

初学者应用两种镍钛机动器械预备树脂弯曲根管的效果比较

姬亚昆 凌均荣 林正梅

【摘要】 目的 比较初学者应用两种机用镍钛器械 Protaper 和 Hero642 预备树脂弯曲根管的效果。方法 选取仿制单弯树脂根管 32 个, 15 名初学者分别用两种机用镍钛系统 Protaper 和 Hero642 进行根管预备, 2 个仿制单弯树脂根管为阴性对照。分别从推出根尖碎屑量、根尖偏移量及根管弯曲度变化等方面评价两种器械系统的根管预备效果。所有数据均采用 SPSS 13.0 软件包进行统计学分析。结果 Protaper 组预备前后根管弯曲度平均减小 6.77° , Hero642 组减小 5.48° , Protaper 组减小根管弯曲度较 Hero642 组明显。Protaper 组成形后的根管宽度均值均大于 Hero642 组, 且根管口、根中 1/3 成形后的根管宽度差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。此外, 根管预备过程中 Protaper 器械折断 3 支, Hero642 器械折断 1 支。结论 对于初次使用机用镍钛器械的操作者, 尽管 Protaper 具有良好根管成形的优点, 但 Hero642 系统操作技术简单容易掌握、高效、安全, 更适合初学者在临床上使用。

【关键词】 初学者实验; 镍钛机动器械; 根管预备; 树脂弯曲根管

A comparative study of two different rotary nickel-titanium systems in the preparation of simulated resin curved canals performed by abecedarian Ji Ya-kun, LING Jun-qi, LIN Zheng-mei. Guanghua School of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Stomatology, Guangzhou 510055, China

Corresponding author: LIN Zheng-mei, Email: linzhm@mail.sysu.edu.cn, Tel: 020-83741753

【Abstract】 Objective To evaluate the shaping effect of two different rotary nickel-titanium instruments in simulated resin curved canals performed by abecedarian. **Methods** Thirty simulated canals in resin blocks were divided into two experimental groups, and prepared with Protaper and Hero642 by fifteen beginners by crown-down technique. Another two resin blocks were reserved as negative control. Preoperative and postoperative photographs, recorded using a digital camera, were superimposed, and aberrations were recorded. The amounts of apically extruded debris were recorded, the curvature degrees and the apical transportation indexes (ATI) pre- and post instrumentation were compared in order to test the shaping ability of these two instruments. All the data were analyzed with SPSS using *t* test. **Results** The result showed that there was no statistically difference in the curvature of the canal reduced by both groups ($P > 0.05$), nevertheless, the curvature was significantly reduced by Protaper than that reduced by

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2012.01.004

基金项目: 卫生部部署(管)医院 2010-2012 年度临床学科重点项目(显微牙髓治疗导航技术提高再处理患牙疗效的研究); 中山大学实验室开放基金(KF200915)

作者单位: 510055 广州, 中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院, 广东省口腔医学重点实验室

通信作者: 林正梅, 电子邮箱: linzhm@yahoo.com.cn, 电话: 020-83741753

Hero642, which was -6.77° with Protaper and -5.48° with Hero642. Three pieces of Protaper with broken, whereas one piece of Hero642 was broken. The mean widths of the root canal prepared by Protaper are larger than Hero642, moreover, the differences of the mean widths in the middle and coronal aspects of the canal are statistically significant. **Conclusions** Protaper instruments show better shaping ability, however, Hero642 instruments are easier, safer and more efficient to use. Therefore, Hero642 instruments are easier for rotary nickel-titanium instruments beginners to master.

【Key words】 Abecedarian experiment; Rotary nickel-titanium instruments; Root canal preparation; Simulated curved canals in resin blocks

根管预备是根管治疗的关键步骤之一。根管预备不仅要求彻底有效地清除根管内感染物质,还需维持根管走向,形成冠方大、根端小、连续锥度的形态,以利于最后的根管严密充填,这一步骤操作难度大、费时,是口腔医学生在临床前多媒体仿头模实验室训练中重点掌握内容之一。

完善的根管预备与根管的解剖形态、器械的设计类型和材质等密切相关^[1]。在以往的实验室教学中,根管预备这一内容要求学生主要采用 ISO 标准手用不锈钢锉及逐步后退法、逐步深入法进行预备。然而,应用传统的不锈钢器械进行预备时常会发生根管偏移,甚至侧穿或器械折断等并发症,导致根管治疗失败。而镍钛合金制成的根管锉具有超弹性和柔韧性,克服了不锈钢器械硬度大的缺点,且镍钛机动器械根管预备效率高、成形效果好,可有效减少台阶、根尖孔敞开、肘形根管及侧穿等并发症的发生^[2-4]。机用镍钛器械在学生中的使用在各大院校中也广泛开展,然而初学者依旧担心其速度及可能出现的器械分离与台阶,Hero642 机用镍钛器械不易器械分离的特点使笔者考虑其在初学镍钛者中的使用情况。目前评价学生使用手用及机用 Protaper 镍钛器械情况的研究已有报道,但对于评价学生使用 Protaper 和 Hero642 机动镍钛器械情况的研究在世界范围内口腔医学院校中却相对较少^[5]。Protaper 和 Hero642 是目前临床上较广泛使用的两种大锥度镍钛机动预备器械,通过采用 crown-down 预备技术达到良好的连续锥度的根管形态^[6]。

本研究以口腔医学专业五年制五年级学生为主要实验人员,均为机用镍钛器械的初学者,运用机用 Protaper 和 Hero642 在实验模块上进行根管预备作对比研究,在成形效果、推出根尖碎屑量及器械折断等方面进行比较,为采用镍钛机动预备技术的教学及临床应用提供理论基础和实验依据,同时为该技术的初学者在学习使用过程中提供参考。

材料与方法

一、实验器械和设备

仿制单弯树脂根管 32 个(DensPlyMaillefer, 瑞士),Protaper 机用镍钛锉(DensPlayMaillfer, 瑞士) 15 套,Hero642 机用镍钛锉(DensPlayMaillfer, 瑞士) 15 套,电子天平(BS224S,Sartorius CoP., 德国),秒表,数码相机(Canon digital ixus 90is),恒温箱,黑墨水、红墨水(英雄,上海),Image Pro Plus 图像软件。

二、实验人员

中山大学光华口腔医学院 2006 级五年制五年级学生 15 名。

三、实验设计

1. 实验组:将 30 个仿制单弯树脂根管编号后随机分配给每名学生 2 个。每名学生分别用 Protaper 机用镍钛锉和 Hero642 机用镍钛锉采用冠根向预备法预备 1 个仿制单弯树脂根管。Protaper 机用镍钛锉预备组和 Hero642 机用镍钛锉预备组样本量各 15 个。

2. 对照组:2 个仿制单弯树脂根管为阴性对照。

四、实验方法

1. 根管预备前烧杯称重:将烧杯进行编号,使用电子天平逐个称重并记录。

2. 树脂根管预备前图像采集:将树脂根管进行编号,10 号 K 锉疏通根管,用黑色墨汁注入根管内,使用数码相机(Canon digital ixus 90is)逐个根管进行拍照,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。

3. 根管预备-冠根向预备法:(1)Hero642 操作步骤:观察仿制单弯树脂根管情况及根管弯曲度;测量根管工作长度,手用 K 锉 10 号,15 号,20 号根备;0.06 锥度 25 号镍钛锉扩大根管冠部,3%过氧化氢及 0.9%氯化钠溶液双管冲洗根管(以后每次换锉均进行冲洗);换用 0.04 锥度 25 号镍钛锉继续向根尖处推进直到距工作长度约 2 mm 处;换用 0.02 锥度 25 号镍钛锉向前推进直到工作长度;换用 0.04 锥度 30 号镍钛锉扩大根管至距工作长度约 2 mm 处;换用 0.02 锥度 30 号镍钛锉扩大根管至工作长度,完成根管预备。(2)Protaper 操作步骤:观察牙齿根管情况及牙根弯曲度;测量工作长度,手用 K 锉 10 号,15 号,20 号根备;成型锉(shaping files) SX 及 S1 进行根管根中 2/3 的扩大;成型锉 S1、S2 进行根尖 1/3 预备;完成锉(finishing files) F1、F2、F3 完成对根管的预备。

4. 根管预备器械分离率的记录:实验过程中,每个人使用一套 Protaper 镍钛器械及一套 Hero642 镍钛器械,记录器械折断或变形等情况。

5. 碎屑收集及观察方法:使用留有一略小于树脂根管的方孔的硬纸皮将烧杯口封住,将树脂根管固定于其上并将干棉球放置在树脂根管边缘以吸收冲洗出来的液体及碎屑。根管预备后,用蒸馏水将根尖表面碎屑冲洗至试管内。将烧杯置于 68℃恒温箱中 5 d,蒸发水分后称重,计算出碎屑重量。

6. 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,使用照相机采集术后根管的图像并储存待用。

五、评价方法

1. 记录器械弯曲、折断的情况:分别记录 Protaper 组与 Hero642 组器械弯曲、折断的数量。

2. 根管预备效果分析:(1)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^[3]。(2)根据 Schneider 法^[4]测量预备前后的根管弯曲度。以上 2 项使用 Image Pro Plus (Media Cybernetics, 美国)图像软件进行测量。(3)根据 Alodeh 法^[7]测量预备后的根尖中心点与原根尖中心点之间的距离,即根尖偏移。

3. 推出根尖碎屑多少的比较:根管预备后,用蒸馏水将根尖表面碎屑冲洗至试管内。将烧杯置于 68℃恒温箱中 5 d,蒸发水分后称重,算出碎屑重量。

六、统计学处理

使用 SPSS 13.0 统计软件对测量结果进行 t 检验分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、根管侧壁穿孔情况

所有标本均为未发生根管侧壁穿孔。

二、器械折断情况

整个实验过程中, Protaper 器械共折断 3 支, 分别是 S1、S2 和 F1, Hero642 器械共折断 1 支, 为 0.06 锥度 25 号。由于本次实验中 Protaper 器械 3 支折断在树脂根管内, 2 支没取出, 故结果统计时 Protaper 标本数为 13, Hero642 器械 1 支折断在树脂根管内, 折断器械已取出, 为使统计 Protaper 和 Hero642 器械各项数据时具有对比性, 故结果中 Hero642 器械标本数为亦 13。

三、根管弯曲度变化

两种器械预备树脂根管后根管弯曲度的变化见表 1。预备后 Protaper 组根管弯曲角度减小较明显, 但与 Hero642 组预备后弯曲度改变的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 1 两种器械预备树脂根管后根管弯曲度的变化结果 ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	标本数(个)	预备后弯曲度改变
Protaper	13	-6.769 ± 4.964
Hero642	13	-5.484 ± 6.011

四、两种器械预备树脂根管后根管弯曲向内、外侧壁树脂去除量

两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 2~3。预备后, 在外侧壁树脂移除量方面, Protaper 稍大于 Hero642, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。在内侧壁树脂移除量方面, Protaper 仍稍大于 Hero642, 但除离根尖 3~5 mm 处 (P 值分别为 0.027、0.004 及 0.002, 小于 0.05, 两组差异有统计学意义), 离根尖 1~2 mm 处差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 2 两种器械预备树脂根管后的外侧壁树脂去除量 ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

组别	测量点距根尖孔的距离				
	1	2	3	4	5
Protaper	0.524 ± 0.145	0.455 ± 0.122	0.267 ± 0.101	0.146 ± 0.087	0.087 ± 0.036
Hero642	0.384 ± 0.265	0.312 ± 0.152	0.229 ± 0.069	0.188 ± 0.105	0.098 ± 0.050
P	0.107	0.014	0.280	0.282	0.535

表 3 两种器械预备树脂根管后的内侧壁树脂去除量 ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

组别	测量点距根尖孔的距离				
	1	2	3	4	5
Protaper	0.096 ± 0.077	0.151 ± 0.083	0.364 ± 0.151	0.550 ± 0.164	0.656 ± 0.181
Hero642	0.118 ± 0.161	0.139 ± 0.144	0.218 ± 0.165	0.293 ± 0.243	0.375 ± 0.237
P	0.667	0.805	0.027	0.004	0.002

五、两种器械预备树脂根管后的根管宽度

两种器械预备树脂根管后的根管宽度见表4。Protaper 组成形后的根管宽度均值在根管口、根中1/3、根尖 1/3 处均大于 Hero642 组,且根管口、根中1/3 成形后的根管宽度差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表4 两种器械预备树脂根管后的根管宽度($\bar{x} \pm s$, mm)

组别	根管宽度		
	根管口	根中 1/3	根尖 1/3
Protaper	1.137±0.153	0.929±0.224	0.809±0.198
Hero642	0.877±0.231	0.649±0.176	0.594±0.194
<i>P</i>	0.002	0.001	0.007

六、两种器械预备树脂根管推出根尖孔的碎屑量

两种器械预备树脂根管推出根尖孔的碎屑量见表5。Protaper 组较 Hero642 组推出的碎屑量较多,但两组差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表5 两种器械预备树脂根管推出根尖孔的碎屑量($\bar{x} \pm s$, g)

组别	标本数(个)	推出根尖孔的碎屑量
Protaper	13	0.014±0.024
Hero642	13	0.009±0.013

七、两种器械预备树脂根管后根尖偏移量

两种器械预备树脂根管后根尖偏移量见表6。Protaper 组较 Hero642 组根尖偏移量较多,但两组差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表6 两种器械预备树脂根管后根尖偏移量($\bar{x} \pm s$, mm)

组别	标本数(个)	预备后根尖偏移量	<i>P</i>
Protaper	13	0.373±0.299	0.259
Hero642	13	0.259±0.185	

讨 论

一、Protaper 器械和 Hero642 器械的特点及其对初学者的影响

Protaper 器械设计具有三个特点:(1)同一根管锉切削刃部锥度渐变,容许器械切削根管壁的适当部位,有效改善器械的弹性和切削效率,提高器械预备根管的安全性;(2)横断面为圆弧状三角形,切削刃上连续变化的螺旋角及沟槽,可将残屑推动移出,避免根尖堵塞;(3)具有部分切削功能的导向尖,保持器械沿根管走向前进,同时不损伤根管壁,有利于形成明确的终止点。初学者在使用 Protaper 器械进行根管预备,具有使预备后的根管成形效果好的优点。

Hero642 器械包括尖端直径符合 ISO 标准的 20、25 和 30 号器械的三个系列,每个系列含 0.06、0.04、0.02 三种不同锥度,Hero642 根管锉有三个弧形切削刃,正中有一个强有力的内核以减少器械折断,出屑沟槽有利于及时排出牙本质碎屑;三种不同锥度能够减少切削根管壁

的面积,以减少根管锉陷入根管壁和折断的危险;独特的设计使根管锉的尖端始终保持在根管中央而几乎不会接触根管壁,有效地防止根管壁的侧穿和台阶的形成,尤其是在弯曲根管中。初学者使用 Hero642 器械操作相对于 Protaper 而言更加简单且容易掌握,从实验结果可看出其对初学者在临床上根管预备具有高效、安全的效果。

二、初学者选用树脂根管模拟弯曲根管的优缺点

过去关于镍钛器械的实验多采用离体牙作实验对象。近几年,学者们开始使用树脂根管模拟弯曲根管进行镍钛器械的相关实验研究。仿制单弯树脂根管可生动地反映被器械预备后形态发生的变化,并被研究证实可作为天然牙的替代物^[6,8]。由于实验人员均为机用镍钛器械的初学者,器械使用尚不娴熟,采用树脂根管作为实验对象可减少实验的干扰因素,同时实验中所使用的树脂根管为重度弯曲根管,也增加了本次实验的难度。但选用树脂根管模拟弯曲根管对于初学者也存在以下缺点:树脂材料在硬度及结构上与牙本质间存在较大差异;初学者操作技术不成熟,操作过程长,镍钛器械在使用过程中更容易产热量可使树脂材料软化,导致树脂根管不能完全准确反映镍钛器械在真实根管中的应用情况^[9]。

三、初学者使用 Protaper 与 Hero642 镍钛器械根管预备的效率比较

1. 根管成形能力:根管弯曲度的改变主要由根管预备器械的柔韧度、器械在根管中的旋转运动以及预备过程中器械与根管壁的接触时间共同决定。本实验中,根管预备后,根管弯曲度均减小,弯曲度改变均较大,可能原因是 Protaper 成形锉 SX、S1、S2 锥度大,根管上端敞开更大,可明显减小冠方阻力,降低根管预备难度。另外,通过本实验发现 Protaper 在切削内外侧壁的树脂量上总体大于 Hero642,这可能是由于实验设计两者的最终成形锉存在差异导致,Protaper 最终由 F3 完成,而 Hero642 最终由 0.02 锥度 30 号完成。Protaper 在减小根管弯曲度方面比 Hero642 较明显。本实验还比较 Protaper 和 Hero642 的根尖偏移量,两者的根尖偏移量均较小,可能与 Protaper 的横切面尖端部分设计及 Hero642 器械的高弹性有关^[10]。

2. 推出根尖碎屑量:本实验中 Protaper 器械与 Hero642 器械推出根尖碎屑量均较少,部分样本甚至为 0,推测这主要是由于 Hero642 器械特殊的出屑沟槽及 Protaper 器械刀刃上连续变化的螺旋角及沟槽结构,可减少预备过程中推出根尖的碎屑量,目前对于使用机用镍钛器械冠根向预备可减少推出根尖碎屑量的结论已深受众多学者认同。

3. 器械分离:镍钛机动预备过程中发生器械分离是根管治疗的严重并发症之一。本试验共有 3 支 Protaper 镍钛锉分离,分别是 S1、S2、F1,1 支 0.06 锥度 25 号 Hero642 镍钛器械分离,且折断部位多发生在离器械尖端 1~3 mm。分析本实验器械折断原因可能与以下因素有关:(1)操作技术不娴熟。本实验均由初次使用机动镍钛器械的学生参与,在根管预备过程中可能向根方过度加压,预备时停留时间过长导致。(2)树脂根管模拟弯曲根管的弯曲度过大,增加了根管预备难度,同时增加了器械的疲劳。至于 Hero642 镍钛器械较 Protaper 镍钛器械分离较少,原因考虑是由于前者柔韧性较后者更好,同时前者横断面设计中有一个强有力的内核以增强其抗折性,提高了器械的安全性。本研究认为对于初学者,以下几种措施可以预防镍钛器械折断:控制锉的使用次数,防止过度使用;根据根管弯曲度选择合适的根管锉;控制进针压力;使用根管润滑剂等。

四、初学者对 Hero642 器械和 Protaper 器械的使用评价

本次实验参与人员主要是临床实习生,为镍钛器械初学者。根据本实验结果提示,Protaper 具有良好根管成形的优点,而 Hero642 系统安全、简单,较易为初学者所掌握,更适于机用镍