

## 机用镍钛器械预备弯曲根管的临床应用

徐琼<sup>1</sup>, 樊明文<sup>2</sup>, 范兵<sup>2</sup>, 凌均荣<sup>1</sup>, 陈罕<sup>1</sup>, 韦曦<sup>1</sup>

(1. 中山大学光华口腔医院 牙体牙髓科, 广东 广州 510055;

2. 武汉大学口腔医院 牙体牙髓科, 湖北 武汉 430079)

**[摘要]** 目的 研究机用镍钛器械 ProFile、ProTaper 和 Hero 642 在弯曲根管预备中的临床应用。方法 选取有弯曲根管的牙髓炎或根尖周炎患牙 80 颗, 分为 A、B、C、D 4 组, 分别用 ProFile、ProTaper、Hero 642 和不锈钢 K 锉预备根管, 全部患牙均采用侧向加压法充填根管。根据 X 线片评价根管预备和充填的效果。结果 3 种机用镍钛器械均能很好地维持根管的弯曲度和走向, 根管的锥度和流畅度佳, 无根管偏移、根尖阻塞、台阶形成等并发症发生; 术后疼痛发生少且程度轻; ProTaper 的操作时间比 ProFile 和 Hero 642 短; 有 2 例镍钛器械折断。结论 机用镍钛器械 ProFile、ProTaper 和 Hero 642 预备弯曲根管成形效果好, 极少有根管内并发症发生, ProTaper 比 ProFile 和 Hero 642 更快速高效; 临床操作中须注意预防器械折断。

**[关键词]** 弯曲根管; 镍钛器械; 根管预备; 器械折断

**[中图分类号]** R 781.05 **[文献标识码]**

**Clinical Evaluation of Three Nickel-titanium Rotary Instruments in Preparation of Curved Root Canals** XU Qiong<sup>1</sup>, FAN Ming-wen<sup>2</sup>, FAN Bing<sup>2</sup>, LING Jun-qing<sup>1</sup>, CHEN Han<sup>1</sup>, WEI Xi<sup>1</sup>. (1. Dept. of Endodontics, Guanghua College of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510055, China; 2. Dept. of Endodontics, The College of Stomatology, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

**Abstract Objective** This research aimed to study and assess clinical application of the using of three Nickel-titanium (NiTi) rotary instruments, namely ProFile, ProTaper and Hero 642, in preparation of curved root canals. **Methods** 80 teeth with curved root canals were instrumented by ProFile, ProTaper or Hero 642 rotary instruments using crown-down technique in test groups and by stainless steel K files in control group. All teeth were obturated with lateral condensation method. The efficiency of preparation and obturation was analyzed with radiographs before, during and after operation. **Results** Three NiTi rotary instruments could keep the curvature and flow of curved canals very well, and the continuously tapered root canal shape was achieved. There were no transportation, apical blockage, and ledge in all test groups. The operative time was shorter for ProTaper than that of ProFile and Hero 642. Endodontic flare-up seldom occurred in test groups. Two rotary instruments fractured in canals. **Conclusion** With the NiTi rotary instruments, ProFile, ProTaper and Hero 642, curved root canals can be prepared effectively and quickly. Meanwhile, the problem of instrument separation should be prevented.

**Key words** curved root canals; nickel-titanium instruments; root canal preparation; instrument fracture

细小弯曲的根管是根管治疗的难点。在预备弯曲根管时要维持根管的原走向, 形成冠方最大、根端最小的连续锥度形态, 比直根管内达到同样目的更为困难。镍钛合金根管器械具有超弹性和抗扭断性, 预备弯曲根管时成形效果好, 可有效减少根管内并发症的发生<sup>1</sup>, 尤其是机用镍钛器械, 与传统的手用器械相比, 可缩短操作时间, 减少术者疲劳<sup>2</sup>。本研究选用 3 种机用镍钛器械 ProFile、ProTaper 和 Hero 642 预备弯曲根管, 与临床上最常用的不锈钢 K 锉作对比, 评价这几种机用器械预备弯曲根管的效果。

### 1 材料和方法

#### 1.1 研究对象

选择 2002 年 1 月 ~ 2003 年 12 月在武汉大学口腔医院和中山大学光华口腔医院牙体牙髓科就诊的 78 例患者的 80 颗患牙为研究对象, 其中磨牙 60 颗, 前磨牙 20 颗, 弯曲根管共 145 个。纳入标准为 诊断为急、慢性牙髓炎或根尖周炎的恒牙; 患牙根尖孔已完全形成且根管通畅; 患牙有弯曲根管, 按 Schneider 法<sup>3</sup> 测量根管弯曲度大于 10°; 患者知情同意。排除标准为 患牙有重度牙周炎, 松动度在 Ⅱ级以上, 牙周袋深度大于 6 mm; 牙纵折; 患者有严重全身性或系统性疾病; 患者不合作。

[收稿日期 2004-11-05; 修回日期 2005-03-09]

[作者简介] 徐琼 (1970-), 女, 湖北人, 讲师, 博士

[通讯作者] 徐琼, Tel: 020-83860994

## 1.2 研究方法

1.2.1 试验分组 80颗患牙随机分为A、B、C、D 4组,每组20颗。A、B、C 3组分别用 ProFile (Dentsply/Maillefer 公司,瑞士)、ProTaper (Dentsply/Maillefer 公司,瑞士)和 Hero 642 (Micro-mega 公司,法国)预备根管;D组为对照组,用不锈钢 K 锉预备根管。

1.2.2 治疗步骤 4组患牙均采用多次法完成根管治疗。A、B、C 3组以根向预备技术预备根管;D组采用逐步后退技术预备根管。按器械使用说明操作,每根器械在直根管内的使用次数不超过20个根管,弯曲根管内不超过10个。预备过程中均采用2.5%次氯酸钠作为冲洗液,预备完成后用10ml 17% EDTA和10ml 2.5%次氯酸钠冲洗根管去除牙本质玷污层。采用氢氧化钙作为根管内封药,侧向加压法充填根管。充填材料为标准牙胶尖和树脂类根管封闭剂 AH Plus (Dentsply/De Trey 公司,德国)。以上治疗步骤由同一医生完成,患者定期复查。

1.2.3 疗效评价 患牙治疗前、根管预备后及根管充填后拍摄X线片,根据X线片评价根管预备和充填的效果。记录根管偏移及根尖阻塞等并发症的发生情况、操作时间、操作长度的改变、术后疼痛的发生例数、器械折断情况,根管充填程度及根管的锥度和流畅度等。根管预备的评价标准分2个等级:锥度、流畅度好:根管形成冠方大、根端小的连续锥形,无偏移;锥度、流畅度差:根管走向改变,有台阶形成,或出现圆柱状根管形态<sup>4</sup>。根管充填的评价标准分3个等级:适充:根充材料距根尖不超过2mm,根管封闭严密;欠充:根充材料距根尖2mm以上或根管封闭不严密;超充:根充材料超出根尖<sup>5</sup>。根管治疗的疗效根据患者自觉症状、临床检查和复查X线片结果等进行综合评价<sup>6</sup>。疗效评价由2人分别进行(术者除外),若意见不同则由第3人参与。

1.2.4 统计分析 采用 SPSS10.0 软件进行统计学处理,根管弯曲度和操作时间的比较用单因素方差分析。

## 2 结果

### 2.1 根管弯曲情况

4组患牙的弯曲根管数及弯曲度见表1。经方差分析,4组患牙间弯曲根管的弯曲度无统计学差异( $P > 0.05$ )。

### 2.2 根管预备和充填情况

4组患牙根管预备时发生根管偏移、器械折断、根管预备的操作时间及患牙术后疼痛的情况见表2。由表2可见:D组有7个根管发生偏移,术后疼痛6例;A、B、C组无根管偏移,A、C组各有1例术后疼痛;

A、B组各有1根器械折断,D组无器械折断。弯曲根管的预备时间以B组最短,D组最长,4组间有统计学差异( $P < 0.01$ )。经两两比较,除A、C组之间外,其余各组间均有统计学差异( $P < 0.01$ )。

表1 4组患牙的根管弯曲情况

组别	患牙(颗)	弯曲根管(个)	根管弯曲度( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )
A	20	36	27.67 $\pm$ 7.94
B	20	38	28.92 $\pm$ 9.18
C	20	36	26.97 $\pm$ 8.24
D	20	35	26.74 $\pm$ 6.67

根管预备情况:A组有1个根管的工作长度增加约0.5mm,B组有2个根管增加约0.5~1mm,C组有1个根管增加1mm,3组均无工作长度减少;D组有4个根管工作长度减少1~3mm。

根管充填情况:A、C组各有3个根管少量糊剂超充,B组则有4个,其中1例牙胶尖超充约0.5mm,A、B、C 3组均无欠充发生;D组有2个根管糊剂超充,4个根管欠充约1~3mm。3种机用镍钛器械均能较好地维持根管弯曲度和走向,充填后根管锥度和流畅度佳(图1~3)。

表2 4组患牙根管预备时间、发生根管偏移、器械折断及术后疼痛的情况

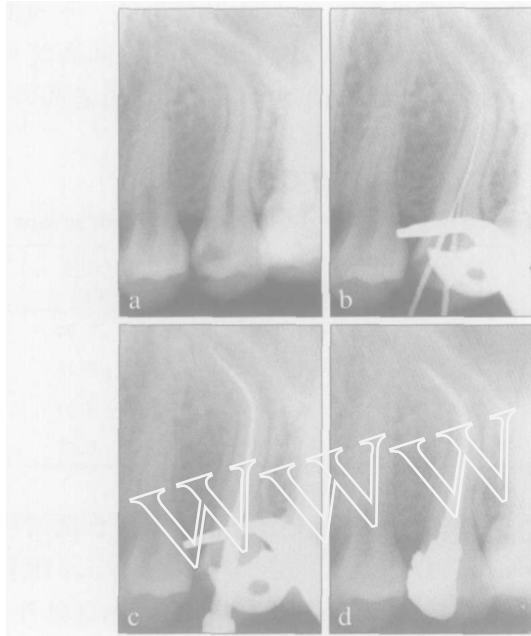
组别	弯曲根管(个)	根管偏移(个)	器械折断(根)	操作时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	术后疼痛(颗)
A	36	0	1	4.98 $\pm$ 0.80	1
B	38	0	1	3.27 $\pm$ 0.57	0
C	36	0	0	4.78 $\pm$ 0.93	1
D	35	7	0	13.17 $\pm$ 2.66	6



a: 术前片; b: 初尖锉片; c: 主尖锉片; d: 充填完成片

图1 左下颌第三磨牙根管治疗情况(A组)

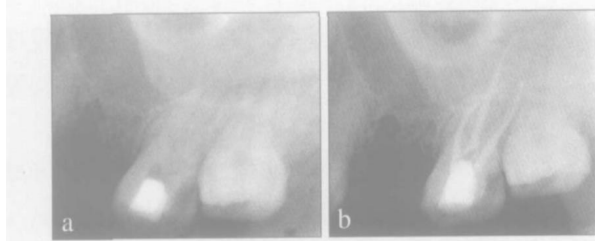
Fig 1 The root canal therapy of the tooth 38 (group A)



a: 术前片; b: 初尖锉片; c: 主尖锉片; d: 术后10个月复查片

图2 左上颌第二前磨牙根管治疗情况(B组)

Fig 2 The root canal therapy of the tooth 25 (group B)



a: 术前片; b: 充填完成片

图3 左上颌第二磨牙根管治疗情况(C组)

Fig 3 The root canal therapy of the tooth 27 (group C)

78例患者中,复查70例,共71颗患牙,复查时间在根管治疗后6~18个月不等。71颗患牙除1颗患牙因未行冠部修复,于术后1年发生牙纵折而拔除外,其余70颗均无不适,X线片显示原有根尖病变缩小或消失,无新的根尖暗影出现。

### 3 讨论

Buchanan<sup>7</sup>认为几乎所有根管都有一定的弯曲度。临床常用的不锈钢K锉柔韧性差,尖端切削力强,在预备弯曲根管时可产生较大的回复力,易造成根管偏移、台阶形成、侧壁穿孔、根尖孔敞开等并发症,影响治疗效果。镍钛合金根管器械的弹性和抗弯曲性为不锈钢器械的2~3倍<sup>1</sup>,在弯曲根管内产生的回复力小,能有效减少根管内并发症的发生,适合于弯曲根管的预备<sup>8</sup>。目前已有多种机用镍钛根管器械问世,本研究选用3种较常用的机用镍钛器械ProFile、ProTaper和Hero 642。ProFile切削刃部的锥度固定,以0.04和0.06为主,尖部设计为非切削尖端,只有引导作用,没有切削效应,刃部横截面为U形;

Hero 642切削刃部锥度也是固定的,分0.02、0.04、0.06共3种,尖端是无切削力的圆弧状,横断面为三点锐利切缘的形状;ProTaper由6根锉组成,包括3根成形锉(shaping files)和3根完成锉(finishing files),切削刃部为多样化、逐渐增加的锥度,可由0.02逐渐增加至0.19,这种可变锥度的设计能有效改善器械的弹性,可以选择性地切割根管的适当部位。器械尖部为有部分切削力的引导性尖端,横断面为圆弧状的三角形,减少了器械与根管壁的接触面积,提高了切削效率<sup>9</sup>。本研究结果表明3种镍钛器械预备弯曲根管极少出现根管偏移等并发症,预备后的根管形态光滑、连续、流畅,锥度和流畅度好;根向预备技术利于冲洗液的有效冲洗,可避免将根管内的感染物质推出根尖孔,术后疼痛的发生少且程度轻。弯曲根管预备时ProTaper仅需2~4根即可达到良好的成形效果,而ProFile和Hero 642一般需5~7根,ProTaper的使用更简便、快速,操作时间更短。对照组不锈钢K锉预备弯曲根管较易产生根管内并发症,且操作繁琐,费时费力,不适于弯曲根管的预备。

机用镍钛器械预备根管快速、高效,与传统根管器械相比有很大优势,但器械折断是不容忽视的问题。机用器械的断裂与根管的解剖形态、器械的设计和使用方法有关,按折断原因分为扭曲断裂和疲劳断裂两种<sup>10</sup>。前者是由于器械卡在根管狭窄处,但柄部仍在旋转,使器械的尖端被扭断;后者是由于器械过度使用发生金属疲劳而导致折断。放大镜下观察,发生扭曲断裂的器械表面多有可见的变形,而因金属疲劳发生断裂的器械一般见不到任何明显的缺陷。用力过大是临床上发生器械折断的主要原因<sup>11</sup>,因此器械在狭窄及根尖部位不可强行推进,以免卡住发生扭曲折断;每次使用后均应仔细检查器械表面,一旦发现有任何变形应立即丢弃。使用有润滑作用的冲洗液和有扭矩、转速控制的电动马达也有助于减少器械折断。为防止疲劳断裂的发生,切削根管壁时器械在同一部位停留时间不应过长,以免发生应力集中。严格限制器械的使用次数可有效减少折断率,但使用部位和方式比使用次数更重要,根管的弯曲度越大、弯曲半径越小,器械越容易产生金属疲劳。另外器械本身的设计、操作者加力的大小和使用时间等因素均能影响其使用寿命<sup>12</sup>,因此究竟使用多少次须结合临床具体情况而定。本研究中3种机用器械的使用次数均不超过10个弯曲根管,仍发生了2例器械折断,位于弯曲根管的根尖部和狭窄处难以取出,这与根管的解剖形态和金属疲劳有关。本研究结果表明,与不锈钢K锉相比,机用镍钛器械ProFile、

(下转第291页)

磨牙易感点位的脱矿程度无明显影响,说明在恒牙处于牙胚发育的幼儿期使用FD可增强学龄前儿童新萌恒牙的矿化程度,推测幼儿期FD的使用有助于降低恒牙龋病的发生,而FII此作用欠佳。

本研究结果还显示,FD在使用后对右下颌第一恒磨牙CF作用欠佳,而FII使用后对右上颌第一恒磨牙CF具有防脱矿作用,因此FD或FII是否对牙面的特殊点位具有特异性作用尚需做进一步的研究。考虑到本实验涉及的两个地区水氟浓度不同、气温及人群的饮食习惯差别较大,因此未行两个实验组第一恒磨牙早期脱矿程度的比较。

### [参考文献]

- 1] 胡德渝,万呼霖,李少敏. 儿童乳牙氟滴剂防龋效果3年观察J. 广东牙病防治, 1999, 7(1):31-32.  
(Hu DY, Wan HC, Li SM. The caries inhibiting effect of a fluoride drop program: A three-year study on kindergartens J. J Dental Prevention and Treatment, 1999, 7(1):31-32.)

(上接第288页)

ProTaper和Hero 642预备弯曲根管快速有效,成形效果好,能很好地维持根管的走向和弯曲度,极少发生根管偏移等并发症,ProTaper比ProFile和Hero 642使用更简便、高效。但机用器械在临床应用中要注意预防因金属疲劳等因素造成的器械折断。

### [参考文献]

- 1] Esposito PT, Cunningham CJ. A comparison of canal preparation with nickel-titanium and stainless steel instruments J. J Endod, 1995, 21(4): 173-176.
- 2] Buchanan LS. The standardized-taper root canal preparation. Part 1: Concepts for variably tapered shaping instruments J. Int Endod J, 2000, 33(6): 516-529.
- 3] Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals J. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1971, 32(2): 271-275.
- 4] Abou-Rass M, Jastrab RJ. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars J. J Endod, 1982, 8(2): 78-82.
- 5] Infeled TN. Prevalence and quality of endodontic treatment in elderly urban population of Switzerland J. J Endod, 1991, 17(10): 604-607.

- 2] 陈娥,戴秀钧,汪俊,等. 氟化钠滴剂防龋二年临床效果观察J. 华西口腔医学杂志, 1995, 13(1):53-54,63.  
(Chen E, Dai XJ, Wang J, et al. Observation of clinical effect of caries prevention of fluoride drop for two years J. West China J Stomatology, 1995, 13(1):53-54,63.)
- 3] Robinson C, Connell S, Kirkham J, et al. The effect of fluoride on the developing tooth J. Caries Res, 2004, 38(3):268-276.
- 4] 张秀华,周介恬,张世蓉. 小学生氟透防龋4年效果观察J. 中国校医, 1994, 8(1):35-36.  
(Zhang XH, Zhou JT, Zhang SR. Observation of 4-year effects of fluoride infiltration in primary school children J. Chinese School Doctor, 1994, 8(1):35-36.)
- 5] Li SM, Zou J, Wang Z, et al. Quantitative assessment of enamel hypomineralization by KaVo DIAGNOdent at different sites on first permanent molars of children in China J. Pediatr Dent, 2003, 25(5): 485-490.
- 6] Sheehy EC, Brailsford SR, Kidd EA, et al. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for *in vivo* diagnosis of occlusal caries J. Caries Res, 2001, 35(6):421-426.

(本文编辑 邓本姿)

- 6] 四川大学华西口腔医院牙体牙髓科. 根管治疗技术规范与疗效评价标准J. 华西口腔医学杂志, 2004, 22(3): 196-197.  
(Dept. of Endodontics of West China College of Stomatology of Sichuan University. Criterion of technique and effectivity evaluation of root canal therapy J. West China J Stomatology, 2004, 22(3):196-197.)
- 7] Buchanan LS. Paradigm shifts in cleaning and shaping J. Cal Dent Asso J, 1991, 19(1): 23-26.
- 8] 韦曦,凌均荣,张顺彬. 三种镍钛机用器械预备后牙弯曲根管的成形效果J. 中华口腔医学杂志, 2002, 37(5): 333-335.  
(Wei X, Ling JQ, Zhang SB. The shaping effects of three nickel-titanium rotary instruments on preparing curved canals in posterior teeth J. Chin J Stomatol, 2002, 37(5):333-335)
- 9] Ruddle CJ. The ProTaper endodontic system: geometries, features, and guidelines for use J. Dent Today, 2001, 20(10): 60-67.
- 10] Sattapan B, Nervo G, Palamara J, et al. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use J. J Endod, 2000, 26(3): 161-165.
- 11] Barbakow F, Lutz F. The lightspeed preparation technique evaluated by Swiss clinicians after attending continuing education courses J. Int Endod J, 1997, 30(1): 46-50.
- 12] Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments J. J Endod, 1997, 23(2): 77-85.

(本文编辑 邓本姿)