

延边地区上颌第一前磨牙髓腔形态的 CBCT 研究

陈慧芷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 133400)

【摘要】目的 应用CBCT分析延边地区朝鲜族和汉族上颌第一前磨牙的髓腔解剖结构,为精准的临床治疗提供参考依据。方法 收集延边大学附属医院口腔科患者CBCT图像,共计235例(朝鲜族108例,汉族127例)。将这些患者分为三个年龄段:15~35岁年龄组、36~55岁年龄组、和>55岁年龄组。分别测量髓腔高度、颈部髓腔宽度、牙尖到髓室顶的距离、根管口间距,并进行统计学分析。结果 上颌第一前磨牙根管口距离及牙尖到髓室顶距离在不同性别间差异具有统计学意义($P < 0.05$)。另外,随着年龄的增长,髓室高度、髓室宽度、根管口距离、牙尖到髓室顶距离都会减小,其中髓室宽度及牙尖到髓室顶的距离差异具有明显统计学意义($P < 0.05$)。朝鲜族与汉族在颈部髓腔宽度上的差异具有统计学意义($P < 0.05$)。结论 延边地区上颌第一前磨牙髓腔解剖形态在朝鲜族和汉族之间存在一定差异;不同性别间也存在统计学意义;髓腔具有增龄性变化。

【关键词】上颌前磨牙; 汉族; 朝鲜族; 髓腔形态; CBCT

CBCT Analysis of Pulp Chamber Morphology of Maxillary First Premolars in the Yanbian Region

Chen Huizhi¹ Cui Chunfeng² Zheng Liling¹ (corresponding author)

(1. Yanbian University Affiliated Hospital, Yanbian, Jilin 133000; 2. Longjing Aiya Dental Clinic, Yanbian, Jilin 133400)

[Abstract] AIM: To investigate the pulp chamber morphology of maxillary first premolars in Korean and Han populations in the Yanbian region using cone-beam computed tomography (CBCT). Methods: CBCT images of 235 patients (108 Koreans, 127 Hans) were retrospectively analyzed. Patients were divided into three age groups: 15 - 35, 36 - 55, and >55 years. Pulp chamber height, cervical width, cusp tip-to-roof distance, and inter-orifice distance were measured. Sex-, age-, and ethnicity-related differences were assessed. Results: Inter-orifice distance and cusp tip-to-roof distance showed significant sex differences ($P < 0.05$). Pulp chamber height, width, inter-orifice distance, and cusp tip-to-roof distance decreased with age, with width and cusp tip-to-roof distance reaching statistical significance ($P < 0.05$). Cervical pulp chamber width differed significantly between Koreans and Hans ($P < 0.05$). Conclusion: Maxillary first premolar pulp chamber morphology varies with sex, age, and ethnicity in the Yanbian population, providing useful reference for individualized endodontic treatment planning.

[Key words] Maxillary premolars; Han Chinese; Korean ethnicity; Pulp chamber morphology; CBCT

上颌第一前磨牙是人类恒牙列中最早萌出的双尖牙,位于牙弓的转折处,承担着传导咀嚼应力、维持咬合平衡及辅助食物研磨的重要功能,在口腔解剖学中占据独特的生物力学地位。此外,上颌第一前磨牙也是龋病、牙髓病和根尖周病的好发牙位^[1]。研究表明,上颌第一前磨牙的根管治疗率仅次于第一磨牙和下颌第二磨牙^[2]。因此,正确认识上颌第一前磨牙髓腔形态是优化开髓设计、防止遗漏根管、提高根管治疗成功率的基础。近年来,CBCT技术得以广泛应用于牙内结构研究,提供三维成像优势,已成为研究髓腔和根管结构的重要工具。因此本研究采用CBCT对上颌第一前磨牙的髓腔形态进行测量,并统计分析不同民族、性别、年龄的差异,为口腔影像资料大数据库的建立提供更充分的影像学依据。

1. 材料与方法

1.1 研究对象 收集2020年6月至2025年3月期间延边

大学附属医院口腔患者,从中随机抽取235例(朝鲜族108例,汉族127例)CBCT扫描资料。研究方案获得了延边大学附属医院伦理委员会的批准。

纳入标准:患者知情同意,经查询明确该患者民族为朝鲜族或汉族;单侧或双侧上颌第一前磨牙满足以下条件,(1)根尖孔发育完全者。(2)牙冠部完整,无龋坏、折裂、充填物或修复体者。(3)无牙髓或根尖周疾病,牙根无折裂、吸收者。(4)CBCT图像清晰,无伪影干扰者。

排除标准:(1)双侧上颌第一前磨牙缺失,未成熟的牙根,广泛牙根吸收、钙化和根管治疗的牙齿;(2)牙齿龋损、楔状缺损及酸蚀症者。(3)髓腔影像不清晰、髓腔内存在髓石者。(4)牙齿外伤、牙根折裂或牙槽骨吸收至根中下1/3段者。

朝鲜族和汉族的患者各分为男性和女性两组,分为三个年龄段:15~35岁年龄组、36~55岁年龄组、和≥55岁年龄组。

1.2 仪器设备与图像采集

用于扫描CBCT的机器是卡瓦KaVo 3D eXam(德国),

工作参数: 电流为 5mA、电压为 120kV, 固定焦点为 0.3mm, 体素大小设置为 640 × 640。获得的 CBCT 图像由软件 Mimics21.0 进行阅片和观察。

1.3 测量方法

使用 Mimics Medical 21.0 软件调整阅片 (如图 1), 由 2 名牙体牙髓科医生分别进行测量, 并计算平均值作为每项指标的测量值, 以减少偏倚。

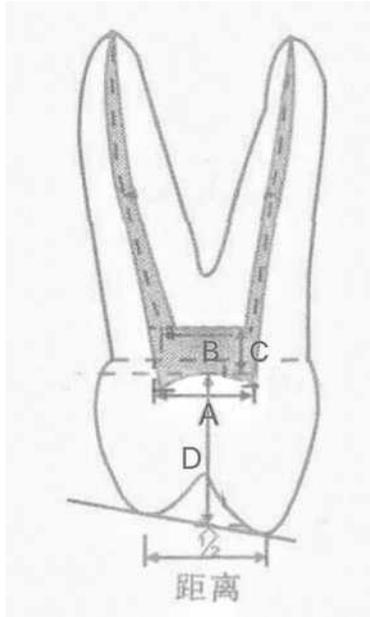


图 1 髓室及根管测量模式图

A: 髓室宽度; B: 根管口距离;
C: 髓室高度; D: 牙尖到髓室顶距离

1.4 统计学分析

若符合正态分布且方差齐, 则采用独立样本 t 检验比较性别、民族、年龄的差异; 若不符合正态分布, 则采用 Mann - Whitney U 检验进行比较。所有统计分析均在 SPSS 27.0 软件中完成, 以 $p < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2. 结果

2.1 性别差异 (表 1)

在性别分组中, 男性与女性在髓室高度及髓室宽度在性别间差异不显著 ($P \geq 0.05$), 而在根管口距离及牙尖到髓室顶距离在性别间差异显著 ($P < 0.05$)。

2.2 年龄差异 (表 2)

年龄对多项指标具有显著影响。髓室高度、髓室宽度、根管口距离及牙尖到髓室顶的距离都随年龄增加而减小, 这与继发性牙本质沉积密切相关。其中髓室宽度及牙尖到髓室顶的距离在三个年龄组中差异具有明显统计学意义 ($P < 0.05$), 呈典型的增龄性变化。

2.3 民族差异 (表 3)

朝鲜族髓室宽度为 $3.70 \pm 0.55\text{mm}$, 汉族髓室宽度为 $3.55 \pm 0.54\text{mm}$; 其均值比较, 差异具有统计学意义 ($P = 0.046 < 0.05$)。

表 1 上颌第一前磨牙各变量不同性别间分布情况

指标	男性	女性	Z 值	P 值
髓室宽度 (mm)	3.70 (3.28-3.99)	3.55 (3.17-4.01)	-1.14	0.253
根管口距离 (mm)	3.04 (2.65-3.32)	2.84 (2.41-3.21)	-2.48	0.013*
髓室高度 (mm)	2.64 (2.06-3.38)	2.52 (2.00-3.06)	-1.09	0.273
牙尖到髓室顶距离 (mm)	6.59 (6.10-7.21)	6.37 (5.82-6.82)	-2.90	0.004*

注: 数据不符合正态分布, 采用 Mann - Whitney U 检验, 结果以中位数 (Q1 - Q3) 表示; * $P < 0.05$, 不同年龄组内及两性别间样本均值存在统计学差异。

表 2 上颌第一前磨牙各变量不同年龄组间分布情况

指标	15-35	36-55	> 55	χ^2	P 值
髓室宽度 (mm)	3.72 (3.37-4.01)	3.37 (3.09-4.00)	3.35 (3.06-3.74)	13.04	0.001*
根管口距离 (mm)	3.01 (2.67-3.27)	2.87 (2.43-3.17)	2.62 (2.39-3.23)	4.56	0.102
髓室高度 (mm)	2.65 (2.02-3.32)	2.56 (2.01-2.95)	2.26 (1.95-2.84)	3.49	0.174
牙尖到髓室顶距离 (mm)	6.73 (6.32-7.12)	6.11 (5.64-6.56)	5.81 (5.59-6.31)	42.69	0.001*

注: 数据不符合正态分布, 采用 Mann - Whitney U 检验, 结果以中位数 (Q1 - Q3) 表示; * $P < 0.05$, 不同年龄组内及两性别间样本均值存在统计学差异。

表 3 上颌第一前磨牙各变量不同民族间分布情况

指标	朝鲜族	汉族	t 值	P 值
髓室宽度 (mm)	3.70 ± 0.55	3.55 ± 0.54	2.00	0.046*
根管口距离 (mm)	2.94 ± 0.51	2.89 ± 0.50	0.68	0.492
髓室高度 (mm)	2.73 ± 0.85	2.64 ± 0.87	0.74	0.460
牙尖到髓室顶距离 (mm)	6.39 ± 0.72	6.55 ± 0.76	-1.49	0.137

注: 数据符合正态分布, 采用独立样本 t 检验, 结果以平均数 \pm 标准差表示; * $P < 0.05$, 不同年龄组内及两性别间样本均值存在统计学差异。

3. 讨论

颌第一前磨牙因其复杂的髓腔及根管形态,成为根管治疗失败的高风险牙位,其髓腔形态与外形轮廓密切相关。当前牙体解剖学研究存在明显的认知失衡:文献计量分析显示,大多数研究人员仅关注根管系统形态^[3-6],而髓腔三维构型及其增龄性演变的系统研究相对匮乏。这种研究偏倚导致临床实践面临双重困境,即作为根管治疗关键步骤的“开髓”操作,其并发症发生率与术者解剖认知缺陷直接相关^[9]。本研究通过 CBCT 测量了上颌前磨牙髓腔主要指标,包括髓室宽度、根管口距离、髓室高度及牙尖到髓室顶距离,并分析了性别、年龄及民族对这些指标的影响。结果显示,性别差异主要体现在根管口距离和牙尖到髓室顶距离:男性相较女性具有略大的根管口间距(3.04 vs 2.84 mm, P=0.013)和牙尖到髓室顶距离(6.59 vs 6.37 mm, P=0.004),提示男性牙体整体尺寸略大,开髓深度在临床操作中应相应调整。其他指标如髓室宽度和髓室高度在性别间差异不显著,说明男女在髓腔宽高方面差异有限^[7]。在年龄分组分析中,髓室宽度

和牙尖到髓室顶距离呈显著下降趋势(P=0.001),提示随着年龄增长,继发性牙本质沉积导致髓腔逐渐缩小,牙尖到髓室顶的距离减小可能增加根管开髓时穿孔风险。相对而言,根管口距离和髓室高度随年龄变化虽有下降趋势,但未达到统计学显著,提示这些指标在不同年龄段的变化可能较小或个体差异较大。这与 Oi 等得出的研究结果一致^[8]; Serindere 等的显微 CT 研究也描述了髓腔底部宽度与根管口间距等详细指标^[9]。在民族比较方面,朝鲜族的髓室宽度略大于汉族(3.70 ± 0.55 mm vs 3.55 ± 0.54 mm, P=0.046),而其他指标如根管口距离、髓室高度及牙尖到髓室顶距离未见显著差异。这表明不同民族在髓室横向尺寸上存在一定差异,但整体髓腔结构特征相似。综合来看,本研究结果与国内外既往文献报道一致:髓腔尺寸受年龄和性别影响明显,而民族差异相对较小^[10]。临床上,开髓深度和髓腔操作应结合患者性别、年龄及个体牙体特征,尤其对中老年及男性患者,应注意髓腔缩小和牙尖到髓室顶距离的变化,以减少穿孔风险并优化根管治疗效果。

参考文献:

- [1]Guo J, Vahidnia A, Sedghizadeh P, et al. Evaluation of root and canal morphology of maxillary permanent first molars in a North American population by cone-beam computed tomography[J]. Journal of Endodontics, 2014, 40 (5): 635- 639
- [2]Hull TE, Robertson PB, Steiner JC, et al. Patterns of endodontic care for a Washington state population. J Endod, 2003, 29 (9): 553
- [3]韦梦瑶, 王晓丽, 李雁, 等. 上颌前磨牙根管变异及其与上颌窦关系的锥形束 CT 研究 [J]. 上海口腔医学, 2018, 27 (2): 156-163
- [4]Wei MY, Wang XL, Li Y, et al. Study on root canal variation of maxillary premolar and its relationship to maxillary sinus by conebeam CT [J]. Shanghai J Stomatol, 2018, 27 (2): 156-163
- [4]Miguel, Teixido, Luis, et al. Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population[J]. Journal of Endodontics: Official Journal of American Association of Endodontists, 2015, 41 (8): 1241-1247
- [5]Senan E M, Alhadainy H A, Genaid T M, et al. Root form and canal morphology of maxillary first premolars of a Yemeni population[J]. BMC Oral Health, 2018, 18 (1): 94
- [6]Abdullah A, Hussam A, Yousef A D, et al. Cone-Beam Computed Tomographic Evaluation of Root Canal Morphology of Maxillary Premolars in a Saudi Population[J]. BioMed Research International, 2018, 2018: 1-8
- [7]丁艳杰, 等. 基于汉族成年人右侧第一磨牙口腔颌面 CBCT 髓室体积和牙本质指数推断年龄. 中国法医学杂志, 2024.
- [8]Oi T, Saka H, Ide Y. Three-dimensional observation of pulp cavities in the maxillary first premolar tooth using micro-CT. Int Endod J. 2004 Jan; 37 (1): 46-51. doi: 10.1111/j.1365-2591.2004.00757.x. PMID: 14718057.
- [9]Serindere G, Belgin CA, Orhan K. Observation of the Pulp Chamber of Maxillary First Premolars: A Micro-computed Tomographic Study. Curr Med Imaging.
- [10]Choi JH, Kim YS, Park JB, et al. Morphometric analysis of pulp chamber size of maxillary first premolars using CBCT. Clin Oral Investig, 2021; 25: 3251 - 3259.