论著

文章编号:1000-5404(2011)21-2290-04

不同年龄下颌第一前磨牙单根管锥度的显微CT研究

李向杰[1],刘 娜[1],朱立强[2],周 霞[1],刘 宁[1],叶丽君[1],邓蔓菁[1] (400042 重庆,第三军医大学大坪医院野战外科研究所口腔科[1];400038 重庆,第三军医大学军事预防医学院卫生统计学教研室[2])

[摘要] **目的** 运用显微计算机断层扫描(micro-CT,M-CT)三维重建后研究不同年龄组下颌第一前磨牙单根管初始锥度。**方法** 采用随机数字表法选取牙根完整,未进行过牙髓治疗的单根管离体下颌第一前磨牙58颗,分为13~25岁、26~45岁和46~60岁组,采用Micro-CT扫描重建。再将每颗牙根平均分为3段,包括根颈、根中和根尖,通过Mimics 10.01软件测量根管的近远中向及颊舌向管径,分别计算根管3段近远中向和颊舌向根管锥度。**结果** 颊舌向3段根管锥度的13~25岁组与26~45岁组有统计学差异,13~25岁组与46~60岁组有统计学差异($P<0.05$),而26~45岁与46~60岁组3段锥度只有根中段有差异($P<0.05$);近远中向3段锥度的13~25岁组与46~60岁组均有统计学差异($P<0.05$),而26~45岁与46~60岁组仅根颈段有统计学差异($P<0.05$),13~25岁与26~45岁组只有根尖段有统计学差异($P<0.05$)。**结论** 单根管下颌第一前磨牙中,不同年龄组有不同的根管原始锥度;可指导临床根管预备器械的选择。

[关键词] 下颌第一前磨牙;根管;锥度;显微CT

[中图法分类号] R319; R78; R339.34 [文献标志码] A

A comparative study on taper of single root canal of mandibular first premolar in different ages by using micro-computed tomography *in vitro*

Li Xiangjie[1], Liu Na[1], Zhu Liqiang[2], Zhou Xia[1], Liu Ning[1], Ye Lijun[1], Deng Manjing[1] ([1]Department of Stomatology, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400042; [2]Department of Health Statistics, College of Military Preventive Medicine, Third Military Medical University, Chongqing, 400038, China)

[**Abstract**] Objective To determine the initial taper of single root canal of mandibular first premolar in different age groups by using micro-CT. Methods Fifty-eight untreated human single root canal of mandibular first premolars with complete dental root and apex were selected by random digits table. The teeth were scanned by micro-CT and divided into three groups according to age, including a 13 – 25 group, a 26 – 45 group and a 46 – 60 group. The root of each tooth was divided into three segments of cervical, middle and apical of the canals. Then diameters of the each section in buccolingual and mesiodistal direction were measured using Mimics 10.01 software. The physical canal tapers in buccolingual and mesiodistal direction were calculated and analyzed. Results In buccolingual direction, significant differences of root canal tapers in the three segments were observed between the 13 – 25 group and 26 – 45 group and between the 13 – 25 group and 46 – 60 group ($P<0.05$), respectively. Only root taper in the middle segment of the 26 – 45 group was significantly different from that of the 46 – 60 group ($P<0.05$). In mesiodistal direction, significant differences of root canal tapers were observed in all three segments between the 13 – 25 group and 46 – 60 group. Significant difference was observed only in the cervical segment between the 26 – 45 group and 46 – 60 group, and only in the apical segment between the 13 – 25 group and 26 – 46 group. Conclusion The initial tapers of single root canal of mandibular first premolar are varied corresponding to different ages. Clinical instrument selection for root canal requires attention.

[**Key words**] mandibular first premolars; root canal; taper; micro-CT

Corresponding author: Deng Manjing, Tel: 86-23-68757575, E-mail: iradeng@163.com

根管治疗是牙髓炎、根尖周炎最理想的治疗方法。它是通过根管预备,清除髓腔组织和成形根管,即要将原始根管扩大形成连续锥度并在根尖狭窄处塑造成止点,然后运用材料严密地封闭根管。因此,根管治疗术成功与否在很大程度上取决于根管预备的质量[1]。根管预备时,器械的选择非常关键,不同器械类型其锥度也有着差异。在根管预备中,当器械锥度过小时会遗留未清洁区域并影响后期的充填效果;而锥度过大

[通信作者] 邓蔓菁,电话:(023)68757575,E-mail:iradeng@163.com

则会过多切削牙体组织并影响其牙根的强度。根管治疗前,充分了解根管锥度,并结合后期修复治疗计划来确定需要预备出多大的根管直径和锥度,可以指导根管预备器械的选择[2-3]。因此,很有必要研究根管原始锥度的研究很有必要。

目前原始根管锥度的研究资料较为少见。虽然 Grande 等[4]和 Wu 等[5]对前磨牙根管锥度进行了研究,然而牙髓具有增龄性变化,他们均还没有考虑年龄对根管锥度的影响。有学者[1,6-7]用显微 CT 研究了青少年前磨牙的锥度,为该牙该年龄段根管的原始锥度提供了资料,而其他年龄段却鲜有报道。了解不同年龄患者的根管在预备前的原始直径和锥度有助于合理的设计个体化根管预备宽度和锥度。本研究运用显微 CT 对单根管离体下颌第一前磨牙不同年龄段的根管原始直径和锥度进行体外研究,并进行分析比较,为正确设计不同年龄段该牙根管预备的锥度提供依据。

1 资料与方法

1.1 样本收集

收集 2009 年 1 月至 2010 年 6 月第三军医大学第一、二、三附属医院及重庆医科大学第一附属医院口腔科因正畸、牙周病等原因拔除的牙齿,年龄在 13 ~ 60 岁的下颌第一前磨牙。要求单根,牙根发育完成,牙根完整,无充填修复体,未经过牙髓治疗。采用随机数字表法将随机挑选的离体牙标本表面软组织和牙石清除干净后浸泡于有编号的 10% 的甲醛溶液小瓶中 10 h,流水冲洗 30 min 后自然风干。对挑选出的离体下颌第一前磨牙均拍摄颊舌向和近远中向数字化 X 线片,提取 2 张 X 线片均显示单根管的牙齿,并排除根管弯曲度大于 20°的牙齿标本 58 颗。

1.2 实验方法

1.2.1 实验分组 将 58 颗下颌第一前磨牙按年龄分为 3 组:13 ~ 25 岁 33 颗;26 ~ 45 岁 15 颗;46 ~ 60 岁 10 颗。

1.2.2 显微 CT 扫描重建 记录每颗牙的位置后,将标本牙分 10 次扫描,每次将 6 颗标本牙包埋放置于固定器内,要求各牙齿的牙长轴相互平行并与固定器底面垂直。使用西门子显微 CT(Siemens Inveon CT)从牙尖至根尖进行扫描,电压 80 kV,电流 500 μA,曝光时间 500 ms,扫描角度 360°,扫描层厚为 30 μm,扫描分辨率 14.97 μm。

1.2.3 图像分割 将扫描数据导入计算机三维重建软件中,运用 Mimics 10.01 (Materialise, Leuven, Belgium)软件通过对横断面、冠状面、矢状面的处理,分割出每颗牙的图像,并对每颗牙齿进行三维重建,获得每颗标本的三维图像。

1.2.4 观察横切面根管形状 在横切面图中,从根尖向冠方行走,以第 1 张出现完整根尖孔图像作为根管尖部(Apical, A),第 1 张出现釉质的图像作为根管颈部(enamelo-cemental junction, ECJ),即釉质牙骨质界,从根尖到根颈部将每颗牙根管平均分为 3 段(根尖 1/3 段、根中 1/3 段、根颈 1/3 段),选择根尖孔 A,根尖 1/3 和根中 1/3 交点面为 AM,根颈 1/3 和根中 1/3 交点面为 CM,第 1 张颊侧出现釉质的面为 ECJ 共 4 张 CT 横截面图(图 1),观察并记录每颗牙 4 张图片中的根管形状。

1.2.5 测量牙根管直径 使用 Mimics 10.01 软件中的测量工具测量牙根 4 个面(ECJ、CM、AM、A)近远中向和颊舌向管径,每项数据测量 3 次取平均值。计算每个横切面上根管颊舌径和近远中径比值分别为△ECJ、△CM、△AM、△A。

1.2.6 计算根管锥度 根据 3 段不同水平面显微 CT 扫描图像的根管横切面直径计算根管锥度,计算公式:锥度 C = (D - d)/L,其中 D、d 依次为所测量牙根 4 个面(ECJ、CM、AM、A)的直径,L 为该根管段的长度,获得每颗牙齿每段的根管锥度值(图 1)。

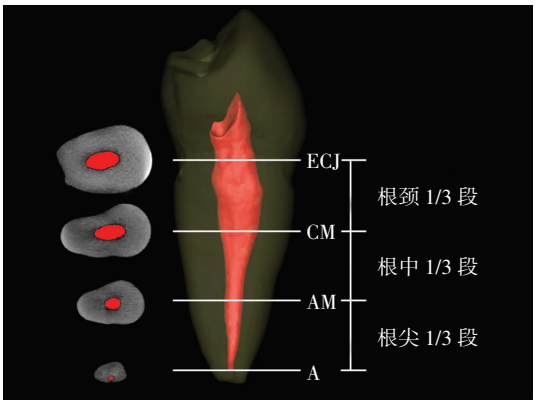


图 1 离体下颌第一前磨牙显微 CT 横截面研究示意图

1.3 统计学分析

采用 SPSS 18.0 软件对数据进行统计处理,用单因素方差分析,比较同水平面同方向的 3 个年龄组间根管直径的差异,比较同段同方向根管锥度的差异。

2 结果

2.1 根管直径结果

下颌第一前磨牙的根管直径的统计结果见表 1,不同年龄段根管水平横切面图见图 2。表明同方向同水平面,随着年龄的增加,其根管直径逐渐减小。颊舌向 ECJ、CM、AM 水平横切面 3 组年龄间均有统计学差异($P<0.05$),其中 13 ~ 25 岁组直径最大,颊舌向 A 水平横切面根管直径的 3 组年龄间均无统计学差异($P>0.05$);而近远中向 ECJ、CM、AM、A 4 个水平横切面根管直径的 13 ~ 25 岁组与 46 ~ 60 岁组之间均有统计学差异($P<0.05$),13 ~ 25 岁组与 26 ~ 45 岁组只有 CM 和 AM 两水平横切面直径有统计学差异($P<0.05$),而 ECJ 和 A 两水平横切面根管直径的 2 组年龄间均无统计学差异($P>0.05$),近远中向的 26 ~ 45 岁与 46 ~ 60 岁仅有 ECJ 水平横切面直径有统计学差异($P<0.05$)。同一水平段的颊舌向与近远中向横切面根管直径比值见表 2,13 ~ 25 岁除根尖孔处横切面 A 外均大于 2;而 26 ~ 45 岁和 46 ~ 60 岁根管直径却只有根管口横切面 ECJ 大于 2。

2.2 根管锥度结果

同方向同水平面,随着年龄的增加,其根管锥度也有着不同变化,如表 3 所示,根据根管直径的测量值计算出根管锥度,经过统计分析,颊舌向 3 段锥度的 13 ~ 25 岁组分别与 26 ~ 45 岁组和 46 ~ 60 岁组均有统计学差异($P<0.05$),而 26 ~ 45 岁与 46 ~ 60 岁 3 段锥度只有根中段有差异($P<0.05$);近远中向 3 段锥度的 13 ~ 25 岁组与 46 ~ 60 岁组均有统计学差异($P<0.05$),而 26 ~ 45 岁与 46 ~ 60 岁组仅根颈段有统计学差异($P<0.05$),13 ~ 25 岁与 26 ~ 45 岁组只有根尖段有统计学差异($P<0.05$)。

表1 不同年龄组下颌第一前磨牙的根管直径比较($n=58$, mm, $\bar{x}\pm s$)

组别	颊舌向				近远中向			
	ECJ	CM	AM	A	ECJ	CM	AM	A
13~25岁	2.801±0.335	2.368±0.407	1.313±0.428	0.393±0.162	1.121±0.215	0.866±0.198	0.577±0.164	0.317±0.097
26~45岁	2.518±0.356[a]	1.442±0.213[a]	0.685±0.137[a]	0.329±0.073	1.064±0.176	0.747±0.120[a]	0.435±0.100[a]	0.297±0.081
46~60岁	2.246±0.333[ab]	1.008±0.103[ab]	0.491±0.123[ab]	0.316±0.100	0.844±0.119[ab]	0.723±0.103[a]	0.343±0.082[a]	0.234±0.073[a]

a:$P<0.05$,与13~25岁比较;b:$P<0.05$,与26~45岁比较

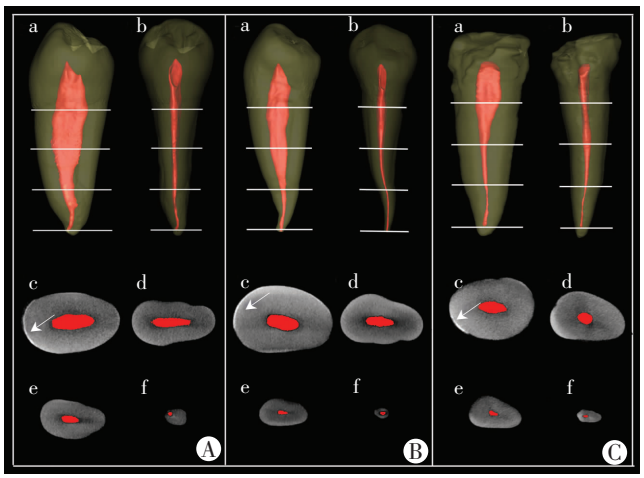
表2 不同年龄组下颌第一前磨牙的根管颊舌径与近远中径比值($n=58$, $\bar{x}\pm s$)

组别	△ECJ	△CM	△AM	△A
13~25岁	2.593±0.568	2.898±0.877	2.342±0.639	1.251±0.397
26~45岁	2.436±0.526	1.983±0.463	1.638±0.446	1.183±0.379
46~60岁	2.693±0.413	1.420±0.227	1.455±0.311	1.402±0.416

表3 不同年龄组下颌第一前磨牙的根管锥度比较($n=58$, $\bar{x}\pm s$)

组别	颊舌向			近远中向		
	根颈1/3段	根中1/3段	根尖1/3段	根颈1/3段	根中1/3段	根尖1/3段
13~25岁	0.139±0.089	0.261±0.101	0.233±0.088	0.065±0.033	0.072±0.024	0.066±0.037
26~45岁	0.263±0.124[a]	0.181±0.038[a]	0.088±0.043[a]	0.080±0.055	0.075±0.020	0.035±0.030[a]
46~60岁	0.299±0.090[a]	0.126±0.035[ab]	0.043±0.032[a]	0.037±0.030[ab]	0.092±0.022[a]	0.027±0.021[a]

a:$P<0.05$,与13~25岁比较;b:$P<0.05$,与26~45岁比较



A:13~25岁;B:26~45岁;C:46~60岁 a:近中面透视图;b:正舌面透视图;c:ECJ;d:CM;e:AM;f:A ↑:示釉质牙骨质界

图2 不同年龄组下颌第一前磨牙显微CT表现

3 讨论

近年来,不同品牌、不同型号大锥度根管预备器械非常流行,而目前口腔医师选择时多凭经验和感觉,这就可能出现过量预备或预备不足,影响根管治疗效果。对于根管原始直径和锥度的掌握是正确选择不同型号器械的关键,也是正确设计根管预备宽度和锥度的基础。

显微CT(micro-CT,M-CT)是近年来研究牙齿形态最好的方法。它是运用显微CT将标本扫描后,再将扫描信息通过计算机医学三维图像软件处理,从而清晰的分辨出牙体硬组织和牙髓结构。由于不破坏标本,结果准确,空间分辨率高,可以作为定性和定量分析牙体组织结构,Stamm认为[8]它可以作为牙体髓腔形态研究的"金标准"。同时重建出的图像可以从任意角度,任意方向旋转观察,定性定量分析,重建的三维图像能清晰地显示牙根管的细微结构,尤其是研究根管预备前后和充填效果的最佳方法[4]。因此,本实验采用显微CT对单根管离体下颌第一前磨牙不同年龄段的根管原始直径和锥度进行体外研究,以此来提高数据的准确性,为临床根管治疗前的设计提供理论基础。

本研究对单根管下颌第一前磨牙按不同年龄段分类,通过显微CT对其根管直径研究。结果表明,根管直径从根颈到根尖自上而下逐渐减小,颊舌向13~25岁年龄组根颈段变化较缓,根中根尖两段较陡;而26~45岁和46~60岁的却相反。近远中向3组年龄段根管直径从根颈到根尖自上而下减小幅度较小。说明随着年龄的增加,根管中部颊舌径增龄性变化明显,即该部位继发性牙本质生成较多,牙髓腔缩窄明显。

本实验统计出同一水平段的颊舌向与近远中向横切面根管直径比值见表2。从测量值的原始数据中发现13~25岁年龄组中部分标本同横切面两直径比值已达到3。其结果显示,同组的ECJ、CM、AM、A四个面颊舌向与近远中向直径比值基本上逐渐减小,表明单根管下颌第一前磨牙根管形态从根颈根管口处的长椭圆形到根尖孔的圆形趋势发展。其中13~25岁变化缓慢,而26~45岁和46~60岁根管中、下段根管横切面形态趋向圆性更显著。本实验仅对根管4个水平横切面观察,发现根管横切面形态具有多样性,有长椭圆形、椭圆形和圆形等。Elayouti[9]认为根管多种形态对彻底清洁和充填根管增加了难度。因此,临床医生在治疗前应当充分了解其复杂的根管形态,设计合理的根管工作宽度进而准确选择器械。对于单根管下颌第一前磨牙,为了防止过度切割影响牙根的强度,临床上应该参考近远中向的根管原始直径选择合适器械,同时注意年轻患者的颊舌向根颈根中段的清洁预备。

了解预备前根管的自然锥度和最窄位置有助于定位根管工作止点和设计合理的根管工作宽度及预备锥度[10]。而牙髓和最里层牙本质隐藏着大量的微生物和毒素,这是影响根管治疗效果的重要因素。有研究表明,根管预备不够充分,这主要由于根管直径大于根管锉直径[11]。大多数学者也认为根管预备的形状应该以根管原始形状为限度基础,这样能最大限度地保

存牙本质原始厚度防止根折[12-13]。由于目前缺乏各组牙根管原始锥度的精确数据,临床医师在选择根管预备器械上存在盲目性。根管治疗效果与使用的器械等多种因素密切相关[14]。本实验发现,下颌第一前磨牙13~25岁近远中向3段根管原始锥度在0.065~0.075之间,因此,建议选择锥度为0.07的器械进行根管预备;26~45岁近远中向根尖段锥度远小于根颈、根中段,46~60岁近远中向年龄组根中段远大于根颈、根尖段,提示这2组年龄段可以选用不同锥度器械进行分段预备,这样更有利于保存牙本质原始厚度。高年龄组根尖1/3段锥度和直径均较小,提示为最窄位置,为了预备后形成连续的根管锥度,根尖区适当过渡预备,同时选择比根尖孔直径稍大的器械型号形成根尖阻挡有利于后期根充。

参考文献:

[1] 许晓芳, 柳雯, 杨柳, 等. 数字化X线牙片与显微CT测量根管锥度的体外研究[J]. 安徽医科大学学报, 2008, 43(5): 559-562.
[2] 安少锋, 凌均棨, 高燕. 根管预备锥度对根管桩固位力的影响的实验研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2008, 24(4): 510-513.
[3] 范兵, 边专, 樊明文. 牙体牙髓临床治疗Ⅱ. 根管预备的工作长度、宽度和锥度[J]. 中华口腔医学杂志, 2006, 41(3): 184-187.
[4] Grande N M, Plotino G, Pecci R, *et al*. Micro-computerized tomographic analysis of radicular and canal morphology of premolars with long oval canals[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 106(3): e70-e76.
[5] Wu M K, R'oris A, Barkis D, *et al*. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2000, 89(6): 739-743.
[6] 柳雯, 杨柳, 许晓芳, 等. 显微CT与体视显微镜测量根管锥度的体外研究[J]. 口腔医学研究, 2008, 24(5): 551-553.
[7] 潘莉, 章润贞, 李颂. 13~23岁下颌第二前磨牙单根管锥度的初步研究[J]. 华西口腔医学杂志, 2010, 28(2): 162-165, 169.
[8] Stamm T, Kaup M, Hohoff A, *et al*. Validity of a three-dimensional public-domain system for contemporary endodontic research[J]. J Endod, 2003, 29(12): 801-805.
[9] Elayouti A, Chu A L, Kimionis I, *et al*. Efficacy of rotary instruments with greater taper in preparing oval root canals[J]. Int Endod J, 2008, 41(12): 1088-1092.
[10] Jou Y T, Karabucak B, Levin J, *et al*. Endodontic working width: current concepts and techniques[J]. Dent Clin North Am, 2004, 48(1): 323-335.
[11] Baugh D, Wallace J. The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literature[J]. J Endod, 2005, 31(5): 333-340.
[12] Weiger R, Bartha T, Kalwitzki M, *et al*. A clinical method to determine the optimal apical preparation size. Part I[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2006, 102(5): 686-691.
[13] Bartha T, Kalwitzki M, Lost C, *et al*. Extended apical enlargement with hand files versus rotary NiTi files. Part Ⅱ[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2006, 102(5): 692-697.
[14] 宁放, 杜越英. 干髓治疗失败再治疗中的根管扩通处理[J]. 第三军医大学学报, 2006, 28(8): 863-864.

(**收稿**:2011-07-13;**修回**:2011-09-06)
(编辑 张 维)

《湖南中医杂志》2012年征订启事

《湖南中医杂志》是由湖南省卫生厅主管、湖南省中医药研究院主办、本社编辑出版的综合性中医药学术期刊。本刊国内外公开发行,(国内统一刊号:CN43-1105/R,国际统一刊号:ISSN1003-7705)办刊20多年来,以弘扬祖国医学为己任,坚持"理论与实践相结合,临床与基础相结合,提高与普及相结合,面向临床,面向基层"的办刊宗旨,宣传党的中医政策,开展中医药、中西医结合学术交流,报道中医药、中西医结合临床、科研方面的新成果、新经验、新方法、新信息,受到广大读者的好评与喜爱,取得了较好的社会效益,对振兴湖南的中医药事业、繁荣和发展中医药学术起到了积极作用,产生了较大的影响。1992年被国家新闻出版署评定为中国中文核心期刊,同年本刊被湖南省新闻出版局选送参加香港国际书展,是湖南省参展的唯一的医药科技期刊。1995年被评为全国中医药优秀期刊,同年被评为湖南省一级期刊,近几年多次被评为全国优秀科技期刊、湖南省优秀科技期刊。2003年被《中文科技资料目录-医药卫生》以及中国学术期刊综合评价数据库入选为统计刊源期刊。

本刊主要栏目设有:论著、学术探针、经验总结、湖湘名医俱乐部、老中医经验、中医急症、临床报道、中医伤科、针灸医学、中医肛肠、中药研究、疑难杂症、医案医话、临床护理、医学教育、单方验方、中医标准化、杂谈、实验研究、医院管理、诊余反思、研究生论坛、文献综述等。适合于从事医疗、科研、教学、企业等各个层次的读者的需要。

本刊为国际标准大16开,每期80页,信息量大,本刊为双月刊,逢单月25日出版。国内外公开发行。国内邮发代号:42-71,国外邮发代号:BM1102。每期定价:8.00元,全年48.00元。欢迎到当地邮局或直接汇款到本杂志社订阅。

地 址:湖南省长沙市麓山路58号湖南省中医药研究院内 **邮 编**:410006
联 系 人:王红梅 电话、传真:(0731)88888572 E-mail:hnzy188@sohu.com