

· 论 著 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.34.002

新型镍钛机动器械预备椭圆形根管牙本质微裂比较*

伍婉翠^{1,2}, 吴补领^{1△}, 陈广盛²

(1. 南方医科大学口腔医学院/南方医科大学南方医院, 广州 510515;

2. 广州医科大学附属第二医院口腔科 510260)

摘要:目的 通过观察 3 种新型镍钛机动器械预备椭圆形根管后牙根牙本质微裂情况, 比较不同根管预备器械对根管预备后牙根抗折能力的影响。方法 收集 65 个具有椭圆形单根管的下颌前牙, 分为 3 个试验组(每组 $n=20$) 和对照组($n=5$), 试验组分别用自调节锉(SAF)、ProTaper Universal 和 ProTaper Next 进行根管预备, 对照组不进行根管预备。离根尖 3、6、9 mm 处横断牙根, 体视显微镜下评估牙本质微裂情况。结果 ProTaper Universal 组根折发生率高于 ProTaper Next 组和 SAF 组($P<0.05$)。ProTaper Next 组和 SAF 组的牙根折裂发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 新型镍钛器械 ProTaper Next 和 SAF 根管预备后牙本质微裂形成少, 能降低根管治疗后牙根折裂风险。

关键词: 牙根; 牙本质; 根管预备; 椭圆形根管

中图分类号: R783

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2014)34-4563-03

Comparison of dentinal microcracks of oval shaped canal prepared with different nickel-titanium instruments*

Wu Wancui^{1,2}, Wu Buling^{1△}, Chen Guangsheng²

(1. College of Stomatology/Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou,

Guangdong 510515, China; 2. Department of Stomatology, the Second Affiliated Hospital,

Guangzhou Medical University, Guangzhou, Guangdong 510260, China)

Abstract: Objective To compare the effect of different nickel-titanium rotary files on fracture resistance of teeth by observing status of dentinal microcracks after root canal preparation with. **Methods** 65 mandibular anterior teeth with single oval canal were randomly divided into three experimental groups ($n=20$) and a control group ($n=5$), SAF, ProTaper Universal and ProTaper Next system were used to prepare root canal in experimental groups, while the control group were left unprepared. Roots were sectioned from 3, 6, 9 mm to the apex, its status of dentinal microcracks was evaluated under a stereomicroscope. **Results** Root fracture incidence rate of group ProTaper Universal was significantly higher than that of group SAF and group ProTaper Next ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in incidence rate of dentinal microcracks between group SAF and group ProTaper Next ($P>0.05$). **Conclusion** Roots with oval shaped canal prepared with SAF and ProTaper Next produce less dentinal microcracks, which decrease risk of vertical root fracture.

Key words: vertical root; dentin; root canal preparation; oval shaped canal

牙根纵裂是指位于牙根任一水平的完全或不完全折裂, 通常发生在颊舌方向^[1], 是临床上导致拔牙或受影响牙根被切除的重要因素之一。常见于中老年人, 好发于下颌第 1 磨牙近中根和上颌第 1 磨牙近中颊根。导致牙根纵裂的原因包括咬合力过大、根管治疗、根管桩修复、牙齿增龄性变化等。在牙髓治疗过程中和牙髓治疗后, 牙根牙本质可见微裂形成。牙本质微裂在咬合力的反复应力作用下可进展为牙根纵裂。Kim 等^[2]实验证实根管预备器械的设计影响根管预备过程中根尖应力分布, 与牙根纵裂的发生存在潜在关系。本研究比较 3 种新型镍钛机动器械预备椭圆形根管的牙本质微裂情况。

1 材料与方 法

1.1 离体牙收集 收集在广州医科大学附属第二医院口腔门诊因牙周病拔除的患者下颌前牙, 要求牙体完整、单根管、根尖发育完全, 分别从颊舌向和近远中向投射拍摄 X 线片, 测量距离根尖 5 mm 处管内内径, 将颊舌径与近远中径比值大于或等于 2.5 的 65 颗牙纳入研究。截冠使样本长度均为 18 mm, 常规开髓拔髓, 以牙根横断面作为测量参照点, 以 #15K 锉的尖端平齐解剖性根尖孔时的长度减去 1 mm 作为工作长度。硅

橡胶印模材料包裹牙根表面以模拟牙周膜, 自凝塑料包埋样本至釉牙骨质界。

1.2 方 法

1.2.1 分组和根管预备 根据不同的预备器械将离体牙分为 3 组。ProTaper Universal 组($n=20$): 在 NSK 马达(ENDO-MATE DT, NSK, Japan)辅助下, 用 S1、Sx 预备根管中上部, #10、#15K 锉疏通根管, 按照 S1-S2-F1-F2 顺序预备根管, 至 F2 到达工作长度。ProTaper Next 组($n=20$): NSK 马达辅助下, 用 Sx 预备根管中上部, #10、#15K 锉疏通根管, 按照 X1-X2 顺序预备根管, 至 X2 到达工作长度。2 组均使用 27 号针头的注射器冲洗根管, 每次更换器械均使用 3 mL 2.6% 次氯酸钠液冲洗, 预备完成后用 17% EDTA 3 mL 冲洗 1 min, 最后用 3 mL 蒸馏水冲洗 1 min。自调节锉组(SAF 组)($n=20$): #20K 锉疏通根管至工作长度, 在往复振动的手手机(GentlePower Lux 20LP; KaVo, Biberach, Germany)辅助下, SAF 以每分钟振动 4 000 次, 0.4 mm 的振幅预备根管, 直至达到工作长度, 每个根管预备时间为 4 min。器械与根管壁的四周和根管全长均保持紧密接触以摩擦去除牙本质。预备过程中分别配合 2.6% 次

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81371137)。 作者简介: 伍婉翠(1983—), 硕士, 主治医师, 主要从事口腔内科学研究工作。

△ 通讯作者, Tel: (020) 61642021; E-mail: bulingwu@smu.edu.cn。

氯酸钠液和 17% EDTA 与 SAF 的冲洗柄相连,以 5 mL/min 的流速持续冲洗,各 2 min。对照组($n=5$):不进行根管预备处理。以上操作均由同一操作者完成,根管预备过程严格遵照器械使用说明进行,无根向加压施力。

1.2.2 样本制备和检测 环氧树脂包埋牙根,使用慢速精密锯床水冷却下离根尖 3、6、9 mm 处横断牙根,将获得牙根截面置于体视显微镜 12 倍放大倍数下拍照,由 2 名牙体牙髓医师分别评估每个截面的牙本质微裂情况,若同一截面评估结果存在分歧则共同讨论以达成共识。评估标准如下,没有缺陷:牙根牙本质没有任何裂纹或折裂线,包括牙根外表面和根管内壁没有任何缺陷。有缺陷:牙根牙本质存在任何折裂线,包括从根管腔延伸至牙本质或从牙根表面延伸至牙本质内部的不完全裂纹以及从根管腔全程延伸至牙根表面的完全折裂。只要有一个截面出现牙本质缺陷,该牙则为折裂牙。

1.3 统计学处理 采用 SPSS13.0 软件进行数据分析,用 χ^2

检验比较不同组间根管折裂发生率。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

对照组无微裂发生。ProTaper Universal 组牙本质微裂发生率高于 ProTaper Next 组和 SAF 组($P < 0.05$)。各组牙本质微裂发生率见图 1。ProTaper Next 组和 SAF 组的牙本质微裂发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。牙本质微裂图像见图 2。

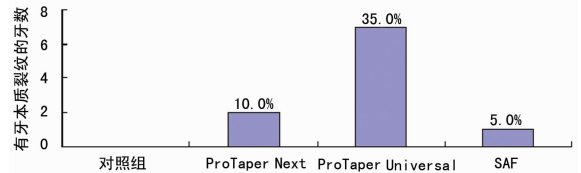
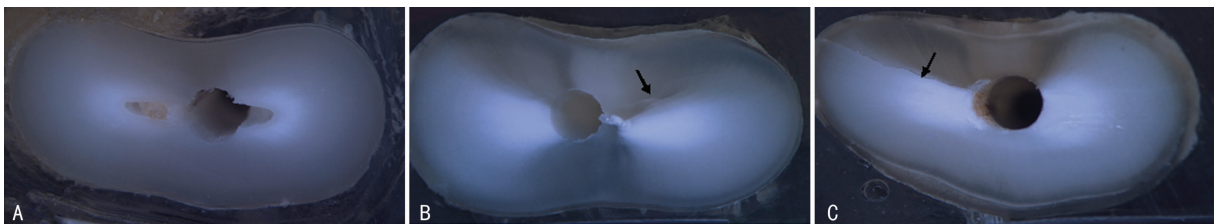


图 1 各组牙本质微裂发生率



A: 牙根牙本质没有缺陷,无任何裂纹或折裂线;B: 牙根牙本质内部的不完全折裂;C: 从根管腔全程延伸至牙根表面的完全折裂。

图 2 牙本质微裂图像

3 讨论

根管预备是根管治疗的关键步骤,目的是彻底清除根管内病变牙髓组织及其分解产物细菌和各种毒素,除去根管表层感染的牙本质,制备成根管口直径最大,具有连续锥度的根管形态。为达到良好的根管预备目的,各种先进器械不断涌现。ProTaper Universal 是目前临床上较常使用的镍钛旋转器械,而 ProTaper Next 为同一厂家近年推出的新型器械,其独特的偏心矩形设计使器械在根管内以独特的蛇形摇摆运动方式预备根管,有效减少器械在根管内“锁扣”现象,增加碎屑清理,减少碎屑推出^[3];改善器械弹性,减少器械折断,维持根管原有走向^[4],同时使用经过热处理改良的 M-WIRE 镍钛材质,增加器械的柔韧性和抗疲劳能力^[5],尚未有关于 ProTaper Next 预备根管后牙根裂纹的研究报道。而 SAF 是另一种中空设计的可压缩的新型机动根管预备器械,该器械由 120 μm 厚的镍钛格子框架构成,可轻易压缩至一定的程度进入根管,在进入根管后,被压缩的 SAF 试图恢复原来形态,遂向根管壁产生弱压力,使 SAF 无论在纵向和横向都能适应根管形状,尚未有关于该器械预备椭圆形根管后牙本质微裂的报道。因此本研究将临床上常用的 ProTaper Universal 和 ProTaper Next、SAF 用于预备椭圆形根管,比较根管预备后牙本质微裂情况,为探讨根管预备后牙根纵裂的病因和防治提供依据。

根管预备可破坏牙本质,引起牙根完全折裂、部分折裂和龟裂纹 3 种类型的牙本质微裂。牙根完全折裂指存在从根管腔全程延伸至牙根表面的裂纹;部分折裂指从根管壁延伸至牙本质但并不到达外表面的裂纹;龟裂纹指从牙根外表面延伸至牙本质内部但并不到达根管腔的裂纹^[6]。研究表明,部分折裂和龟裂纹在牙髓和修复治疗引起的反复应力作用下可进一步发展为牙根纵裂^[7]。牙根纵裂的患牙预后较差,常需要拔除,且近年来发病率逐渐增加^[8]。鉴于牙根纵裂的临床重要性及其对牙生存率的影响,根管预备后牙根牙本质微裂应引起重

视。近期研究表明牙根纵裂不是突然发生的,而是牙本质微裂进展的结果。牙本质微裂直接影响牙根的抗折能力,具有牙本质微裂的牙根抗折能力明显降低^[4,9]。根管预备过程可破坏牙本质引起牙根牙本质微裂产生。根管预备器械和根管预备锥度均影响牙根牙本质微裂产生。本研究比较 ProTaper Universal、ProTaper Next 和 SAF 预备根管后牙本质微裂产生情况,结果显示 ProTaper Universal 组牙本质微裂显著高于 ProTaper Next 组和 SAF 组,可能的原因一方面是由于 ProTaper Next 预备根管需使用 3 根器械,而 ProTaper Universal 需用 5 根器械,器械在根管内旋转次数较多,增加器械和根管壁的摩擦,引起牙本质微裂。此外,ProTaper Next 由 M-WIRE 镍钛材质制作,与传统镍钛材质比较,M-WIRE 弹性更佳,器械施与根管壁的应力更少,减少裂纹产生^[10];另一方面,与 ProTaper Universal 和 ProTaper Next 连续旋转器械不同,SAF 以 0.4 mm 振幅一进一出的碾磨方式预备根管,中空设计实现机械预备根管时持续冲洗,减少器械和根管间的摩擦,避免裂纹产生。这与 Liu 等^[11]研究结果相符。

椭圆形根管是指横截面最大径大于最小径 2 倍的根管,主要存在于下颌前牙、上颌第 2 前磨牙^[12]。器械预备根管时施与根管壁的应力除了与器械有关外,还与根管形状、牙根外表面形状、牙本质厚度、根管弯曲度有关。Lertchirakarn 等^[13]研究显示与圆形根管比较,椭圆形根管更容易发生牙根纵裂。再者,椭圆形根管发生率较高。Wu 等^[14]研究显示,根管尖 1/3 截面为椭圆形的发展率达 25%,在下颌前牙和上颌第 2 前磨牙发生率大于 50%。因此,本研究选用具有椭圆形根管的下颌前牙为研究对象。本研究对照组中的 5 个样本(15 个截面)均无牙本质裂纹,提示使用慢速精密锯床横断牙根未造成牙本质裂纹产生,而试验组中牙本质裂纹的形成均为根管预备所致。

综上所述,根管预备过程可破坏牙本质引起牙根牙本质微

裂产生。与 ProTaper Universal 比较,新型镍钛器械 ProTaper Next 和 SAF 预备椭圆形根管牙本质裂纹发生率较低,可降低根管治疗后牙根折裂风险。

参考文献:

- [1] Kahler W. The cracked tooth conundrum; terminology, classification, diagnosis, and management[J]. *Am J Dent*, 2008, 21(5): 275-282.
- [2] Kim HC, Lee MH, Yum J, et al. Potential relationship between design of nickel-titanium rotary instruments and vertical root fracture [J]. *J Endod*, 2010, 36(7): 1195-1199.
- [3] Koçak MM, Çiçek E, Koçak S, et al. Apical extrusion of debris using ProTaper Universal and ProTaper Next rotary systems[J]. *Int Endod J*, 2013, 39(10): 1278-1280.
- [4] Saber SE, Nagy MM, Schäfer E. Comparative evaluation of the shaping ability of ProTaper Next, iRaCe and Hyflex CM rotary NiTi files in severely curved root canals [J]. *Int Endod J*, 2014, [Epub ahead of print].
- [5] Elnaghy AM. Cyclic fatigue resistance of ProTaper Next nickel-titanium rotary files [J]. *Int Endod J*, 2014, 47(11): 1034-1039.
- [6] Bier CA, Shemesh H, Tanomaru-Filho M, et al. The ability of different nickel-titanium rotary instruments to induce dentinal damage during canal preparation [J]. *J Endod*, 2009, 35(2): 236-238.
- [7] Yoldas O, Yilmaz S, Atakan G, et al. Dentinal microcrack formation during root canal preparations by different NiTi rotary instruments and the self-adjusting file[J]. *J Endod*,

2012, 38(2): 232-235.

- [8] Rivera ER, Walton RE. Longitudinal tooth fractures: findings that contribute to complex endodontic diagnoses[J]. *Endod Top*, 2009, 16: 82-111.
- [9] Abou El Nasr HM, Abd El Kader KG. Dentinal damage and fracture resistance of oval Roots prepared with single-file systems using different kinematics[J]. *J Endod*, 2014, 40(6): 849-851.
- [10] Shen Y, Zhou HM, Zheng YF, et al. Current challenges and concepts of the thermomechanical treatment of nickel-titanium instruments[J]. *J Endod*, 2013, 39(2): 163-172.
- [11] Liu R, Hou BX, Wesselink PR, et al. The incidence of root microcracks caused by 3 different single-file systems versus the ProTaper system[J]. *J Endod*, 2013, 39(8): 1054-1056.
- [12] Wu MK, 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.
- [13] Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. Patterns of vertical root fracture: factors affecting stress distribution in the root canal[J]. *J Endod*, 2003, 29(8): 523-528.
- [14] Wu MK, Van der sluis LW, wesselink PR. the capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals[J]. *Int Endod J*, 2003, 36(3): 218-224.

(收稿日期: 2014-06-08 修回日期: 2014-08-29)

(上接第 4562 页)

- [4] Turner DM, Williams DM, Sankaran D, et al. An investigation of polymorphism in the interleukin-10 gene promoter[J]. *Eur J Immunogenet*, 1997, 24(1): 1-8.
- [5] 李艳, 黄宪章, 张平安, 等. 雌激素受体基因多态性与急性心肌梗死关系的研究[J]. *中华医学杂志*, 2001, 81(7): 8-11.
- [6] 向瑜, 张莉萍, 陈瀑, 等. 白介素-1 和肿瘤坏死因子- α 基因多态性与幽门螺杆菌相关性胃十二指肠疾病的关系[J]. *中国微生态学杂志*, 2010, 22(7): 609-613.
- [7] Toller IM, Neelsen KJ, Steger M, et al. Carcinogenic bacterial pathogen *Helicobacter pylori* triggers DNA double-strand breaks and a DNA damage response in its host cells[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2011, 108(36): 14944-14949.
- [8] Jemal A, Bray F, Center MM, et al. Global cancer statistics[J]. *CA Cancer J Clin*, 2011, 61(2): 69-90.
- [9] Lee JY, Kim HY, Kim KH, et al. Association of polymorphism of IL-10 and TNF-A genes with gastric cancer in Korea[J]. *Cancer Lett*, 2005, 225(2): 207-214.
- [10] Lu W, Pan K, Zhang L, et al. Genetic Polymorphisms of interleukin(IL)-1B, IL-1RN, IL-8, IL-10 and tumor nec-

rosis factor alpha and risk of gastric cancer in a Chinese population[J]. *Carcinogenesis*, 2005, 26(3): 631-636.

- [11] El-Omar EC, Gammon MD. Increased risk of noncardia gastric cancer associated with proinflammatory cytokine gene polymorphisms[J]. *Gastroenterology*, 2003, 124(5): 1193-1201.
- [12] Rad R, Dossumbekova A, Neu B, et al. Cytokine gene polymorphisms influence mucosal cytokine expression, gastric inflammation, and host specific colonisation during *Helicobacter pylori* infection[J]. *Gut*, 2004, 53(8): 1082-1089.
- [13] Roh JW, Kim MH, Seo SS, et al. Interleukin-10 promoter polymorphisms and cervical cancer risk in Korean women[J]. *Cancer Lett*, 2002, 184(1): 57-63.
- [14] Lee KM, Lee JS, Jung HS, et al. Late reactivation of sonic hedgehog by *Helicobacter pylori* results in population of gastric epithelial cells that are resistant to apoptosis: implication for gastric carcinogenesis[J]. *Cancer Lett*, 2010, 287(1): 44-53.

(收稿日期: 2014-07-08 修回日期: 2014-09-17)