

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2016.07.006

· 基础研究 ·

不同根管充填方法对椭圆形根管根尖封闭效果的影响

杨勤¹, 童方丽², 杨明², 梁彩英¹, 元佩燕²

1. 广东省口腔医院·南方医科大学附属口腔医院特诊中心, 广东 广州(510280);

2. 广东省口腔医院·南方医科大学附属口腔医院牙体牙髓病科

【摘要】 目的 采用染料渗透法和透明牙技术观察不同根管充填方法对椭圆形根管根尖封闭效果的影响。**方法** 42颗椭圆形根管的离体前磨牙经机用镍钛锉完成根管预备后,随机分成3组,每组14颗牙,以iRoot SP作为根管封闭剂,分别采用单尖充填法(A组)、改良热牙胶连续波垂直加压充填法(B组)和冷牙胶侧方加压充填法(C组)完成根管充填,通过根尖染料渗透实验和透明牙技术,观察根尖微渗漏情况。**结果** A组染料渗入深度为(1.34 ± 0.33)mm,B组染料渗入深度为(0.84 ± 0.40)mm,C组染料渗入深度为(1.13 ± 0.33)mm,A组与B组染料渗入深度的差异具有统计学意义($P = 0.004$),A组与C组、B组与C组间差异均无统计学意义($P = 0.198$ 和 $P = 0.072$)。**结论** 以iRoot SP作为根管封闭剂,改良热牙胶连续波垂直加压充填法充填根管可以使椭圆形根管获得更好的根尖封闭效果。

【关键词】 根管充填; 椭圆形根管; 根尖封闭性能; 染料渗透法; 透明牙技术

【中图分类号】 R781.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2016)07-407-04

【引用著录格式】 杨勤,童方丽,杨明,等.不同根管充填方法对椭圆形根管根尖封闭效果的影响[J].口腔疾病防治,2016,24(7):407-410.

Evaluation of apical sealing ability with different obturation techniques in oval-root canals *in vitro* YANG Qin, TONG Fang-li, YANG Ming, LIANG Cai-ying, YUAN Pei-yan. VIP Department of Guangdong Provincial Stomatological Hospital & the Affiliated Stomatological Hospital of Southern Medical University, Guangzhou, 510280, China
Corresponding author: YANG Qin, Email: 1060269379@qq.com, Tel: 0086-20-83724171

【Abstract】 Objective To evaluate the apical sealing ability of different obturation techniques in oval-root canals. **Methods** After root canals shaping with Mtwo instruments, 42 premolars with oval-root canals were randomly divided into 3 groups of 14 teeth each. Group A were obturated by single-cone technique. Group B were obturated by modified continuous wave condensation technique. Group A were obturated by lateral condensation. iRoot SP was used as root canal sealer in all groups. The apical leakage was evaluated by dye penetration method and transparent teeth technique. **Results** Mean depth of leakage was (1.34 ± 0.33) mm for group A, (0.84 ± 0.40) mm for group B and (1.13 ± 0.33) mm for group C. There was significant difference between group A and group B ($P = 0.004$), while no significant difference was found between group A and group C ($P = 0.198$), group C and group C ($P = 0.072$). **Conclusion** The oval-root canal obturated with modified continuous wave condensation with iRoot SP as sealer can get a good apical sealing ability.

【Key words】 Root canal obturation; Oval-root canal; Apical sealing ability; Dye penetration method; Transparent tooth technique

目前临床常用的根管充填技术主要为侧方加

压充填法和连续波热牙胶垂直加压充填法。前者作为教科书传授的经典根管充填技术而广泛应用于临床,但操作费时,技术敏感性高,过大的侧向压力有增加根折风险^[1];后者利用了牙胶的热塑性,可以有效充填根管不规则区域,但需要特殊的

【收稿日期】 2016-02-29; **【修回日期】** 2016-03-24

【基金项目】 广东省医学科研基金(A2014105)

【通讯作者】 杨勤,副主任医师,硕士, Email: 1060269379@qq.com

设备和器械,医疗成本高,主要在牙髓病专科使用。近年来,随着大锥度镍钛预备器械、大锥度牙胶尖越来越广泛的应用,新型根管充填材料的出现,高效率的单尖法根管充填技术又开始应用于临床^[2]。椭圆形根管由于根管形态的特殊性,在根管预备中常常存在清理不到的隐窝或小翼,导致牙本质碎屑等有害物质残留而影响根管充填的三维封闭性。本研究的目的是观察一种新型的注射型纳米生物陶瓷类根管封闭剂——iRoot SP 结合不同根管充填方法对椭圆形根管根尖封闭效果的影响,为不规则根管的充填选择提供帮助。

1 材料和方法

1.1 材料和器械

iRoot SP 根管封闭剂(Innovative BioCreamix Inc, Vancouver, 加拿大);Glyde 根管润滑剂(Dentsply, 瑞士);0.04 锥度的牙胶尖;Mtwo 机用镍钛锉(VDW, 德国);X-Smart 扭力马达;10号、15号和30号手用不锈钢K锉(Dentsply, 瑞士);赛特力多功能超声治疗仪(P-Max, 艾龙集团, 法国);质量分数2% NaClO 根管冲洗液和质量分数17%乙二胺四乙酸(ethylenediaminetetraacetic acid, EDTA)根管冲洗液(汕头市康孚牙科材料厂);生理盐水;Elements™ Obturation Unit 热牙胶充填系统(SybroEndo, 美国);复合树脂 Z350(3M, 德国)。

1.2 离体牙的收集

收集因正畸减数拔除的上、下颌前磨牙42颗。纳入标准:①单根管;②未进行过根管治疗;③根尖孔发育完全(初尖锉小于15号K锉)、根管通畅;④在距根尖5 mm处,颊舌径和近中远中径的比值 ≥ 2 (通过拍摄颊舌向和近中远中向X线片确定)。拔除的离体牙立即进行牙面清洁,去除表面的牙石、牙周膜及肉芽组织,浸泡于生理盐水中备用。

1.3 根管预备

42颗离体牙常规验面开髓,拔髓,在根管显微镜下用超声治疗仪清理开髓洞形并扩大根管口上段,10号K锉平齐根尖孔时于颊尖处固定停止标,测量停止标与锉尖的距离,该距离减0.5 mm作为根管预备的工作长度。用机用镍钛锉按照根管工作长度预备根管至25号,0.06锥度,再用30号手用K锉完成根尖区预备。在根管机械性预备过程中每更换1支镍钛锉均用2 mL质量分数2% NaClO 根管冲洗液充分冲洗根管,根管机械性预备完成后用赛特力15号超声锉分别配合质量分数2% NaClO

根管冲洗液、质量分数17% EDTA 根管冲洗液被动、间断(20 s/次,共3次)荡洗根管各1 min,最后生理盐水5 mL冲洗根管,完成根管预备。

1.4 分组及根管充填

根管预备完成后的离体牙,随机分为3组,每组14颗牙,每组均以iRoot SP作为根管封闭剂。

A组采用单尖充填法完成根管充填:纸尖干燥根管后,将iRoot SP根管封闭剂用配套的输送头输送至根管中上2/3,选取30号、0.04锥度牙胶尖作为主尖,蘸取iRoot SP根管封闭剂后,缓慢插入根管内就位,热牙胶充填系统Buchanan工作尖于根管口处切断主尖,垂直加压器压实根管口牙胶,光固化复合树脂完成牙体充填。

B组采用改良热牙胶连续波垂直加压充填法^[3]完成根管充填:选择可以轻松、无阻力到达比工作长度短4 mm根尖区的Buchanan工作尖为垂直加热加压尖,选择30号、0.04锥度牙胶尖作为主尖。纸尖干燥根管后,主尖蘸取少许iRoot SP根管封闭剂插入根管内,侧方加压法填入副尖,直至根尖5 mm充填严密,用热牙胶充填系统Buchanan工作尖采用连续波技术完成根尖4 mm垂直加压充填,热牙胶注射枪回填根管上段,光固化复合树脂完成牙体充填。

C组采用冷牙胶侧方加压充填法完成根管充填:纸尖干燥根管后,将iRoot SP根管封闭剂用配套的输送头输送至根管中上2/3,选取30号、0.04锥度牙胶尖作为主尖,蘸取iRoot SP根管封闭剂后插入根管内,侧方加压法填入副尖,直至根尖5 mm充填严密,热牙胶充填系统Buchanan工作尖于根管口处切断牙胶尖,垂直加压器压实根管口牙胶光固化复合树脂完成牙体充填。

1.5 染料渗透实验及透明牙标本制作

完成根管充填的离体牙于37℃,100%湿度的恒温箱内保存24 h,待根管封闭剂完全固化。每组随机抽取10颗离体牙作为实验牙,2颗牙作为阳性对照牙,2颗牙作为阴性对照牙。实验牙:距根尖孔2 mm以外的牙体表面涂布透明指甲油2层。阳性对照牙:牙体表面不涂布透明指甲油。阴性对照牙:牙体表面(包括根尖孔)全部涂布透明指甲油2层。

所有离体牙牙根直立,根下1/3浸入印度墨水中,37℃,100%湿度下7 d后取出,流水冲洗30 min,去除牙根表面指甲油。置于质量分数10%硝酸溶液中脱矿7 d(每天更换脱矿液),流水冲洗30 min,置体积分数75%、85%、95%、无水乙醇中各12 h,

进行梯度脱水,自然干燥后放入水杨酸甲酯中至透明。

1.6 根尖微渗漏情况的观察

以实验牙根尖区染料渗入的最大深度作为检测指标。体式显微镜($\times 10$)下观察,拍照,用游标卡尺测量实验牙根尖区染料渗入的最大深度,测量3次,取其平均值作为样本最终染料渗入深度,精确到0.01 mm。

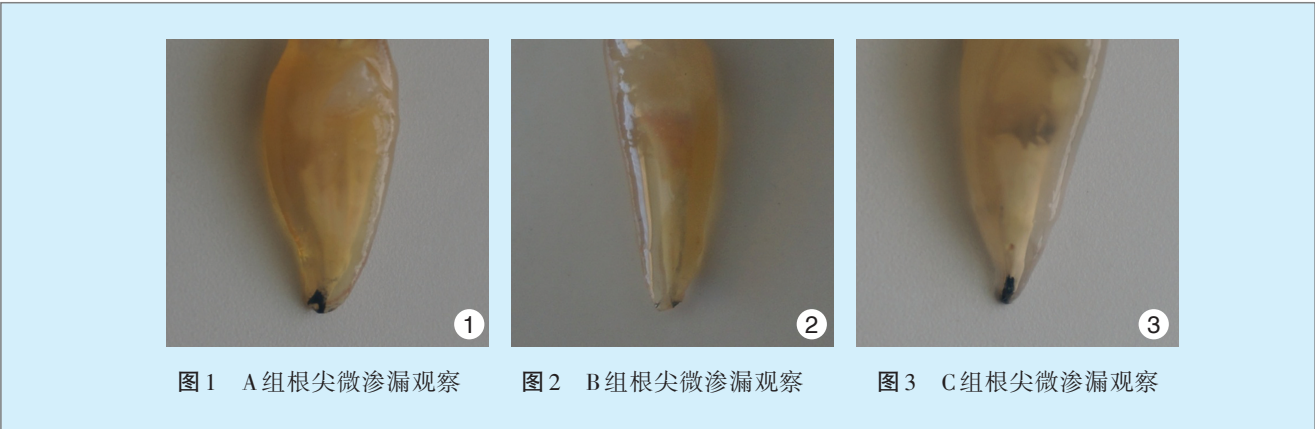
1.7 统计学方法

采用SPSS 22.0统计学软件对不同组的实验数

据进行单因素方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。若不同组间差异具有统计学意义,再进行组间的两两比较。

2 结果

在体式显微镜下观察各组实验牙根尖染料渗入情况:阴性对照牙未见染料渗入根管内,阳性对照牙可见染料渗入根管全长,3组实验牙均可见不同程度的染料渗入情况(图1~3)。



各实验组染料渗入深度见表1。A组染料渗入深度为 (1.34 ± 0.33) mm,B组染料渗入深度为 (0.84 ± 0.40) mm,C组染料渗入深度 (1.13 ± 0.33) mm。单因素方差分析显示,3组间的染料渗入深度具有统计学意义($F = 5.157, P = 0.013$)。经过组间的两两比较,A组与B组染料渗入深度的差异具有统计学意义($P = 0.004$),A组与C组、B组与C组染料渗入深度的差异均无统计学意义($P = 0.198$ 和 $P = 0.072$)。

表1 不同根管充填组的根尖染料渗入情况

组别	样本数 (颗)	染料渗入深度(mm)			F值	P值
		最大值	最小值	$\bar{x} \pm s$		
A组	10	1.96	0.92	1.34 ± 0.33	5.157	0.013
B组	10	1.43	0.17	0.84 ± 0.40		
C组	10	1.61	0.54	1.13 ± 0.33		

3 讨论

根管充填的目的是封闭整个根管系统,防止细菌的侵入和细菌产物从根管系统扩散到根尖周组织,与根管治疗的长期效果息息相关。为了提高根管系统三维封闭效果,根管充填方法从早期的银尖充填、糊剂充填、单尖充填,到现在常见的侧方加压充填技术、垂直加压充填法、固核载体充

填技术等多种方法,以实现根管封闭剂和空隙越来越少、牙胶越密实越好的根管充填效果。根管充填材料的创新以新型纳米陶瓷类根管封闭剂——iRoot SP、新型Gutta-Flow常温流动牙胶根管充填材料的出现为代表,这些充填材料具备良好的流动性和固化前后的体积稳定性,使简便、省时、根折风险低的单尖根管充填技术再度成为研究热点,为根管充填技术的化繁为简提供了可能^[2]。

Tasdemir等^[4]发现单尖充填和侧方加压充填的牙胶充填比例在根尖区4 mm处无差异,在根尖2 mm处单尖充填法要高于侧方加压法,但不同的根管充填技术对根管封闭效果无明显影响^[5];而Yilmaz等^[6]却发现单尖充填和侧方加压充填的根尖封闭性优于热牙胶垂直加压充填。本实验结果显示热牙胶充填的根尖封闭效果明显优于单尖充填,但单尖充填和侧方加压充填、侧方加压充填和热牙胶垂直加压充填的根尖封闭性却没有明显差异。这些矛盾结果可能是不同研究所选择的根管封闭剂及实验方法不同造成的,也可能由于椭圆形根管有向根尖逐渐变圆的趋势,使得不同根管充填方法对根尖封闭效果的影响反而不大。

当选择不同根管封闭剂进行研究时, Wu等^[7]发现, 根管封闭剂会直接影响到单尖法充填后的根管封闭性能。在本研究中, 为了消除根管封闭剂对根管充填方法的影响, 统一选择了 iRoot SP 根管封闭剂。iRoot SP 是一种不含铝的硅酸盐生物陶瓷材料, 其主要成分为硅酸钙、磷酸二氢钙、氢氧化钙、氧化锆等, 性能与矿物三氧化物凝聚体 (mineral trioxide aggregate, MTA) 相似, 完全固化后, pH 值达 12.9, 呈强碱性, 具有良好的生物相容性、封闭能力、生物活性和抗菌性^[8]。吴於芝等^[9]研究发现 iRoot SP 无论是采用直接注射还是热牙胶垂直加压充填法充填根管, 其长期的根管封闭性能均优于 AH Plus。这可能与 iRoot SP 在凝固过程中产生的羟基磷灰石会与根管壁牙本质、牙胶产生化学结合, 从而形成良好的根管封闭有关。椭圆形根管, 或称扁形根管, 其根管长径大于短径至少 2 倍^[10]。由于此类根管形态的特殊性, 根管预备完成后往往存在不规则的隐窝或小翼而影响根管充填的三维封闭性。既往研究认为加热软化的牙胶在垂直压力下, 会顺应根管形态, 进入牙胶尖侧方加压时所不能进入的根管不规则区, 因此热牙胶垂直加压充填对椭圆形根管的三维充填有一定的优势^[11]。Koch 等^[12]将 iRoot SP 糊剂配合单根大锥度牙胶尖充填后牙, 发现良好的流动性使其很容易充填到侧支根管和牙本质小管内, 发挥良好的封闭作用; 还发现运用 iRoot SP 充填具有显示出根尖分歧的良好效果。

由于椭圆形根管在距根尖 5 mm 处, 颊舌径与近中远中径的比值 ≥ 2 , 而大锥度牙胶尖均为圆形, 在根尖 5 mm 左右的范围内主牙胶尖与根管壁间仍有较大间隙。本研究中对热牙胶连续波垂直加压充填进行了改良, 先侧方加压法增加牙胶在根尖 5 mm 区域的比率, 再采用连续波垂直加压充填技术使加热软化牙胶顺应不规则的根管形态, 提高根管三维封闭效果。研究结果表明改良热牙胶连续波垂直加压充填可以提高根管封闭剂对根尖的封闭效果。而热牙胶充填组和侧方力的压充填组, 侧方加压充填组和单尖法充填组间的染料渗入深度无统计学差异, 表明 iRoot SP 根管封闭剂具有良好的流动性, 在一定的充填压力下就可以较好地封闭根尖。iRoot SP 单尖充填技术 (synchronized hydraulic condensation)^[13]要求所选取的牙胶尖锥度和尖端尺寸要与根管预备的最终完成锉相

一致, 这样才能使牙胶尖和预备完成的根管尽可能密合, 从而使牙胶尖在插入的过程中对根管壁产生侧向液压力, 促使 iRoot SP 更好地与顺应根管形态, 甚至进入侧支根管或根尖分歧。目前, 国外已经针对 iRoot SP 这类生物陶瓷类根管封闭剂研发出了一系列配套的根管治疗产品, 包括镍钛锉、含生物陶瓷成分的牙胶等^[13]。从本研究结果来看, 以 iRoot SP 作为根管封闭剂, 改良热牙胶连续波垂直加压充填法可以使椭圆形根管获得更好的根尖封闭效果。

参考文献

- [1] 齐淑房, 孙建欣, 池学谦. 根管充填技术的研究进展[J]. 口腔医学, 2010, 30 (5): 304-305.
- [2] 王楚瑜, 薛明. 单尖法根管充填[J]. 中国实用口腔科杂志, 2015, 8 (11): 645-648.
- [3] 谢方方, 陈文霞. System B 根充技术改良研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2008, 24 (3): 380-382.
- [4] Tasdemir T, Yesilyurt C, Ceyhanli KT, et al. Evaluation of apical filling after root canal filling by 2 different techniques[J]. J Can Dent Assoc, 2009, 75 (3): 201-201.
- [5] Tasdemir T, Er K, Yildirim T, et al. Comparison of the sealing ability of three filling techniques in canals shaped with two different rotary systems: a bacterial leakage study [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009, 108 (3): 129-134.
- [6] Yilmaz Z, Deniz D, Ozcelik B, et al. Sealing efficiency of BeeFill 2in1 and SystemB/Obtura II versus single-cone and cold lateral compaction techniques[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009, 108 (6): 51-55.
- [7] Wu MK, Bud MG, Wesselink PR. The quality of single cone and laterally compacted gutta-percha fillings in small and curved root canals as evidenced by bidirectional radiographs and fluid transport measurements[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009, 108 (6): 946-951.
- [8] 颜雯, 吴友农. 爱汝特根管封闭糊剂性能的相关研究进展[J]. 口腔生物医学, 2013, 4 (2): 99-102.
- [9] 吴於芝, 林居红, 罗俊. iRoot SP 用于根管三维充填的封闭性研究[J]. 第三军医大学学报, 2015, 37 (4): 356-360.
- [10] Wu MK, Roris 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.
- [11] 陈红, 周薇, 罗刚, 等. 热牙胶连续波技术充填前磨牙的效果评价[J]. 广东牙病防治, 2012, 20 (7): 365-368.
- [12] Koch KA, Brave D. EndoSequence: melding endodontics with restorative dentistry, part 3[J]. Dent Today, 2009, 28 (3): 88-90.
- [13] Nasseh AA, Brave D. Using a bioceramic sealer in conjunction with vertical condensation [J]. Endod Pract US, 2015, 8 (4): 16-20.

(编辑 曾雄群, 全春天)