

[文章编号] 1000-1182(2006)04-0339-04

可变锥度镍钛锉在树脂弯曲根管中成形效果的观察

罗红霞¹, 黄定明¹, 贾刘合¹, 罗世高¹, 高小洁¹, 谭红², 周学东¹

(1.口腔生物医学工程教育部重点实验室, 四川大学; 2.四川大学华西口腔医院 牙体牙髓科, 四川 成都 610041)

[摘要] 目的 比较不锈钢K型锉与可变锥度ProTaper镍钛锉在仿制树脂弯曲根管中的成形效果。方法 将30个仿制树脂根管随机分为3组, 分别使用不锈钢K型锉、手用ProTaper锉、机用ProTaper锉预备, 记录预备后根管全长内外侧树脂去除量、预备后根管宽度、根管弯曲度变化、根管偏移。结果 与不锈钢K型锉相比, 手用和机用ProTaper锉预备后的根管在根尖外侧和弯曲起始部内侧的树脂去除量较少($P<0.05$), 根管直化度较小($P<0.05$), 无明显根管偏移。结论 ProTaper锉成形效果优于不锈钢K型锉, 预备后能形成一个与原形相似、流畅的锥形根管。

[关键词] ProTaper锉; 不锈钢K型锉; 根管预备; 仿制树脂根管

[中图分类号] R781.05 [文献标识码] A

Shaping Ability of Multi-taper Nickel-titanium Files in Simulated Resin Curved Root Canal LUO Hong-xia¹, HUANG Ding-ming¹, JIA Liu-he¹, LUO Shi-gao¹, GAO Xiao-jie¹, TAN Hong², ZHOU Xue-dong¹. (1. Key Laboratory of Oral Biomedical Engineering Ministry of Education, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Dept. of Conservative Dentistry, West China College of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

[Abstract] Objective To compare the shaping ability of ISO standard stainless steel K files and multi-taper ProTaper nickel-titanium files in simulated resin curved root canals. Methods Thirty simulated resin root canals were randomly divided into three groups and prepared by stainless steel K files, hand ProTaper, rotary ProTaper, respectively. The amount of material removed from inner and outer wall and canal width after canal preparation was measured, while the canal curvature before and after canal preparation and canals aberrations were recorded. Results The stainless steel K files removed more material than hand ProTaper and rotary ProTaper at the outer side of apex and inner side of curvature ($P<0.05$). The mean degree of straightening in stainless steel K files group was significantly bigger than in ProTaper group ($P<0.05$). The canals prepared by ProTaper had no evident aberration. Conclusion The shaping ability of ProTaper is better than stainless steel K files.

[Key words] ProTaper; stainless steel K file; canal preparation; simulated resin root canal

根管预备不仅要求彻底有效地清除根管内感染物质, 而且要求预备后的根管保持其初始解剖形态和走向, 形成一个有利于根管冲洗和三维充填的锥形根管^[1]。根管预备的效果直接影响根管治疗的成败。临床上常用的不锈钢K型锉, 因不锈钢材质较硬而缺乏弹性, 同时采用ISO标准的恒定锥度设计, 在预备弯曲根管时, 易发生明显的根管偏移, 形成台阶、穿孔等, 导致根管治疗失败。ProTaper锉是1种新型的根管镍钛锉, 分为手用和机用两种, 使用冠根向预备技术, 同时具有独特的可变锥度和凸三角形横截面的设计, 在预备弯曲根管时能较好地保

持根管的初始解剖形态, 有良好的根管成形效果^[2]。本实验以不锈钢K型锉为对照, 观察ProTaper锉预备树脂弯曲根管的成形效果。

1 材料和方法

1.1 主要材料和设备

仿制单弯树脂根管30个(Dentsply Maillefer公司, 瑞士), 根管从距根管口5 mm开始弯曲, 弯曲长度5 mm, 弯曲度为40°(Schneider法测量^[3])。根管口和根尖直径为0.35 mm和0.15 mm, 锥度为0.02。

ISO标准手用不锈钢K型锉(Mani公司, 日本); ProTaper手用镍钛锉、ProTaper机用镍钛锉(Dentsply Maillefer公司, 瑞士); ATR Tecnika电动马达、手机(Dentsply公司, 意大利); 红色、黑色墨汁(英雄, 上海墨水厂)。

[收稿日期] 2006-02-07; [修回日期] 2006-04-20

[基金项目] 国家“十五”科技攻关课题资助项目(2004BA720A23); 卫生部临床学科重点建设资助项目[卫 2004-468号]

[作者简介] 罗红霞(1973-), 女, 四川人, 住院医师, 硕士

[通讯作者] 周学东, Tel: 028-85501481

1.2 实验分组

将30个仿制单弯树脂根管随机分为3组: 手用不锈钢K型锉组(A组)、手用ProTaper锉组(B组)、机用ProTaper锉组(C组), 在根管预备时分别采用手用不锈钢K型锉、手用ProTaper锉、机用ProTaper锉预备。

1.3 实验方法

1.3.1 树脂根管预备前图像采集 将树脂根管进行编号, 10号K型锉疏通根管, 用黑色墨汁注入根管内, 使用扫描仪(Epson perfection 4490 photo, 爱普生中国有限公司)逐个根管进行扫描, 采集术前根管图像并储存, 之后将根管内的墨汁清洗干净, 图像使用JPEG格式储存。

1.3.2 根管预备 A组采用逐步后退法预备根管, 初尖锉为15号, 主尖锉为25号, 根管预备至40号。B、C组采用冠根向预备法, 按厂家使用说明书进行。手用10号、15号K型锉探测根管, 直到遇到阻力; S1锉进入根管, 遇到阻力时退出; SX锉扩开根管上2/3, 手用10号、15号K型锉疏通根管全长, 确定工作长度; S1锉预备到根管全长; S2锉预备到根管全长; F1锉预备到根管全长; F2锉预备到根管全长。所有根管预备均由同一位熟悉操作的医师完成。

1.3.3 树脂根管预备后图像采集 将红色墨汁注入预备完成后的根管内, 使用扫描仪采集术后根管的图像并储存待用。

1.3.4 根管预备效果分析 将同一根管预备前后的图像重叠, 测量根管弯曲向内、外侧壁树脂去除量和预备后根管弯曲向宽度(从根尖孔到根管口每1 mm为一个测量点, 测量垂直于根管表面)。内侧树脂去除量采用预备前后根管内侧壁之间的距离表示, 外侧树脂去除量采用预备前后根管外侧壁之间的距离表示, 预备后根管宽度采用预备后根管内外侧壁间距离表示。根据Schneider法^[3]测量预备前后的根管弯曲度。以上2项使用Image Pro Plus (Media Cybernetics公司, 美国)图像软件进行测量。

根据Alodeh法^[4]记录预备后的根管偏移情况(肘部、台阶、侧穿)。

1.4 统计分析

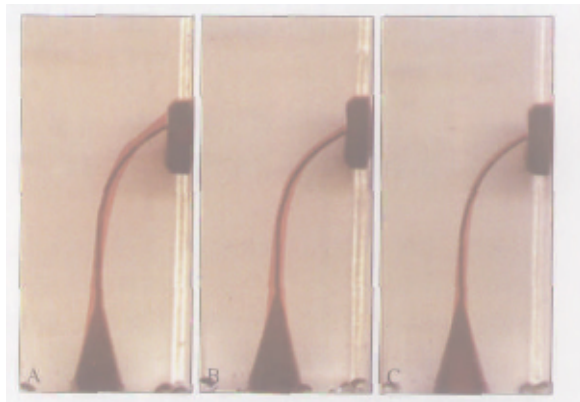
使用SPSS13.0统计软件对测量结果进行方差分析, $P < 0.05$ 有统计学意义。

2 结果

2.1 3种器械预备树脂根管的形态特征

3种器械预备根管前后图像重叠结果见图1。图1显示, 手用和机用ProTaper锉的中心定位力均优于

不锈钢K型锉, 不锈钢K型锉预备后的根管在根尖区外侧和弯曲部内侧过度切削树脂。ProTaper锉预备后的根管无明显偏移, 形成一个流畅锥形根管。



A: 手用不锈钢K型锉组; B: 手用ProTaper锉组; C: 机用ProTaper锉组

黑色: 预备前根管图像; 红色: 预备后根管图像

图1 不同器械预备树脂根管前后的重叠图

Fig 1 Superimposed image of preparative and postoperative image with different instruments

2.2 3种器械预备树脂根管后根管弯曲向内外侧树脂去除量

3种器械预备树脂根管后根管弯曲向内外侧树脂去除量见表1, 2。统计分析表明, 手用和机用ProTaper锉在距根尖4—6 mm根管弯曲部分的内侧壁树脂去除量明显少于不锈钢K型锉 ($P < 0.05$), 在距根尖0—1 mm外侧壁的树脂去除量明显少于不锈钢K型锉 ($P < 0.05$), 提示ProTaper锉维持弯曲根管原始走向的能力优于不锈钢K型锉。手用ProTaper锉与机用ProTaper锉在根管弯曲部分和根尖内外侧树脂去除量之间的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.3 3种器械预备树脂根管后的根管宽度

3种器械预备树脂根管后的根管宽度见表3。从表3可见, 手用和机用ProTaper锉预备后的根管基本上形成1个由根尖到根管口逐渐增大的锥形根管, 而不锈钢K型锉预备后的根管形态不规则, 根尖孔扩大, 根尖宽度大于根管口, 根中段缩窄, 结果提示ProTaper锉预备根管的成形效果优于不锈钢K型锉。

2.4 3种器械预备树脂根管后根管弯曲度的变化

3种器械预备树脂根管后根管弯曲度的变化见表4。经统计学分析表明, 预备前3组的根管弯曲度无明显差异 ($P > 0.05$), 预备后不锈钢K型锉组根管角度明显减小, 直化角度明显大于ProTaper锉组 ($P < 0.05$), 而手用ProTaper锉组与机用ProTaper锉组直化角度间的差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 结果提示ProTaper锉维持弯曲根管原始走向的能力优于不锈钢K型锉。

表 1 3种器械预备树脂根管后的内侧壁树脂去除量 mm, $\bar{x} \pm s$

Tab 1 Mean material removed at the inner wall of simulated canal\$ mm, $\bar{x} \pm s$

分组	测量点距根尖孔的距离 mm)										
	0	1	2	3* [#]	4*	5*	6*	7*	8	9*	10* [#]
A	0	0	0	0.34±0.06	0.46±0.09	0.54±0.05	0.50±0.07	0.42±0.04	0.22±0.04	0.10±0.00	0
B	0	0	0	0.10±0.07	0.19±0.05	0.32±0.02	0.32±0.04	0.30±0.00	0.22±0.04	0.20±0.00	0.20±0.04
C	0	0	0	0.04±0.06	0.15±0.06	0.27±0.06	0.28±0.04	0.28±0.04	0.22±0.08	0.16±0.05	0.04±0.06

注: *A、B、C三组之间P<0.05; [#]B组与C组相比P<0.05

表 2 3种器械预备树脂根管后的外侧壁树脂去除量 mm, $\bar{x} \pm s$

Tab 2 Mean material removed at the outer wall of simulated canal\$ mm, $\bar{x} \pm s$

分组	测量点距根尖孔的距离 mm)										
	0*	1*	2	3	4*	5*	6*	7*	8* [#]	9*	10
A	0.80±0.07	0.46±0.09	0.36±0.06	0.26±0.09	0.12±0.05	0	0	0	0.10±0.00	0.20±0.00	0.44±0.11
B	0.30±0.05	0.28±0.05	0.30±0.07	0.28±0.05	0.22±0.05	0.18±0.04	0.12±0.04	0.18±0.04	0.28±0.04	0.32±0.04	0.40±0.10
C	0.25±0.04	0.22±0.04	0.24±0.05	0.26±0.05	0.24±0.05	0.15±0.10	0.15±0.06	0.18±0.05	0.20±0.10	0.32±0.08	0.40±0.00

注: *A、B、C三组之间P<0.05; [#]B组与C组相比P<0.05

表 3 3种器械预备树脂根管后的根管宽度 mm, $\bar{x} \pm s$

Tab 3 Mean width of simulated canal\$ mm, $\bar{x} \pm s$

分组	测量点距根尖孔的距离 mm)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1.02±0.08	0.64±0.08	0.60±0.10	0.78±0.04	0.76±0.05	0.76±0.05	0.80±0.07	0.72±0.05	0.60±0.00	0.60±0.00	0.80±0.00
B	0.45±0.04	0.45±0.04	0.52±0.04	0.56±0.05	0.68±0.04	0.70±0.00	0.74±0.05	0.78±0.05	0.80±0.00	0.82±0.04	0.96±0.05
C	0.40±0.05	0.42±0.04	0.44±0.05	0.52±0.08	0.61±0.06	0.67±0.00	0.72±0.08	0.76±0.05	0.76±0.05	0.80±0.06	0.80±0.06

表 4 3种器械预备树脂根管后根管弯曲度的变化结果
($^{\circ}$; $\bar{x} \pm s$)

Tab 4 Mean degree of straightening with different instrument\$ ($^{\circ}$; $\bar{x} \pm s$)

分组	根管弯曲度		
	预备前	预备后	直化角度
A	39.8±0.57	33.4±1.07	6.4±1.25
B	39.6±1.09	37.4±1.07	2.2±0.48
C	39.3±0.82	37.5±0.87	1.8±0.18

2.5 3种器械预备树脂根管后的根管偏移

3种器械预备树脂根管后的根管偏移情况见表5。由表5可见, 手用和机用ProTaper锉预备后的根管没有偏移发生, 而不锈钢K型锉预备后的根管有2例出现了台阶。

表 5 3种器械预备树脂根管后的根管偏移

Tab 5 Incidence of canal aberrations with different instruments

分组	肘部	台阶	侧穿
A	0	2	0
B	0	0	0
C	0	0	0

3 讨论

根管预备的效果直接影响根管治疗的成败。在根管预备效果研究中, 透明树脂仿制根管是常用的体外模型。尽管树脂牙的硬度和质地与人牙体硬组织有一定的差异, 但因其模拟根管的弯曲度、直径、锥度等多项指标都进行了标化处理, 观察指标的基线一致, 并且模拟树脂根管透明, 可以直观全面地观察根管预备后的形态变化, 准确测量各种指标。因此研究结果能较真实客观地反映根管预备器械预备根管的成形效果, 并可采用计算机软件对预备前后的根管图像重叠, 测量树脂去除量和根管直化角度^[5-6], 从而比较预备器械的成形力。

ProTaper锉是一种非国际标准化、大锥度镍钛器械, 具有独特的可变锥度和凸三角形横截面的设计, 在预备根管时能较好地保持根管的初始解剖形态, 并且不易形成台阶。根管预备中严重弯曲根管的成形比较困难, 本实验采用不锈钢K型锉、手用ProTaper锉、机用ProTaper锉对重度单弯根管(弯曲度大于25 $^{\circ}$)进行预备, 以比较其对弯曲根管的成形效果。结果表明, 不论是手用还是机用ProTaper锉对单弯根管的成形力均优于不锈钢K型锉, 能形成

一个与根管原形和走向相接近的、流畅的锥形根管。ProTaper锉预备后的根管在根尖弯曲外侧壁和弯曲起始部内侧壁树脂去除量明显小于不锈钢K型锉, 根尖无明显拉开, 对根管弯曲度改变不明显。这一结果说明ProTaper锉的中心定位力优于不锈钢K型锉, 与其他学者的研究结果相同^[7-8]。从预备后的根管宽度可见, ProTaper锉预备后形成一个从根尖到冠部逐渐增大的锥形根管, 而不锈钢K型锉预备后的根管形态不规则。

ProTaper锉分为手用和机用两种, 二者在驱动方式上有差异, 手用ProTaper锉使用手指旋下法进行预备, 手指反馈感强; 机用ProTaper锉在旋转切削的基础上可用“刷”的方式切削牙本质, 操作省力, 但指间反馈感弱。国外对机用ProTaper锉的研究较多, 而国内临床上多使用手用ProTaper锉, 二者在成形效果上是否存在差异尚未见报道。本实验表明, 机用ProTaper锉与手用ProTaper锉预备后的根管在根管直化度和去除树脂量上均无统计学差异, 二者都能很好地维持弯曲根管的原形。机用ProTaper锉比手用ProTaper锉切削速度快, 在根管内停留会切削过多的牙本质, 特别是根尖段过多的停留易造成根尖偏移^[9], 对操作者要求高。因此, 临床上应根据操作者的情况选用ProTaper锉的种类, 熟练者可选用机用ProTaper锉, 而初使用者提倡手用ProTaper锉。

[参考文献]

- [1] Bergmans L, Cleynenbreugel JV, Beullens M, et al. Progressive versus constant tapered shaft design using NiTi rotary instruments[J]. Int Endod J, 2003, 36(4): 288-295.
- [2] Veltri M, Mollo A, Pini PP, et al. In vitro comparison of shaping abilities of ProTaper and GT rotary files[J]. J Endod, 2004, 30(3): 163-166.
- [3] Schneider S. A comparison of canal preparation in straight and curved root canals[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1971, 32(2): 271-275.
- [4] Alodeh MHA, Dummer PMH. A comparison of the ability of K-file and Hedstron files to shape simulated root canals in resin blocks[J]. Int Endod J, 1989, 22(3): 226-235.
- [5] Calberson FLG, Deroose CAJG, Hommez GMG, et al. Shaping ability of ProTaper nickel-titanium files in simulated resin root canals[J]. Int Endod J, 2004, 37(9): 613-623.
- [6] Yun H, Kim SK. A comparison of the shaping abilities of 4 nickel-titanium rotary instruments in simulated root canals[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2003, 95(2): 228-233.
- [7] Paque F, Musch U, Hulsmann M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper rotary Ni-Ti instruments[J]. Int Endod J, 2005, 38(1): 8-16.
- [8] 朱亚琴, 顾迎新, 杜 嵘. 三种器械预备磨牙弯曲根管成形能力的比较[J]. 华西口腔医学杂志, 2005, 23(5): 393-396.
(ZHU Ya-qin, GU Ying-xin, DU Rong. Comparison on the shaping ability of three different instruments in preparing curved molar canals[J]. West China J Stomatol, 2005, 23(5): 393-396.)
- [9] Ankrum MT, Hartwell GR, Truitt JE. K3 end, ProTaper, and ProFile systems: Breakage and distortion in severely curved roots of molars[J]. J Endod, 2004, 30(4): 234-237.

(本文编辑 李 彩)

柯达牙科数字化成像系统参展“第十一届中国国际口腔设备材料展览会暨技术交流会”

2006年6月7—10日, 柯达医疗集团在北京参加了“第十一届中国国际口腔设备材料展览会暨技术交流会”, 展示了其近期推出的系列产品。在放射成像领域, 柯达将牙科成像技术和信息技术结合, 研发出一系列国际领先的数字化产品。本次参展的牙科数字化成像系统, 包括8000C、RVG6000、7590和Paxorama等, 引起了业内人士的高度关注。

作为业界领先的牙科X光胶片供应商, 柯达公司致力于信息技术的应用。在成功收购了Orex计算机放射成像有限公司后, 在为客户所提供的各种牙科数字化成像产品和服务方面, 更显优势。其中, 功能强大、设计简洁的柯达8000C系统是该公司第一个直接数字测频系统, 其“一次拍摄”技术在1 s内就能获取影像, 降低影像模糊现象的同时, 也提高了患者的舒适度。据介绍, 柯达8000C系统不仅可以在一次拍摄中曝光标准测频影像, 而且使用直接数字系统对患者头部扫描仅需8—18 s。

全球销量已超过3 000套的Paxorama HS是一种新型的数字影像扫描仪, 可提供远程访问诊断的投资保护和运行保证, 通过互联网, 不用到现场就可进行维修和升级。系统采用了可自动擦除重复使用的磷光板, 配备了即插即用的USB接口, 能够稳定输出优质影像, 随时供诊断分析和操作。Paxorama HS配备了Orex公认的Dent-A-View™软件, 它是强大的增强工具, 兼容现有的X射线和CCD传感器设备, 并轻松连接几乎所有的诊所和影像管理程序, 可以进一步优化读取。

柯达RVG6000数字放射成像系统的真分辨率超过20线对/毫米, 可提供业内数字放射成像系统中最高的分辨率。全套RINN远程调节器可以很快将传感器调整到合适位置, 使影像获取更轻松。使用RVG6000系统, 医生可以在同一个显示屏上显示数字放射成像影像, 以及全景、口内、口外及美容影像, 从而改进与患者的沟通。

柯达DX7590牙科数字摄影系统, 在设计中充分考虑了易用性, 配置了最佳的牙科摄影技术, 可以使医师把精力集中在患者身上而非技术上。其中, 创新的柯达牙科闪光和特写镜头具有环形闪光光源, 为微距摄影提供均匀而无阴影的光照, 而距离导向可以快速地为相机定位, 5.0兆像素可提供更高分辨率的图像, Easy Share®软件为存储和打印提供了便捷条件。

有关柯达医疗集团的详情, 可访问柯达公司网站: www.kodak.com/go/health。传媒查询: 柯达(中国)有限公司医疗集团市场部。联系人: 郑杰, 电话: 010-65616561-8736, 13910753315; 传真: 010-85298131; E-mail: jie.zheng@kodak.com。

柯达医疗集团