下颌第一前磨牙和228颗下颌第二前磨牙,在CBCT图像测量中颊面观及邻面观弯曲度。结果 下颌第一前磨牙颊面观平均弯曲度为 9.2° ,下颌第二前磨牙颊面观平均弯曲度为 7.5° 。两牙邻面观弯曲度均显著小于颊面观 ($P < 0.01$),两牙颊面观弯曲度差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 下颌前磨牙根管弯曲多发生于根中及根尖 1/3,冠 1/3 弯曲罕见。颊面观弯曲度显著大于邻面观,提示单一投照方向可能低估弯曲程度,临床操作中需关注其器械应力集中与操作风险。

【关键词】 下颌前磨牙; 根管弯曲度; 弯曲半径; 弯曲位置; CBCT

Measurement of root canal curvature of mandibular premolars in Yanbian area

Tang Qianqian¹ Cui Chunfeng² Zheng Liling¹(corresponding author)

(1. Yanbian University Affiliated Hospital Yanbian, Jilin 133000;

2. Longjing Aiya Dental Clinic, Longjing City, Yanbian Prefecture, Jilin Province 133400)

[Abstract] Objective To use oral cone beam CT to measure the curvature of a single mandibular premolar, and provide theoretical guidance and basis for clinical treatment. Method: This experiment is a retrospective study involving 130 patients from Yanbian area, including 242 mandibular first premolars and 228 mandibular second premolars. The buccal and adjacent curvature were measured in CBCT images. The average buccal curvature of the first mandibular premolar was 9.2° , and the average buccal curvature of the second mandibular premolar was 7.5° . The curvature of adjacent teeth was significantly smaller than that of buccal view ($P < 0.01$), and there was no statistically significant difference in the curvature of buccal view between the two teeth ($P > 0.05$). Conclusion: Root canal curvature of mandibular premolars mostly occurs in the root and apical 1/3, while coronal 1/3 curvature is rare. The curvature of the buccal view is significantly greater than that of the adjacent view, indicating that a single projection direction may underestimate the degree of curvature. In clinical practice, attention should be paid to the concentration of instrument stress and operational risks.

[Key words] mandibular premolar root canal curvature curvature radius curvature position CBCT

龋病是口腔科最常见的慢性感染性疾病,可导致牙髓炎、根尖周炎^[1]。根管治疗是治疗牙髓病和根尖周病的最常用和最有效的治疗方法,包括去除炎症或坏死的牙髓组织和对根管进行清理成形,然后充填根管。然而,根管的形态复杂,尤其是弯曲根管,容易引起治疗并发症,例如:根管偏移、台阶形成、器械分离等^[2]。根管弯曲度作为评估治疗难度的重要指标之一。尽管已有研究探讨了不同类型牙齿的根管弯曲度,关于下颌前磨牙的数据仍较少,尤其是延边地区。Solwey^[3]认为下颌前磨牙是牙列中根管治疗最困难的牙位之

一。CBCT技术可克服传统X线二维影像的重叠,提供冠状位和矢状位的三维影像,已广泛应用于根管系统研究^[4-6]。本研究旨在通过CBCT测量分析延边地区下颌前磨牙的根管弯曲度,为临床治疗提供数据支持。

1.资料与方法

1.1.资料收集

收集延边大学附属医院口腔科于2024年1月至2025年3月期间就诊于延边大学附属医院的130例患者CBCT影

像资料,其中男 67 例,女性 63 例,年龄 16-68 岁。纳入标准:①年龄为 16 岁以上;②至少有一个下颌前磨牙、无龋坏、充填体及修复体、未进行过根管治疗;③牙根发育完全,无牙根内外吸收及钙化;④CBCT 影像清晰。排除标准:①下颌前磨牙缺失②正畸治疗③根尖未发育完全者④各种原因致根管系统破坏者

1.2 方法

记录患者的性别、年龄及牙位等基本资料。使用德国 KaVo 3d examVision 锥形束 CT 扫描获得原始数据,扫描条件:球管电压 120kV,球管电流 5mA,曝光时间 14.7s,重建层厚 0.25mm,立体像素 0.25mm。使用 Mimics Research 21.0 软件,采用 MPR 技术选取合适的平面,用改良 Schneider 法测量单根管(vertucci I 型)颊面观和邻面观的弯曲度。

Schneider^[7]将根管口设置为 a 点,根尖孔为 c 点,自 a

点沿根管影像画一条直线,拐点处设为 b 点。ab、bc 连线所组成的锐角即为根管弯曲度。由于下颌前磨髓室与根管的界限不明显。本文将 a 点定义为釉牙骨质界处根管影像的中心点。根管按弯曲程度被分为 3 类:直根管($< 10^\circ$)、中度弯曲根管($\geq 10^\circ, < 20^\circ$),重度弯曲($\geq 20^\circ$)。

对于弯曲根管,采用 Schafer 等^[8]的方法测量弯曲半径 r,设 bc 段的距离为 S,则运用公式 $r = S / 2\sin \alpha$ 可计算出弯曲半径。弯曲位置采用 P 值法^[9],设 $P = ab/bc$, $P < 0.5$ 根管弯曲部位在根冠 1/3 处; $0.5 < P < 2$ 弯曲部位在根中 1/3 处; $P > 2$ 弯曲部位在根尖 1/3 处。

1.3 统计学处理

数据处理分析采用 SPSS 27.0 统计软件,计量资料以均数 ± 标准差,计数资料用率表示,t 检验对两组间数据进行比较。 $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

表 1 下颌前磨牙颊面观和邻面观的根管弯曲度[n (%)]

| 弯曲程度 | 下颌第一前磨牙 | | 下颌第二前磨牙 | |
|------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | 邻面观 | 颊面观 | 邻面观 | 颊面观 |
| 直根管 | 170 (70.2%) | 130 (53.7%) | 168 (73.7%) | 146 (64%) |
| 中度弯曲 | 66 (27.3%) | 89 (36.8%) | 50 (21.9%) | 64 (28.1%) |
| 重度弯曲 | 6 (2.5%) | 23 (9.5%) | 10 (4.4%) | 18 (7.9%) |
| 总计 | 242 | 242 | 228 | 228 |

表 2 下颌前磨牙颊面观和邻面观的根管弯曲度[$\bar{x} \pm s$]($^\circ$)

| | 邻面观 | 颊面观 | P 值 |
|---------|---------------|---------------|-----------|
| 下颌第一前磨牙 | 6.0 ± 5.9 | 9.2 ± 7.7 | < 0.001 |
| 下颌第二前磨牙 | 5.7 ± 6.4 | 7.5 ± 7.6 | < 0.001 |
| P 值 | 0.052 | | |

表 3 下颌前磨牙的根管半径[$\bar{x} \pm s$](mm)

| | 弯曲半径 | 弯曲弧长 |
|---------|----------------|---------------|
| 下颌第一前磨牙 | 12.0 ± 6.2 | 5.7 ± 2.0 |
| 下颌第二前磨牙 | 10.0 ± 5.3 | 5.0 ± 1.5 |

表 4 下颌前磨牙根管弯曲位置[n (%)]

| 弯曲位置 | 下颌第一前磨牙 | 下颌第二前磨牙 |
|-------|----------|----------|
| 冠 1/3 | 2 (2%) | 0 |
| 中 1/3 | 74 (66%) | 47 (57%) |
| 尖 1/3 | 36 (32%) | 35 (43%) |

2.结果

表 1 显示,下颌第一前磨牙邻面观直根管比例为 70.2%,颊面观为 53.7%;中度弯曲分别为 27.3%和 36.8%,重度弯曲比例较低。下颌第二前磨牙邻面观直根管比例最高(73.7%),颊面观则为 64.0%;中度弯曲分别为 21.9%和 28.1%,重度弯曲较少。表 2 显示,下颌第一前磨牙邻面观弯曲度为(6.0 ± 5.9) $^\circ$,明显低于颊面观(9.2 ± 7.7) $^\circ$,差异有统计学意义($P < 0.001$)。下颌第二前磨牙同样表现为邻面观(5.7 ± 6.3) $^\circ$ 低于颊面观(7.5 ± 7.6) $^\circ$,差异显著($P < 0.001$)。两者比较发现,第一与第二前磨牙的邻面观、颊面观差异无统计学意义($P > 0.05$)。表 3 结果显示,下颌第一前磨牙弯曲半径(12 ± 6.2 mm)大于第二前磨牙(10 ± 5.3 mm),其弯曲弧长分别为(5.7 ± 2.0 mm)和(5 ± 1.5 mm)。表 4 结果显示,下颌第一前磨牙弯曲位置主要集中在

中 1/3, 其次为尖 1/3, 冠 1/3 较少。下颌第二前磨牙同样以中 1/3 最多, 尖 1/3 次之, 未见冠 1/3 弯曲。

3. 讨论

本研究通过 CBCT 测量分析了延边地区人群下颌前磨牙根管弯曲的形态学特征, 结果显示, 下颌第一前磨牙和第二前磨牙均以轻至中度弯曲为主, 其弯曲角度、半径及弯曲位置分布具有一定规律性。

在颊面观测量中, 下颌第一前磨牙平均弯曲度为 9.2° , 略大于第二前磨牙的 7.5° , 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 提示两者在整体弯曲程度上相近。值得注意的是, 两者的弯曲半径分别为 12.0 mm 与 10.2 mm, 结合弯曲弧长 (5.7 mm 与 5.0 mm) 来看, 第二前磨牙的弯曲更为集中、曲率更大, 可能导致临床操作中更易出现器械疲劳甚至断裂的风险。这与 Pruett 等^[10]提出的弯曲半径与弯曲度是独立参数的观点相符, 即仅以角度描述弯曲程度并不能全面反映

根管弯曲的复杂性。

从弯曲位置来看, 下颌第一前磨牙和第二前磨牙均以根中 1/3 弯曲为主, 其次为根尖 1/3, 而冠 1/3 弯曲几乎未见, 提示根管弯曲多集中于中下段。该结果与 Schäfer 等^[8]关于前磨牙弯曲多发生于根中或根尖部的结论一致。弯曲位置的差异对临床器械进入路径的影响显著: 根尖段弯曲比例较高时, 器械在根管预备过程中更容易发生台阶、偏移^[11], 临床上应结合预弯镍钛器械和充分的冠向预备以降低风险。

邻面观测量结果显示, 无论第一或第二前磨牙, 其平均弯曲均显著小于颊面观, 差异具有统计学意义 ($P < 0.01$)。这提示二维 X 线片尤其是单角度投照可能低估根管实际弯曲程度, 进一步印证了 CBCT 在三维评价根管形态中的必要性和优势。本研究的局限在于仅对单根管进行分析, 未对 S 型弯曲或复杂变异类型进行深入分析。未来研究可结合更大样本以进一步揭示根管弯曲特征的种族与地理差异。

参考文献:

- [1]DUNCAN H F, GALLER K M, TOMSON P L, et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp [J]. Int Endod J, 2019, 52 (7): 923-34.
- [2]WEINE F S, KELLY R F, LIO P J. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape [J]. J Endod, 1975, 1 (8): 255-62.
- [3]SLOWEY R R. Root canal anatomy. Road map to successful endodontics [J]. Dent Clin North Am, 1979, 23 (4): 555-73.
- [4]SOUSA T O, HAITER-NETO F, NASCIMENTO E H L, et al. Diagnostic Accuracy of Periapical Radiography and Cone-beam Computed Tomography in Identifying Root Canal Configuration of Human Premolars [J]. J Endod, 2017, 43 (7): 1176-9.
- [5]GAMBARINI G, ROPINI P, PIASECKI L, et al. A preliminary assessment of a new dedicated endodontic software for use with CBCT images to evaluate the canal complexity of mandibular molars [J]. Int Endod J, 2018, 51 (3): 259-68.
- [6]SEGATO A V K, PIASECKI L, FELIPE IPARRAGUIRRE NUÑOVERO M, et al. The Accuracy of a New Cone-beam Computed Tomographic Software in the Preoperative Working Length Determination Ex Vivo [J]. J Endod, 2018, 44 (6): 1024-9.
- [7]SCHNEIDER S W. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1971, 32 (2): 271-5.
- [8]SCHÄFER E, DIEZ C, HOPPE W, et al. Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth [J]. J Endod, 2002, 28 (3): 211-6.
- [9]许骏杨, 陈明, 杨叶青, et al. 锥形束 CT 分析下颌第一磨牙近中第三根管弯曲度 [J]. 南方医科大学学报, 2018, 38 (07): 824-9.
- [10]PRUETT J P, CLEMENT D J, CARNES D L, JR. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments [J]. J Endod, 1997, 23 (2): 77-85.
- [11]PETERS O A. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review [J]. J Endod, 2004, 30(8): 559-67.