

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2018.01.005

· 基础研究 ·

# 不同根充止点下预备根管对常温流动牙胶充填质量的影响

黎景景, 李俊亮, 高雅凡, 钱雅洁, 何琴, 杨卫东

南京大学医学院附属口腔医院,南京市口腔医院牙体牙髓科,江苏南京(210008)

**【摘要】** 目的 研究不同根充止点下预备前牙单根管对常温流动牙胶充填质量和根尖封闭性的影响。方法 离体单根管前牙 60 颗,按随机对照实验设计的原则,以不同根充止点(分别距根尖孔 0.5 mm、1 mm 及 2 mm 处)随机分为 3 组,均用 0.06 锥度 MTwo 镍钛器械预备至 25 号,采用 GuttaFlow 常温流动牙胶根管充填,记录充填物超填情况,X 线片评价充填情况,透明技术染料渗透法观察根尖封闭情况。结果 在不同根充止点下预备后,随着根充止点离根尖孔距离缩短,虽然超填的根管数增加,但差异无统计学意义。随着根充止点离根尖孔距离增加,欠填的根管数增加,其中根充止点离根尖孔 2 mm 组的欠填根管数显著高于离根尖孔 0.5 mm 组。根充止点离根尖孔处 0.5 mm 或 1 mm,常温流动牙胶充填后微渗漏结果差异无统计学意义,而根充止点离根尖孔 2 mm 组微渗漏距离显著增加。结论 根充止点离根尖孔 0.5 mm 或 1 mm 可提高常温流动牙胶充填质量。

**【关键词】** 常温流动牙胶; 根尖预备; 根充止点; 充填质量; 微渗漏

**【中图分类号】** R781.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2018)01-0026-05

**【引用著录格式】** 黎景景,李俊亮,高雅凡,等.不同根充止点预备根管对常温流动牙胶充填质量的影响[J].口腔疾病防治,2018,26(1):26-30.

**Effects of different root canal filling stop on quality of root canal filling in root canals obturated with Gutta-Flow** LI Jingjing, LI Junliang, GAO Yafan, QIAN Yajie, HE Qin, YANG Weidong. Department of Endodontics, Nanjing Stomatological Hospital, Medical School of Nanjing University, Nanjing 210008, China

Corresponding author: YANG Weidong, Email: ywdong2001@163.com, Tel: 0086-25-83620213

**【Abstract】 Objective** To investigate the effects of different root canal filling stop on quality of root canal filling and apical sealing in root canals obturated with GuttaFlow. **Methods** 60 teeth were randomly divided into three groups, using different root canal filling stops to shape the root canals with MTwo (25/06) file. All root canals were obturated with Gutta Flow, and the overfilling of the root canals were recorded and evaluated by X-ray. And the apical microleakage of teeth was evaluated by transparent teeth technique. **Results** The roots were prepared with MTwo (25/06) as master apical file, the overfilling rate of the root canals in root canal filling stop was higher as the distance from the apex was shorter, but there was no significant difference. The under-filling rate of the root canals in root canal filling stop was higher as the distance from the apex was longer. And the under-filled root canals in root canal filling stop 0.5 mm from the apex showed a statistically significant difference with 2 mm. The mean dyeing penetration length in 0.5 mm and 1 mm group was significantly shorter than 2 mm group. **Conclusion** A suitable root canal filling stop could improve the quality of root canal filling in root canals obturated with GuttaFlow.

**【Key words】** GuttaFlow; Root preparation; Root canal filling stop; Obturation quality; Microleakage

**【收稿日期】** 2017-07-21; **【修回日期】** 2017-10-04

**【基金项目】** 江苏省重点研发计划(社会发展)(BE2016623);南京市医学科技发展项目(YKK15113);南京市科技计划项目(201605043)

**【作者简介】** 黎景景,医师,硕士, Email:492207014@qq.com

**【通信作者】** 杨卫东,主任医师,博士, Email:ywdong2001@163.com

根管治疗是临床治疗牙髓和根尖周病变的最有效方法,根管充填的严密与否与根管治疗的成功率密切相关。研究发现临床大部分的根管治疗失败与根尖充填不严密相关,根管充填不严密则会产生微渗漏,若未能严密地充填根管和减少微渗漏则会引起根管内再感染,进而影响根管治疗的远期疗效<sup>[1]</sup>。GuttaFlow 常温流动牙胶是一种临床使用的新型根管充填系统,通过改变常温牙胶的物理及化学性能,获得优秀的黏结性和流动性,具有杰出的形态稳定性和卓越的封闭效果,当充填根管时,不需加热、加压,充填材料无固化收缩,操作简捷方便<sup>[2]</sup>。根尖止点是根尖区牙骨质与牙本质交界处的狭窄点,是接近根尖处形成一个狭窄的部位。它既是根管预备的终止点,也是根管充填的终止点,临床上常将根尖狭窄区作为根充止点<sup>[3]</sup>。体外研究结果表明,生理性根尖孔至解剖根尖孔的距离一般为 0.5~2.0 mm<sup>[4]</sup>。但是在根尖炎症、根尖吸收、根尖孔破坏等情况下,根尖狭窄区被破坏,临床上可以采取适度缩短工作长度、后退根充止点的方法以减少超充的发生<sup>[5]</sup>。本实验旨在研究不同根充止点下预备根管对常温流动牙胶充填质量的影响。

## 1 材料和方法

### 1.1 离体牙收集及制备

收集南京市口腔医院口腔颌面外科因牙周病拔除的单根管前牙 60 颗(患者知情同意)。清理离体牙,超声波清除附着的软组织及结石,平齐釉牙骨质界处截冠,去除根管内组织。处理后的牙齿在常温下保存在生理盐水中。

纳入标准:患者年龄 18~55 岁;因牙周病拔除的单根管前牙;根尖孔发育完好;按照 Schneider 标准根管弯曲度 $\leq 10^\circ$ ;牙体无裂纹;知情同意。排除标准:牙根畸形、根折、经 X 线片检查有根管吸收或钙化闭锁;25 号 K 锉可通过根尖孔;龋坏至釉牙骨质界。

### 1.2 实验器材

GuttaFlow 常温流动牙胶根管充填系统(coltene/whaledent 公司,瑞士),MTwo 镍钛根管预备系统(VDW 公司,瑞士),不锈钢 K 锉(Dentsply 公司,瑞士),牙胶(Dentsply 公司,瑞士),SZX10 体视显微镜(Dentsply 公司,瑞士)。

### 1.3 实验分组

采用随机对照实验设计的原则将 60 颗离体牙分为 A、B、C 3 组,每组 20 颗牙。测量每组标本牙根的根长以及釉牙骨质界处的颊舌径和近远中

径。对各组指标进行单因素方差分析,若无统计学差异,则进行下一步实验;否则,再次对本标本进行分组。

### 1.4 根管预备和充填

将 15 号 K 锉插入各组离体牙根管中,锉尖与解剖性根尖孔平齐,测量其长度为根管实际长度。以距离工作长度 0.5 mm(A 组)、1 mm(B 组)、2 mm(C 组)处为根充止点,0.06 锥度 MTwo 镍钛锉预备至 25 号<sup>[6]</sup>。每根锉预备后分别使用 5.25% 次氯酸钠和 17% EDTA 冲洗根管,预备完成后超声荡洗 1 min,纸捻干燥根管。

采用 GuttaFlow 常温流动牙胶充填根管,选择与主尖锉同锥度牙胶为主牙胶尖进行试尖,用橡皮档确定注射深度,准备 GuttaFlow 凝胶缓慢注入根管直至材料溢出。将试尖好的主牙胶尖上涂布少量流动牙胶,缓慢插入根管,然后加热器械切断牙胶。以上操作均由同一名高年资的牙体牙髓病科医生完成。

### 1.5 记录根管充填过程中充填物超填情况

根管充填过程中记录每组每颗牙的充填物超填情况,进行统计学分析。

### 1.6 X 线片评价根管充填质量

所有标本充填完成后用玻璃离子封闭根管口,放置于 37℃、100% 湿度环境中 7 d,待封闭剂完全硬化。拍摄颊舌向及近远中向 X 线根尖片判定充填情况。判断标准:①超填,牙胶和(或)糊剂超出根尖孔外;②恰填,充填材料距离根尖孔 0.5~1.5 mm,根管充填严密。③欠填,充填材料距根尖孔 1.5 mm 以上和(或)根管充填不严密。

### 1.7 根管充填封闭性的检测

若上述两张 X 线片上均显示根充恰填,且根充影像致密、无空隙,则该牙可纳入下一步的微渗漏检测实验;否则排除,继续从备用牙中筛选。依照上述要求取 3 组根管恰填牙每组 10 颗备用,另取阳性对照组和阴性对照组各 3 颗。

根管预备后未充填牙为阳性对照组,实验组和阳性对照组标本均在根尖孔区(除根尖 2~3 mm)外涂 2 层指甲油;阴性对照组则使用牙胶尖及 GuttaFlow 牙胶充填,而阴性对照组牙根表面则全部涂布指甲油封闭。将标本根尖向下竖直放入 EP 管内,垂直悬吊于亚甲基蓝中,浸没牙根 2/3,保存于 37℃ 恒温箱中,染色 7 d;流水冲洗牙根,刮除指甲油。然后浸泡于 10% 硝酸中脱钙 3 d。脱钙后样品浸泡于 50%、75%、95% 酒精和无水乙醇中进行梯

度脱水,晾干后放置于纯水杨酸甲酯中进行透明;标本置于体式显微镜下( $\times 10$ )观察测量根管微渗漏情况,然后分别拍照。用 image J 软件测量每个标本中染料自根尖部渗透的长度,每颗牙测量3次,并对其均值进行统计学分析。

### 1.8 统计学处理

对各采集的数据进行 SPSS 18.0 和 GraphPad Prism 统计软件处理,对各组的超填、欠填情况进行 Fisher 确切概率法检验,测得的微渗漏长度以  $\bar{x} \pm s$  表示,对各组的染料渗入长度进行单因素方差分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 流动牙胶充填根管过程中3组充填物超填情况

结果显示不同根充止点预备根管后,均有充填物超填存在(表1)。表明随着根充止点离根尖孔距离缩短,超填的根管数增加。而3组间进行 Fisher 确切概率法检验比较后发现 A、B、C 3 组间差异并无统计学意义( $\chi^2 = 2.648, P = 0.339$ )。表明使用 25 号 0.06 锥度的 MTwo 镍钛器械、选择不同的根充止点预备后,随着根充止点离根尖孔距离缩短,虽然超填的根管数增加,但差异无统计学意义。

表1 流动牙胶充填根管过程中3组充填物超填情况

Table 1 The overfilling of 3 groups during root canals obturated with GuttaFlow

组别	根管数	超填根管数
A组	20	6
B组	20	3
C组	20	2

注 A组:止点距工作长度 0.5 mm; B组:止点距工作长度 1 mm; C组:止点距工作长度 2 mm。A、B、C 3 组间差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.648, P = 0.339$ )。

### 2.2 X线片评价流动牙胶充填根管后3组充填情况

进一步评价流动牙胶充填根管情况,分别对不同处理组拍摄 X 线片。结果显示各组中超填情况与之前观察一致,而除了 A 组外,另外两组均有欠填存在(表2)。表明随着根充止点离根尖孔距离增加,欠填的根管数增加。对各组间进行 Fisher 确切概率法检验发现 C 组与 A 组间的欠填根管数差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.728, P = 0.047$ ),其他各组之间差异均无统计学意义。结果表明流动牙胶充

填根管时,根充止点离根尖孔 2 mm 组欠填根管数显著高于离根尖孔 0.5 mm 的预备组。

表2 X线片评价流动牙胶充填根管后3组充填情况

Table 2 Evaluation of the root canals obturated with GuttaFlow by X-ray in 3 groups

组别	根管	超填	恰填	欠填
A组(止点距工作长度 0.5 mm)	20	6	14	0
B组(止点距工作长度 1 mm)	20	4	14	2
C组(止点距工作长度 2 mm)	20	2	13	5

注 A组:止点距工作长度 0.5 mm; B组:止点距工作长度 1 mm; C组:止点距工作长度 2 mm。C组与 A 组间的欠填根管数差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.728, P = 0.047$ ),其他各组之间差异均无统计学意义。

### 2.3 3组根尖微渗漏情况

体视显微镜下观察,阴性对照组无染料渗入,而阳性对照组染料几乎渗入牙根全长(图1)。3组根管均存在不同程度的微渗漏,其中 C 组染料微渗漏最多(图1)。

C 组微渗漏长度显著( $F = 11.8, P < 0.001$ )大于 A 组和 B 组,而 A、B 两组间无明显差异( $F = 0.409, P = 0.914$ )(图2)。此结果表明,根充止点离根尖孔处 0.5 mm 或 1 mm,常温流动牙胶充填后微渗漏结果无显著性改变,而根充止点离根尖孔处 2 mm,则会显著性增加微渗漏距离。

## 3 讨论

### 3.1 研究根充止点的意义

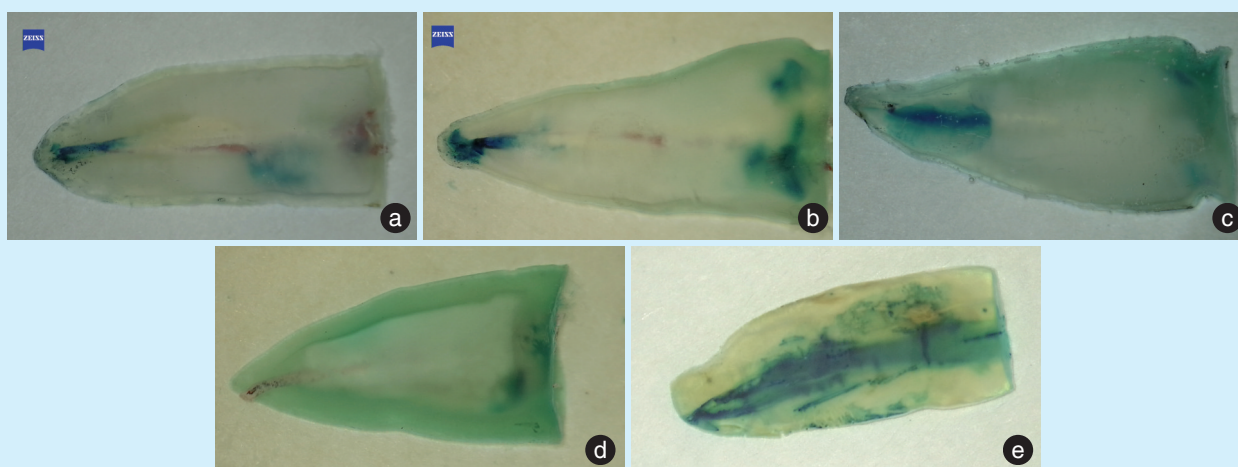
根管治疗术是临床上治疗牙髓病及根尖周病的最有效方法,要求完善清理、彻底消毒以及严密的充填根管系统,但治疗中存在一定的失败率<sup>[7]</sup>。根管充填不完全是临床上根管治疗的主要失败原因。严密封闭根尖孔,顺应根管的三维形态,充满整个根管系统是根管充填的标准<sup>[1]</sup>。根管治疗中应尽量保护根尖部的根尖止点,根充完成后形成良好的根尖屏障,使牙胶紧密贴合根管壁的同时不超出根尖孔<sup>[8-9]</sup>。在保存牙体组织的同时,达到最佳的根管清理以及根管成形效果是适当根管预备的要求<sup>[10-11]</sup>。但是出现根尖炎症、根尖吸收、根尖孔破坏等情况时,根尖狭窄区被破坏,根充止点位置的确立对根管根尖区预备有重要的影响,进而会影响根管的充填质量。

### 3.2 不同根充止点预备后超填情况评价

根管糊剂加牙胶尖是临床上最常用的根管充

填材料,然而在临床操作中常常会发生牙胶尖超出根尖孔或者根管糊剂被推出根尖孔外的情况,这不仅可能影响根管治疗的成功率,有的甚至会造成急性根尖周炎<sup>[12]</sup>。GuttaFlow 常温流动牙胶充填系统有良好的流动性和黏结性,而良好流动性所增加的超充风险则是临床上影响常温流动牙胶充填质量的主要方面<sup>[13-14]</sup>。本研究结果显示不同根充止点下预备根管后,3组根管均有充填物超填存在。这

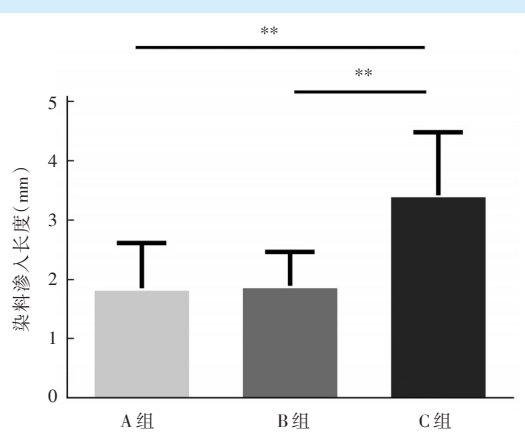
可能与常温流动牙胶较好流动性以及具有0.2%的固化后膨胀的特性有关,国内外亦有类似报道<sup>[15]</sup>。本实验发现在选择不同的根充止点预备后,各组间超填根管数差异无统计学意义。X线片评价根管欠填情况,发现根尖止点离根尖孔2 mm组欠填根管数显著高于离根尖孔0.5 mm组。根尖止点距离根尖孔较远时,易发生欠填,因此根管预备时需要确定合适的根充止点。



a: A组,为止点距工作长度0.5 mm; b: B组,为止点距工作长度1 mm; c: C组,为止点距工作长度2 mm; d: 阴性对照组; e: 阳性对照组。

图1 体视显微镜下观察流动牙胶充填根管后3组根尖微渗漏情况 × 10

Figure 1 Microleakage evaluation of root canals obturated with GuttaFlow by microscope × 10



A组(止点距工作长度0.5 mm): (1.87 ± 0.77) mm; B组(止点距工作长度1 mm): (1.91 ± 0.58) mm; C组(止点距工作长度2 mm): (3.44 ± 1.06) mm。 \*\*为  $P < 0.001$ 。

图2 流动牙胶充填根管后3组根尖微渗漏情况

Figure 2 Microleakage evaluation of root canals obturated with Gutta Flow in 3 groups

### 3.3 不同微渗漏检测方法优劣势

如果根管封闭不完全,达不到严密的根尖封闭效果,则会引起微渗漏。微渗漏导致再感染是根管治疗失败的主要原因之一。研究表明在根管充填不严密的牙中出现根尖周病变的比例多达45%,而在充填严密的牙中仅7%出现病变<sup>[16]</sup>。检测根管充填材料微渗漏的方法许多,其中常用的有核素扩散法、同位素光谱分析法、染料渗透、细菌渗透、电化学法等等,均存在一定的优点和局限性<sup>[17]</sup>。本研究采用染色法进行观察,实验方法简单、快捷,同时采用目前国际上较通用的透明技术法观察染料渗透距离来评价根尖微渗漏情况,既可以保持牙体的完整性,同时也可以从三维的角度全方位观察微渗漏情况,测量结果较精确。

### 3.4 不同根充止点预备后微渗漏评价

严密地封闭根管并尽可能减少微渗漏可以有效地防止根管内再感染的发生,进而可以提高根

管治疗的远期疗效。很多学者对 GuttaFlow 的微渗漏进行了大量研究,包括其液体和细菌微渗漏等。De-Deus 等利用细菌渗透法对不同根管封闭剂对椭圆形单根管的封闭效果进行研究,结果发现 GuttaFlow 常温流动牙胶具有较好的根尖封闭效果<sup>[18]</sup>。刘晓斌等<sup>[19]</sup>采用改良葡萄糖定量检测法分别检测流动牙胶与热牙胶充填根管微渗漏情况,结果显示 GuttaFlow 的封闭能力较好。Bouillaguet 等<sup>[20]</sup>通过观察四种根管封闭材料充填术后 1 年的根尖微渗漏情况,发现 GuttaFlow 和 Epiphany 具有最佳的封闭效果<sup>[20]</sup>。Vasiliadis 等<sup>[21]</sup>通过比较 GuttaFlow 和 AH-Plus 充填后的根尖微渗漏,发现两者均有较好封闭能力。这与常温流动牙胶自身较好的流动性,根管充填后有轻微的体积膨胀及其良好的根管封闭性相关。本研究发现根尖止点离根尖孔处 0.5 mm 或 1 mm,微渗漏结果无显著性改变,而根尖止点离根尖孔处 2 mm 组微渗漏显著增加,提示临床上需要确认准确的根管工作长度,保证完整的根尖止点,尽量达到恰填,减少微渗漏的发生。

#### 参考文献

- [1] Ingle JJ. A new paradigm for filling and sealing root canals[J]. *Compend Contin Educ Dent*, 1995, 16(3): 310.
- [2] Varun K, Harpreet S, Rajinder B, et al. Qualitative and quantitative comparative evaluation of sealing ability of guttaflow, thermoplasticized gutta percha and lateral compaction for root canal obturation: a cohort, controlled, ex-vivo study[J]. *Oral Health Dent Manag*, 2013, 12(3): 155-161.
- [3] Abdullah A, Singh N, Rathore MS, et al. Comparative evaluation of electronic apex locators and radiovisography for working length determination in primary teeth in vivo[J]. *Int J Clin Pediatr Dent*, 2016, 9(2): 118-123.
- [4] Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study[J]. *Int Endod J*, 1998, 31(6): 394-409.
- [5] Kim Y, Chandler NP. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review[J]. *Int Endod J*, 2013, 46(6): 483-491.
- [6] Robberecht L, Colard T, Claisse-Crinquette A. Qualitative evaluation of two endodontic obturation techniques: tapered single-cone method versus warm vertical condensation and injection system An in vitro study[J]. *J Oral Sci*, 2012, 54(1): 99-104.
- [7] Lambor RT, De AN, Chalakkal P, et al. An in vitro comparison between the apical sealing abilities of resilon with Epiphany sealer and gutta-percha with AH plus sealer[J]. *Indian J Dent Res*, 2012, 23(5): 694.
- [8] 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.
- [9] Versiani MA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Microcomputed tomography analysis of the root canal morphology of single-rooted mandibular canines[J]. *Int Endod J*, 2013, 46(9): 800-807.
- [10] Estrela C, Holland R, Estrela CR, et al. Characterization of successful root canal treatment[J]. *Braz Dent J*, 2014, 25(1): 3-11.
- [11] Buerklein S, Hinschitzka K, Dammashcke T, et al. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and Pro Taper[J]. *Int Endod J*, 2012, 45(5): 449-461.
- [12] Kim JW, Cho KM, Park SH, et al. Chronic maxillary sinusitis caused by root canal overfilling of Calcipex II[J]. *Restor Dent Endod*, 2014, 39(1): 63-67.
- [13] Upadhyay V, Upadhyay M, Panday RK, et al. A SEM evaluation of dentinal adaptation of root canal obturation with GuttaFlow and conventional obturating material[J]. *Indian J Dent Res*, 2011, 22(6): 881.
- [14] Herbert J, Bruder M, Braunsteiner J, et al. Apical quality and adaptation of Resilon, EndoREZ, and Guttaflow root canal fillings in combination with a noncompaction technique[J]. *J Endod*, 2009, 35(2): 261-264.
- [15] Zielinski TM, Baumgartner JC, Marshall JG. An evaluation of GuttaFlow and gutta-percha in the filling of lateral grooves and depressions[J]. *J Endod*, 2008, 34(3): 295-298.
- [16] Petersson K, Petersson A, Olsson B, et al. Technical quality of root fillings in an adult Swedish population[J]. *Endod Dent Traumatol*, 1986, 2(3): 99-102.
- [17] 池学谦,曹翠丽,严晓燕,等.根尖止点的完整性与不同根管预备方法对直根管根尖封闭性的影响[J]. *实用口腔医学杂志*, 2009, 25(2): 226-229.
- [18] De-Deus G, Brandao MC, Fidel RA, et al. The sealing ability of GuttaFlow in oval-shaped canals: an ex vivo study using a polymicrobial leakage model[J]. *Int Endod J*, 2007, 40(10): 794-799.
- [19] 刘晓斌,侯本祥,卫书盛,等. GuttaFlow 根管充填系统根尖封闭的微渗漏研究[J]. *现代口腔医学杂志*, 2008, 22(4): 356-358.
- [20] Bouillaguet S, Shaw L, Barthelemy J, et al. Long-term sealing ability of Pulp Canal Sealer, AH-Plus, GuttaFlow and Epiphany[J]. *Int Endod J*, 2008, 41(3): 219-226.
- [21] Vasiliadis L, Kodonas K, Economides N, et al. Short- and long-term sealing ability of Gutta-flow and AH-Plus using an ex vivo fluid transport model[J]. *Int Endod J*, 2010, 43(5): 377-381.

(编辑 张琳,李梅)