doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.11.014

❖临床研究❖

不同根管封闭剂结合热牙胶垂直加压技术用于C形根管充填的效果

于敏,贺洪远,郑智明,计春波,白杨
(秦皇岛市海港医院口腔科,河北 秦皇岛 066300)

【摘要】**目的:** 比较不同根管封闭剂(iRoot SP糊剂和AH-Plus糊剂)结合热牙胶垂直加压技术对C形根管充填效果。**方法:** 选取离体C形根管患牙100颗,根据使用根管封闭剂不同分为观察组与对照组,每组各50颗。观察组采用iRoot SP糊剂结合热牙胶垂直加压技术充填,对照组采用AH-Plus糊剂结合热牙胶垂直加压技术充填,比较两组充填操作时间、充填质量、根尖微渗漏情况及抗折能力。**结果:** 观察组充填操作时间为(72.49±6.28)min,短于对照组的(75.84±6.35)min($P<0.05$)。观察组恰填、欠填、超填分别为48例、0例、2例,对照组分别为45例、1例、4例,两组充填质量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组染料渗透长度[(1.02±0.23)mm]小于对照组[(1.18±0.25)mm],但牙根抗压载荷[(242.53±40.26)N]高于对照组抗压载荷[(226.71±37.85)N],差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:** iRoot SP糊剂与AH-Plus糊剂结合热牙胶垂直加压技术对C形根管充填效果相当,但iRoot SP糊剂能减少操作时间及根尖微渗透的产生,同时还能提高牙根抗折强度。

【关键词】C形根管;根管封闭剂;热牙胶垂直加压技术;充填效果;根尖封闭性
【中图分类号】R783.1 【文献标志码】A

Effects of different root canal sealers combined with warm vertical condensation technique on type C root canal filling

YU Min, HE Hong-yuan, ZHENG Zhi-ming, JI Chun-bo, BAI Yang
(*Department of Stomatology, Qinhuangdao Haigang Hospital, Qinhuangdao* 066300, *Hebei, China*)

【**Abstract**】**Objective**: To compare the effects of different root canal sealers (iRoot SP paste and AH-Plus paste) combined with warm vertical condensation technique on C-type root canal filling. **Methods**: A total of 100 teeth with isolated C-type root canals were selected and divided into observation group and control group according to the use of root canal sealant, 50 cases in each group. The observation group was filled with iRoot SP paste combined with warm vertical condensation technique, and the control group was filled with AH-Plus paste combined with warm vertical condensation technique. The filling operation time, filling quality, apical microleakage, and fracture resistance were compared between the two groups. **Results**: The filling operation time of the observation group was (72.49±6.28) min, which was shorter than (75.84±6.35) min of the control group ($P<0.05$). There were 48 cases of just filling, 0 case of under filling and 2 cases of over filling in the observation group, and 45 cases, 1 case and 4 cases in the control group, respectively. There was no significant difference in the filling quality between the two groups ($P>0.05$). The dye penetration length in the observation group was less than that in the control group [(1.02±0.23) mm *vs.* (1.18±0.25) mm, $P<0.05$], and the fracture resistance in the observation group was higher than that in the control group [(242.53±40.26)N *vs.* (226.71±37.85)N], the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion**: The effect of iRoot SP paste combined with AH-Plus paste combined with warm vertical condensation technique on C-type root canal filling is similar, but iRoot SP paste reduces the operation time and the generation of apical micro-penetration, and improve the root fracture strength.

【**Key words**】Type C root canal; Root canal sealant; Warm vertical condensation technique; Filling effect; Apical closure

根管治疗术是治疗牙髓病、根尖周病最有效的治疗方法。在根管治疗术中,根管充填是根管治疗的最后一个步骤,根管充填的目的是封闭整个根管系统,良好的根尖封闭很重要,可以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[1]。C形根管指根管横断面呈“C”型的根管,是颊舌侧的Hertwig上皮根鞘在发育过程中未完全融合形成的,多见于下颌第二磨牙[2]。C形根管解剖结构复杂,

基金项目: 河北省医学科学研究课题计划(20201321);秦皇岛市重点研发计划科研支撑项目(201902A204)
作者简介: 于敏(1987-),女,硕士,主治医师。E-mail:ym2021ym@126.com

存在不规则的管间交通支,不同根管间在根中 1/3 发生颊舌向的融合,并形成纵向的峡区、髓室底凹陷或存在其他类型的结构等,因其具有特色结构,何种充填方法会取得较好的临床效果仍有一定的争议。近年研究[3]显示,热牙胶垂直加压技术对 C 形根管有较好的充填效果,能够充分将软化的牙胶压入侧枝根管及根管峡区。除了充填方法外,根管封闭剂也是影响根管治疗的重要因素。AH Plus 糊剂是目前使用较多的一类糊剂,具有较好的流动性及结合性[4]。iRoot SP 糊剂为新型的陶瓷类根管糊剂,不仅具有较强的延展性,还具有抗菌作用,是目前根管充填材料研究的热点[5]。基于此,本研究对比 iRoot SP 糊剂与 AH Plus 糊剂结合热牙胶加压技术对 C 形根管充填效果,以期能找到一种更适合 C 形根管的充填材料。

1　资料与方法

1.1　一般资料

选取 2020 年 1 月至 2021 年 12 月于秦皇岛市海港医院收治的离体 C 形根管患牙 100 颗,根据使用根管封闭剂不同分为观察组与对照组,每组各 50 颗。纳入标准:(1)因牙周炎拔除的 C 形根管患牙;(2)根尖发育完整;(3)根管通畅;(4)既往无牙髓治疗史。排除标准:(1)存在牙根吸收、根管钙化;(2)伴有牙体裂纹;(3)牙齿龋坏至髓腔。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1　两组一般资料比较[$\bar{x}\pm s$,n(%)]

组别	根长(mm)	颊舌径(mm)	C1 型	C2 型	C3 型
观察组($n=50$)	13.50±0.85	7.13±0.42	7(14.00)	28(56.00)	15(30.00)
对照组($n=50$)	13.26±0.74	7.09±0.39	8(16.00)	31(62.00)	11(22.00)
χ^2/t 值	1.506	0.493		0.835	
P 值	0.135	0.623		0.659	

1.2　方法

1.2.1　根管预备　拔除患牙后,清除残余的组织后浸泡于 0.9% 生理盐水中,置于 20 ℃保存备用。采用金刚砂车针切除牙冠及部分牙根,使余下牙根长度在 12 mm 左右。使用 10 号不锈钢 K 锉探查疏通根管,将探及的根尖孔通路、C 形根管口的起点(近中起点)及终点(远中终点)处的通路作为主根管,将其作为工作长度。将 EDTA 润滑剂涂抹在根管壁上,用 ProTaper 机用旋转镍钛锉预备主根管。同时,用 15-25 号 K 锉进行峡区预备,每次更换器械时需用 5 g/L 的次氯酸钠溶液冲洗。根管预备完成后置入超声震荡仪中清洗,最后用滤纸将根管擦干。

1.2.2　根管充填　观察组采取 iRoot SP 糊剂结合热牙胶垂直加压技术进行充填,对照组采取 AH-Plus 糊剂结合热牙胶垂直加压技术。观察组试尖并将 iRoot SP 糊剂注入根管壁,使用专用牙胶尖蘸试 iRoot SP 糊剂插入根管,距离根尖 5 mm,然后启动携热加热器,加热 5 s 后停留 5 s,再加热 1 s,然后快速撤离牙胶尖,用垂直加压器分次进行加压,继续向主根管及颊区内注入热牙胶,垂直加压,直至距离根尖 2 mm。充填完成后,用玻璃离子水门汀封闭根管口。对照组充填方式与观察组相同,充填剂选用 AH-Plus 糊剂。根管制备及牙胶充填均由同 1 名口腔医师完成。

1.3　观察指标

(1)充填操作时间:从牙胶尖开始插入根管到致密充填所需要的时间。(2)充填质量:充填完成后,采用口腔数字成像系统拍摄 X 线片,比较两组充填质量。恰填:X 线片显示根管内充填致密,充填物距离根尖 0.5 ~2 mm;欠填:X 线片显示根管内有透射影状,充填物距离根尖 >2 mm;超填:X 线片显示充填物超出根尖口。(3)根尖微渗漏情况:采用染料渗透法比较两组根尖微渗漏情况,除根尖孔外,在牙体表明刷两层指甲油,用模型固定架固定好后置于 2% 亚甲蓝染料中浸泡 1 周(置于 37 ℃恒温箱中)。染色完成后,牙体用硝酸溶液脱钙处理 48 h,之后再用 70% ~100% 乙醇梯度脱水处理 4 d,每个梯度的乙醇分别处理 1 d,最后将牙体浸泡在水杨酸甲酯中,待牙齿呈透明状后取出。用体视显微镜拍摄透明牙体的四个面,测量每个面中染料渗透长度,取 4 个面中的最大值,连续测量 3 次取平均值。(4)牙根抗折强度:染色试验完成后,将牙根用自凝树脂进行包埋,将包埋好的牙根样本置于万能力学试验机上,使加载头与牙根断面垂直,加载速度设置为1 mm/min,并以此速度进行加压,直到牙根断裂,记录折裂时的最大负荷力值,即为该牙的抗压载荷。

1.4　统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行分析。计量资料符合正态分布且方差齐,用($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料用[n(%)]表示,组间比较采用 χ^2/Fisher 精确概率法进行检验。$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组充填操作时间比较

观察组和对照组充填操作时间分别为(72.49 ±6.28) min、(75.84 ±6.35) min,观察组低于对照组,差异有统计学意义($t=2.652$,$P=0.001$)。

2.2　两组充填效果比较

观察组恰填、欠填、超填分别为 48 例、0 例、2 例,对照组分别为 45 例、1 例、4 例,两组充填质量比较,差异无统计学意义($P=0.436$)。

2.3 两组根尖微渗漏情况及牙根抗折强度比较

观察组染料渗透长度为(1.02 ± 0.23)mm,对照组染料渗透长度为(1.18 ± 0.25)mm,观察组染料渗透长度低于对照组($P<0.05$);观察组抗压载荷为(242.53 ± 40.26)N,对照组抗压载荷为(226.71 ± 37.85)N,观察组高于对照组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组根尖微渗漏及牙根抗折强度比较($\bar{x} \pm s$)

组别	染料渗透长度(mm)	抗压载荷(N)
观察组($n=50$)	1.02 ± 0.23	242.53 ± 40.26
对照组($n=50$)	1.18 ± 0.25	226.71 ± 37.85
t 值	3.330	2.024
P 值	0.001	0.046

3 讨论

牙根横断面呈“C”形的根管称为 C 形根管,该类根管的结构复杂、空间变异大,这些特点导致 C 形根管清理、成形困难,给治疗增加了一定的难度[6]。根管治疗术是治疗 C 形根管最有效的方法,根管充填是根管治疗术最后也是最关键的一个步骤。既往研究[7]显示,充填材料与充填方法是决定根管充填成败的关键。冷牙胶侧加压法与热牙胶垂直加压法是目前临床最常用的根管充填方法,各有优势。王连义等[8]研究显示,相比于冷牙胶侧加压法,热牙胶垂直加压法可缩短下颌第二磨牙 C 形根管充填操作时间,提高治疗成功率。本研究主要探讨不同根管封闭剂(iRoot SP 糊剂和 AH-Plus 糊剂)结合热牙胶垂直加压技术对 C 形根管的充填效果。

本研究结果显示,观察组充填操作时间短于对照组,表明 iRoot SP 糊剂结合热牙胶垂直加压技术可缩短 C 形根管充填时间。热牙胶垂直加压技术主要利用牙胶加热器对根管内的牙胶尖加热,然后利用软化牙胶的流动性使之流入弯曲和侧支根管内,再对其实施垂直方向的压力,从而达到充填和封闭的目的[9]。临床实践发现,单纯的牙胶尖充填不可避免会在根管壁与牙胶之间形成缝隙,影响充填效果;而根管封闭剂可以有效填补这些缝隙,减少根管微渗漏[10]。糊剂是根管充填首选的材料,目前市场上存在的根管糊剂有氧化锌丁香油类、玻璃离子类、树脂类、氢氧化钙类及新型的生物陶瓷类,AH Plus 糊剂是双酚环氧树脂类代表性产品,也是临床应用较多的一种糊剂[11]。AH Plus 糊剂由组分 A(环氧化物树脂、氧化锆、二氧化硅、钨酸钙盐及氧化铁色素)、组分 B(硅树脂油、氧化锆、二氧化硅、钨酸钙盐、胺)组成,使用时需要将组分 A 与组分 B 等比例混合[12]。iRoot SP 糊剂属于新型的生物陶瓷类材料,为预混合制剂(主要为氧化锆、氢氧化钙、硅酸钙、磷酸二氢钙),随取随用,无需调制,直接用专用针头注入根管内即可,因此充填操作时间要比 AH Plus 糊剂短[13]。

根管充填的最终目的是恰填根管,预防感染,而欠填、超填不仅会影响根管治疗远期疗效,还会引发疼痛[14]。本研究对比发现,AH Plus 糊剂与 iRoot SP 糊剂结合热牙胶垂直加压技术对 C 形根管充填效果相当。既往研究[15]也显示,AH Plus 与 iRoot SP 流动性相当,均能有效对根管进行充填。陈宁等[16]应用类同轴相衬 CT(PCCT)评估不同根管封闭剂结合热牙胶垂直加压技术的充填效果发现,iRoot SP 糊剂的充填效果优于 AH Plus 糊剂,一方面可能与 PCCT 成像技术分辨率较高,能区分微小间隙有关,另一方面可能是 iRoot SP 微粒直径小,使得封闭剂的流动性增加,从而提高了复杂根管的充填效果。本研究还显示,观察组染料渗透长度长于对照组,提示 iRoot SP 糊剂对根尖封闭性能优于 AH Plus 糊剂。相关研究[17]显示,iRoot SP 糊剂在固化过程中会产生羟基磷灰石,该成分具有较强的粘连度,可与牙胶牢牢结合,因此封闭效果更好。葛翘诚等[18]通过体外实验也发现,iRoot SP 糊剂能够有效减少根尖未渗透的发生,根尖封闭性能更好。既往研究[19]显示,相比于健康活牙,经根管治疗后的牙根折裂风险增加。相关专家分析认为,这是根管预备过程中牙体大量丢失、充填压力过大的结果。郝晓鸣等[20]研究显示,AH Plus 糊剂与 iRoot SP 糊剂均能提高牙根抗折强度,但二者无统计学差异,其分析发现 AH Plus 糊剂主要通过与根管壁形成机械扣锁作用提高牙根抗折强度,iRoot SP 糊剂除了上述作用外,还能通过与牙本质、牙胶尖发生凝固反应提高牙根抗折强度,理论 iRoot SP 糊剂的抗折性能更好,二者未能体现出差异,可能与样本量较小有关。本研究成功验证观察组抗压载荷高于对照组,说明 iRoot SP 糊剂结合热牙胶垂直加压技术进行 C 形根管治疗的牙根抗折强度更高。

(下转第 1471 页)