

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2017.06.005

· 临床研究 ·

## Pathfile 与 WaveOne 联合运用在模拟根管内的成型效果

夏欣欣, 方芳, 陈丽娟

暨南大学医学院附属惠州口腔医院·惠州口腔医院牙体牙髓科, 广东 惠州 (516001)

**【摘要】** 目的 评价 Pathfile 与 WaveOne 联合运用在树脂模拟弯曲根管的成型效果。方法 选用 20 个弯曲根管树脂模块分组为 W 组 (WaveOne)、PW 组 (Pathfile + WaveOne), 记录两组根管预备的时间、器械分离的数量, 并且通过扫描仪获取这两组预备前后的根管图像。使用 Photoshop 与 ImageJ2X 软件进行图像重叠并测量根管弯曲的变化值。从距根尖孔 1 mm 作为第一个观测点, 在根管长轴方向每隔 1 mm 定一个观测点, 测量每个观测点在弯曲内、外侧树脂去除量, 共 10 个观测点, 计算中心定位力。ImageJ2X 软件测量根管内外侧壁的树脂去除量。对两组内、外侧去除树脂量的多少进行分析和比较。结果 两组均无器械分离的现象, 两组根管预备的时间及两组根管预备长度变化的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。但在距根尖 4、5 mm 位点处 W 组偏移程度分别为  $-0.085 \pm 0.05$  mm、 $-0.312 \pm 0.068$  mm, PW 组的偏移程度分别为:  $-0.071 \pm 0.042$  mm、 $-0.26 \pm 0.103$  mm, 两组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 两组均能较好的完成根管预备, 但两组预备后在根管中下段均有部分偏移, PW 组的偏移程度较 W 组小。

**【关键词】** WaveOne; Pathfile; 单支锉; 往复运动; 中心定位力

**【中图分类号】** R781.05 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2017)06-0365-04

**【引用著录格式】** 夏欣欣, 方芳, 陈丽娟. Pathfile 与 WaveOne 联合运用在模拟根管内成型效果[J]. 口腔疾病防治, 2017, 25(6): 365-368.

**Shaping ability of Pathfile and WaveOne in simulated root canals** XIA Xinxin, FANG Fang, CHENG Lijuan. The Affiliated Huizhou Stomatological Hospital of Medical College of Jinan University & Huizhou Stomatological Hospital, Huizhou 516001, China

Corresponding author: XIA Xinxin, Email: 448581073@qq.com, Tel: 0086-20-2118606

**【Abstract】 Objective** This study aims to evaluate the shaping capability of Pathfile and WaveOne in simulated root canals. **Methods** A total of 20 simulated resin blocks were divided randomly into two groups, group W prepared with WaveOne alone. Group PW prepared with WaveOne and Pathfile. Preparation time and number of separated instruments were measured respectively. Pre- and post-operative images were obtained with a scanner and superimposed through Photoshop and ImageJ2X. The changes in canal bending curvature and material removal from the inner and outer canal walls at 10 points beginning at 1mm from the end point of the canal were measured with ImageJ2X. Centering capability was determined accordingly by comparing and analyzing the material removal from the inner and outer canal walls. **Results** Two groups have no occurrence of instrument separation, no statics significance in root canal preparation and the changes of root canal working length differences ( $P > 0.05$ ). But at position of root canal point 4 to 5 mm, the misalignment of group W were  $0.085 \pm 0.05$  mm and  $-0.312 \pm 0.068$  mm, the misalignment of group PW were  $-0.071 \pm 0.042$  mm,  $-0.26 \pm 0.103$  mm ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Both two groups instruments showed good performance in

**【收稿日期】** 2017-01-23; **【修回日期】** 2017-03-20

**【基金项目】** 惠州市科技计划项目 (20160808)

**【作者简介】** 夏欣欣, 主治医师, 本科, Email: 448581073@qq.com

**【通信作者】** 夏欣欣, 主治医师, 本科, Email: 448581073@qq.com

preparation but both created some apical transportation. However, group PW exhibited more superior centering capability than group W in the middle part of the canal.

**【Key words】** WaveOne; Pathfile; Single files; Reciprocating; Centering ability

WaveOne 是以逆时针和顺时针交替成形进行根管预备,可以提高锉的周期性,降低器械分离风险,同时不需要像传统锥度镍钛器械一般更换器械,单根锉就可以实现根管预备,因此预备的时间显著缩短<sup>[1]</sup>。Pathfile 拥有 0.02 的小锥度,它的出现更新了根管预备的概念即冠部预扩大和机械顺畅通道<sup>[2]</sup>。本研究的目的是通过观察在 WaveOne 前使用 Pathfile 与仅仅使用 WaveOne 单根锉这两种情况下在体外根管预备成形的效果,利用方形截面的 Pathfile 在使用 WaveOne 前做根管疏通和扩大处理,大大降低机用锉的扭转力,减少器械分离的风险及根管偏移的量<sup>[3]</sup>。

## 1 材料和方法

### 1.1 主要设备及材料

树脂模拟根管(Dentsply, 瑞士), X-Smart 电动马达(Dentsply, 瑞士), 墨水(广州墨水厂), EDTA (Meta, 韩国), 扫描仪(Uniscan c 1880, 北京清华紫光公司), WaveOne Primary (25 # /0.08), Pathfile (Dentsply, 瑞士), K-File (10#, 15#)。

### 1.2 实验方法

1.2.1 分组及预备 20 个树脂模拟根管的锥度均为 0.02, 根尖孔直径为 0.015 mm, 全长 17 mm, 根管弯曲度约为 40° (Schneider 法<sup>[4]</sup>)。把 20 个树脂根管模块随机分为 W 组 (WaveOne), PW 组 (Pathfile+ WaveOne), 每组 10 个。W 组先用 10#、15# K-File 在 EDTA 润滑下疏通根管, 依次到达工作长度, 在 15# K-File 进入通畅无阻力后再用机用 WaveOne primary (25 # 锥度 0.08) 以 X-Smart plus 马达自带的 WaveOne 模式 (先逆时针 170°, 然后顺时针 50°) 下进行根管预备, 遇阻力既向上提拉, 每次预备 3~4 s 后擦拭器械, 重复操作直到工作长度。PW 组先使用 10#K-File 在 EDTA 润滑下疏通根管, 再使用 Pathfile 从 13#、16#、19# 逐步预备至工作长度 (X-Smart 电动马达、转速 300 r/min, 扭矩 5 N/cm), 建立通畅根管后, 再用 WaveOne primary 预备至根管长度。预备过程中使用 EDTA 凝胶并且使用大量蒸馏水冲洗。所有操作均由一位有经验的医生

完成, 所有镍铁器械预备 5 个模拟根管后弃用。

1.2.2 预备前后图像采集 将黑色墨水注入树脂根管内, 用扫描仪采集预备前的根管图像, 预备后的根管内注入红色墨水, 用扫描仪在相同位置上扫描, 采集预备后的根管图像。

### 1.3 评价指标

1.3.1 一般数据采集 根管预备的时间及器械预备后变形、折断的情况由专人负责记录, 采用计时器记录每一支根管锉开始到最后一支完毕的根管扩锉时间总和, 其中不包含根管冲洗、根管干燥、根管长度测量与更换器械等非扩锉时间<sup>[5]</sup>。观察并记录每支镍钛器械的变形及折断情况。

1.3.2 中心定位力 使用 Photoshop 7.0 软件将预备前后图像重叠, 见图 1。以预备前的根尖为圆心, 半径从 1 mm 开始, 递增至 10 mm 做同心圆弧线, 10 条弧线与根管内外侧壁相交。距离根尖孔 1 mm 为第一个观测点, 沿根管长轴方向每隔 1 mm 取一个观测点, 共取 10 个观测点。将图像放大 30 倍后 Image J2 X 软件测量模拟根管内外侧壁树脂去除量, 测量数据以 mm 为单位, 精确到 0.001 mm。弯曲外侧树脂去除量减去弯曲内侧树脂去除量之差, 即为器械的中心定位力<sup>[6]</sup>, 测量 10 个观测点的中心定位力<sup>[6-7]</sup>。若在此点上根管预备后偏移向弯曲外侧, 数值则为正。若弯曲向内侧偏移, 数值则为负。若数值越接近 0 表明中心定位能力越好。

### 1.4 统计学分析

数据采用 SPSS 16.0 软件处理, 数据用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间均数差异的比较采用两样本 *t* 检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 根管预备时间及器械变形、折断情况

预备时间 W 组和 PW 组平均所需时间分别为 53.7 和 58.6 s ( $P > 0.05$ )。PW 组预备时间略长, 但两组时间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。器械变形及折断情况, 两种方法各使用 10 个树脂模拟根管后均未出现明显的螺纹变形松解和折断。

2.2 中心定位力

两组在根管预备前后重叠图像将W组,PW组预备前后拍摄图像重叠(图1)。在距根尖孔4、

5 mm位点处PW组较W组弯曲外侧程度明显小,在此测量点的中心定位力优于W组( $P < 0.05$ ,表1)。

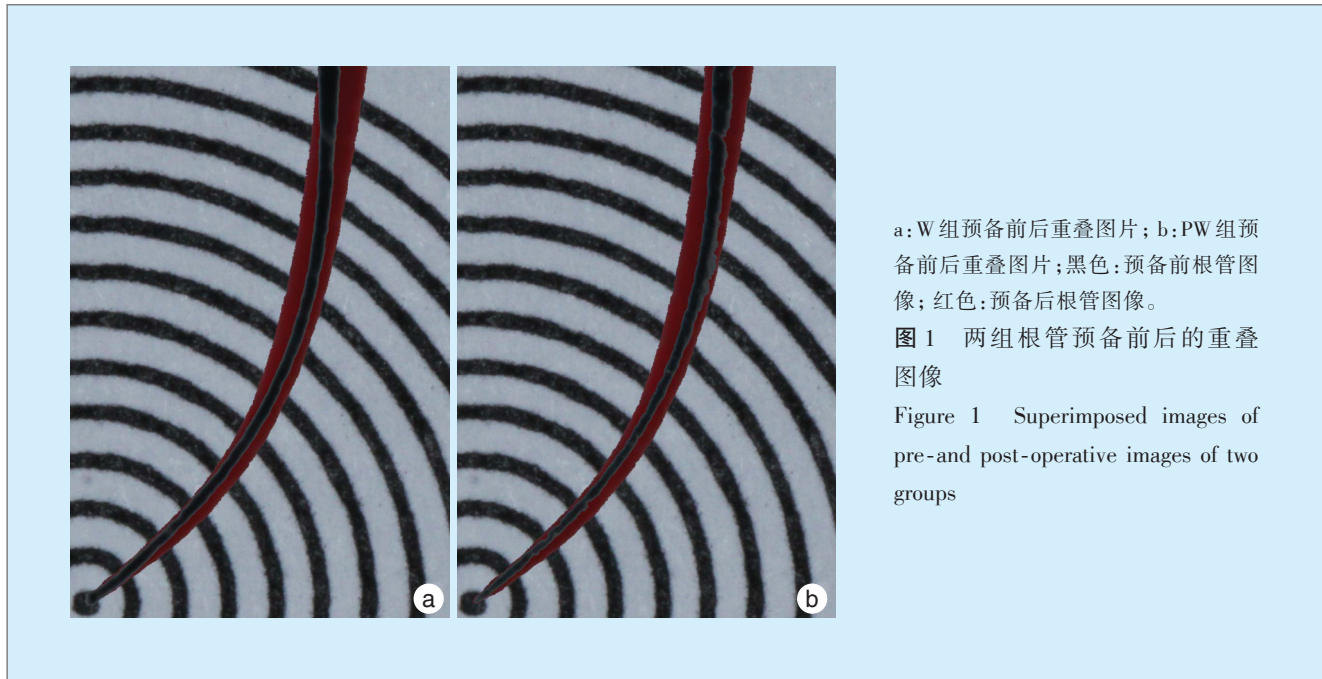


表1 W与PW两组的中心定位力比较

Table 1 Comparison of centering ability of W and PW in two groups mm ( $\bar{x} \pm s$ )

测量点距离 根尖孔的距离/mm	W组	PW组	t值	P值
1	0.161 ± 0.043	0.161 ± 0.02	0.378	0.742
2	0.179 ± 0.075	0.163 ± 0.08	4.000	0.742
3	0.119 ± 0.092	0.116 ± 0.075	3.464	0.742
4	-0.085 ± 0.05	-0.071 ± 0.042*	-41.000	0.001
5	-0.31 ± 0.068	-0.29 ± 0.103*	-8.000	0.015
6	-0.26 ± 0.058	-0.26 ± 0.038	0.378	0.748
7	-0.06 ± 0.042	-0.058 ± 0.03	0.468	0.686
8	0.06 ± 0.062	0.06 ± 0.055	-1.000	0.423
9	0.15 ± 0.057	0.14 ± 0.022	2.000	0.184
10	0.17 ± 0.083	0.17 ± 0.038	0.378	0.742

注 \* $P < 0.05$  vs W组。

3 讨论

根管预备的主要目的是成形和有效地清除感染,同时维持根管的原有形态,形成连续并且呈漏斗形的根管预备后形态,以增加根管冲洗的效率,有利于严密的三维充填<sup>[8]</sup>。WaveOne作为往复式镍钛合金锉,部分根管仅需要一根锉即可完成根管预备成形。单根锉的运用,往复式的运动,M相合金都是WaveOne的产品特点。往复式旋转运行模式进行根管预备,是根据“平衡力概念”原理设

计的,而M相合金,它更具有柔韧性,这些特点都是为了适应各种根管形态,目的是为了增加根管中心定位的能力,防止根管偏移。WaveOne进行根管预备前,需要用不锈钢锉疏通根管至15#。但是在狭窄弯曲根管中,从10#到15#的不锈钢锉根管疏通过程容易导致台阶形成、器械分离、根管偏移等。

Pathfile是新型的机用镍钛根管疏通器械,主要用于机械性疏通根管和冠颈部的预扩大。Pathfile由3支尖端直径分别为0.13、0.16和0.19 mm的0.02锥度镍钛锉组成,尖端直径逐渐增加,可以使锉在不需施加较大轴向压力的情况下顺利进入根管,进行冠颈部的预扩大和建立顺畅的根管通道,因其具备的高弹性、方形横截面,小锥度及4个切割端等特点,大大提高了对根管壁的切割效能。总之,在根管治疗中根管的疏通和冠方的扩大是预备的第一阶段,在此预备过程中,与使用不锈钢K锉相比,Pathfile可以防止过多的切割,且减少根管偏移及台阶形成,保持原有的根管形态。

根管偏移包括根管弯曲度的偏移和根管轴线的偏移等<sup>[9]</sup>。本研究通过预备前后根管轴线的改变量来评价镍钛器械对弯曲根管所造成的根管偏移,发现在根管模块中下段4、5位点处WaveOne前

使用 Pathfile 预备根管模块时比单独使用 WaveOne 偏移较小,成形能力优于 W 组。这一结果与 Berutti 等<sup>[10]</sup>研究结果相似。采用 WaveOne 预备弯曲根管后工作长度明显缩短,原因主要是采用 WaveOne 单支锉(25#锥度 0.08)进行根管预备后,弯曲的根管被拉直。另外,由于使用 WaveOne 器械时没有进行初步的根管上 1/3 的敞开,这可能使锉上的螺纹更多的参与根管预备中,从而产生更大的扭矩和应力导致根管偏移的发生率升高。而 Pathfile 在冠颈部的预扩大和根管顺畅通道的建立能减低根管预备器械工作时所受到扭力,从而降低器械分离的发生率。这应与 Pathfile 拥有高弹性及其尖端有 50° 的非切割端有关<sup>[11-12]</sup>。此外,有些学者的临床研究中也表明 Pathfile 同其他镍钛成形系统联合使用时,可以减少根尖偏移率,更好的保持根管原有的形态<sup>[13]</sup>。这些研究结论都和本实验的结果相符, WaveOne 联合 Pathfile 镍钛器械预备狭窄弯曲根管的时候根管弯曲度变化量会更小。

透明树脂根管模块常用于根管预备成形能力的研究,因其具有统一形态,避免体外牙根根管个体差异造成的偏倚。此外,模拟根管可提供根管全长的三维观察,通过获取预备前后的根管形态,可使用图像处理软件对预备结果进行测量,直观地反映根管预备过程中发生的变化<sup>[14]</sup>及最大程度体现器械的能力<sup>[15]</sup>。但其最大的缺点是预备过程中的产热能软化树脂,并黏在切削刃上增加摩擦、减小切削力,并有可能使器械变形甚至器械分离<sup>[16]</sup>。在本实验中预备过程采用间断预备,并使用大量冲洗液冷却根管,及时清理镍钛锉上的树脂碎屑,在一定程度上降低树脂易发热的缺点。并且所有镍钛器械只预备 5 个模拟根管后弃用,这也是本次实验过程中未发生镍钛器械螺纹松解及器械分离的原因之一。但是,树脂的硬度不同于牙本质硬度,约为牙本质的 1/4,这有可能放大根管预备缺陷<sup>[17]</sup>,需要结合天然牙为样本的研究结果,进一步证实本实验的准确性。

#### 参考文献

- [1] Park SK, Kim YJ, Shon W J, et al. Clinical efficiency and reusability of the reciprocating nickel-titanium instruments according to the root canal anatomy[J]. Scanning, 2014, 36(2): 246-251.
- [2] Pasqualini D, Bianchi CC, Paolino DS, et al. Computed micro-tomographic evaluation of glide path with nickel-titanium rotary PathFile in maxillary first molars curved canals[J]. J Endod, 2012, 38(3): 389-393.
- [3] De-Deus G, Moreira EJ, Lopes HP, et al. Extended cyclic fatigue life of F2 ProTaper instruments used in reciprocating movement [J]. Int Endod J, 2010, 43(12): 1063-1068.
- [4] 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.
- [5] 刘文哲, 陈广盛. 机用镍钛器械 ProTaper Next 和 ProTaper Universal 在模拟根管内成形的能力[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(34): 5418-5422.
- [6] Gergi R, Rjeily JA, Sader J, et al. Comparison of canal transportation and centering ability of twisted files, Pathfile-ProTaper system, and stainless steel hand K-files by using computed tomography[J]. J Endod, 2010, 36(5): 904-907.
- [7] Aydin C, Inan U, Yasar S, et al. Comparison of shaping ability of RaCe and Hero Shaper instruments in simulated curved canals[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 105(3): e92-e97.
- [8] Zhang C, Huang W, Sun Z, et al. A comparison of two gutta-percha master points consisting of different phases in filling of artificial lateral canals and depressions in the apical region of root canals when using a warm vertical compaction technique[J]. Int Endod J, 2011, 44(11): 1041-1046.
- [9] 钟波, 陈英, 黄淑怡, 等. 机用镍钛器械预备后牙狭窄弯曲根管的临床研究[J]. 广东牙病防治, 2014, 22(7): 348-351.
- [10] Berutti E, Paolino DS, Chiandussi G, et al. Root canal anatomy preservation of WaveOne reciprocating files with or without glide path[J]. J Endod, 2012, 38(1): 101-104.
- [11] 刘晓燕, 姚如冰, 胡晓聪, 等. ProTaper 联合 Pathfile 镍钛锉预备狭窄弯曲根管的临床评价[J]. 广东牙病防治, 2012, 20(4): 203-206.
- [12] 陈峰, 乔佳云, 李小凤. Pathfile 和 Reciproc 联合应用于预备弯曲根管的临床评价[J]. 上海口腔医学, 2013, 22(3): 338-341.
- [13] 陶小玲, 程志刚. 机用 PathFile 联合 ProTaper 镍钛器械治疗磨牙重度弯曲根管的临床研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2016(12): 733-735.
- [14] Tasdemir T, Aydemir H, Inan U, et al. Canal preparation with Hero 642 rotary Ni-Ti instruments compared with stainless steel hand K-file assessed using computed tomography[J]. Int Endod J, 2005, 38(6): 402-408.
- [15] 杨国斌, 郑玉露, 许为群, 等. 机用 ProTaper 锉和 Flexofile 不锈钢锉根管成形能力的对比研究[J]. 华西口腔医学杂志, 2007, 28(4): 386-389.
- [16] Kum KY, Spangberg L, Cha BY, et al. Shaping ability of three Pro-File rotary instrumentation techniques in simulated resin root canals[J]. J Endod, 2000, 26(12): 719-723.
- [17] Dummer PM, Alodeh MH, Al-Omari MA. A method for the construction of simulated root canals in clear resin blocks[J]. Int Endod J, 1991, 24(2): 63-66.

(编辑 罗燕鸿, 曾雄群)