

不同树脂粘结系统对纤维桩与根管粘结界面的扫描电镜研究

冯丽君,陈亚明*

(南京医科大学口腔医学研究所,南京医科大学附属口腔医院综合科,江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:观察3种不同树脂粘结系统处理后,玻璃纤维桩与根管不同深度粘结界面的情况,从微观结构的不同探索最佳临床选择。方法:15颗完整离体单根牙于釉牙骨质界冠方2 mm处截冠。根管治疗后分3组修复:玻璃纤维桩+3M Unicem组、玻璃纤维桩+可乐丽 DC Core组、玻璃纤维桩+Luxacore组。包埋后切片对牙根上下两部分进行扫描电镜观察粘结界面的形态。结果:3M Unicem自粘接树脂水门汀与根管牙本质仅形成混合层,牙根冠根段均未发现树脂突结构;DC Core一步法自酸蚀与根管冠方牙本质形成数目可观的树脂突,而随根管深度增加,树脂突数量减少;Luxacore全酸蚀组在整个根管段都可见大量明显的树脂突。结论:纤维桩的粘结状况与粘结材料、根管部位等因素相关。全酸蚀三步法在微观界面上可达到最佳粘结效果。

[关键词] 纤维桩;扫描电镜;树脂突;混合层

[中图分类号] R783.1

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2013)12-1800-04

doi:10.7655/NYDXBNS20131243

SEM evaluation of bonding interface between different adhesive system and dentin after root canal repaired by fiber post

Feng Lijun, Chen Yaming*

(Institute of Stomatology, Department of Polydentics, Affiliated Stomatology of NJMU, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective:** To explore the microstructure of the bonding interface between the fiber post and root canal wall, which was processed with different bonding material and methods. **Methods:** Fifteen sound canines were root filled after sectioned transversely 2mm coronal to the labial cemento-enamel junction. Fiber post was placed with three different root canal adhesive material ($n = 5$): RelyX Unicem(3M), DC core(Kuraray), Luxacore Z. Each root specimen was cross sectioned across into three samples (± 2.0 mm in thickness). In each group 3 samples were chosen to observe under Scanning Electron Microscopy(SEM). **Results:** SEM observation of the adhesive interface specimens showed that different bonding treatment caused to form varying degrees of hybrid layer and resin tags. **Conclusion:** SEM observation of the adhesive interface specimens reveals that the mixed layer and resin tags are the key factors in approaching better bond.

[Key words] fiber post; SEM; resin tag; hybrid layer

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(12): 1800-1803]

纤维桩的使用已经日益普及,其修复失败的原因多为粘结失败^[1-4]。与粘结强度密切相关的因素包括根管预处理、桩表面处理以及粘结系统的选择等。目前关于根管以及桩预处理的研究已有较多文献报道^[3-5],不同根管粘结系统修复后的剪切粘结强度亦有广泛研究,但结论仍未统一。本实验使用自粘型树脂水门汀、自酸蚀型树脂粘结系统以及全酸蚀

三步法树脂粘结系统3种不同粘结体系对离体牙进行纤维桩修复,扫描电镜观察横断面,旨在探索纤维桩树脂粘结机制,为前期的力学研究提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

尖牙15颗(常温下置于0.9%NaCl溶液中保存),玻璃纤维桩15根(2#,Bisco公司,美国),Uni-Etch(Bisco公司,美国),Luxabond-Total Etch(DMG公司,德国),DC Core(Kuraray公司,日本),DC Bond(Kuraray公司,日本),Unicem(3M公司,美

[基金项目] 江苏省高校新技术产业发展项目(JH03-026)

*通信作者 (Corresponding author), E-mail: yaming_chen@yahoo.com

国),Luxacore Z(DMG 公司,德国),Luxabond(DMG 公司,德国),粘腊(Kerr 公司,美国)。

VIP 光固化机(输出功率 500 MW/cm²,Bisco 公司,美国),Isomet 低速切割机(Buehler 公司,美国),微剪切粘结强度测试仪(MTX synergy 公司,美国),电子数显卡尺(哈尔滨量具厂)。

1.2 方法

1.2.1 离体牙收集和纳入标准

因牙周病拔除的上下颌尖牙,无龋、无明显裂纹、无充填物、无明显磨损及缺损,根长与外径基本一致。常温保存在 0.9%NaCl 溶液中(储存时间不超过 1 个月)。共计 15 颗。

1.2.2 测试样本制备

15 颗离体牙随机分 3 组,每组 5 个样本,A 组为 3M Unicem Rely X™ 粘结系统;B 组为 DC Core Automix 粘结系统;C 组为 Luxacore Z Automix 粘结系统。Isomet 低速切割机在唇侧釉牙骨质界(cemento-enamel junction,CEJ)冠方 2.0 mm 处截冠后行根管治疗,常规充填,两端磷酸锌水门汀暂封;湿棉球包裹塑料密封袋内保存 1 周后使用玻璃纤维桩专用预成钻和完成钻作根管预备,保留根尖 3 mm 充填物。0.9%NaCl 冲洗,纸尖吸干,按厂家说明及实验设计分别采用 3 种树脂粘结材料行桩粘结。

粘接后,牙根放入 0.9%NaCl 溶液中常温下储存。24 h 后,借助导线观测仪将试件竖直包埋在透明自凝塑料中,形成直径为 1.8 cm 的长圆柱体。用 Isomet 低速切割机将试件切为 2 mm 厚薄片状试件,每牙选取根管冠根段各 1 个试件,试件根面按顺

序做上标记。

1.2.3 扫描电镜观察

将所有待观察试件用 35%磷酸酸蚀 30 s 后冲洗干净,5%NaClO 浸泡 5 min 后依次浸入 50%、70%、90%及 100%乙醇中脱水各 5 min,晾干后喷金,扫描电镜下观察。评价:①粘接面的质地和连续性;②混合层和牙本质小管内树脂突的形态结构特点。

2 结果

A 组试件在扫描电镜观察,结果显示冠方试件间树脂与牙本质间可见约 2~5 μm 的混合层,该层与树脂结合紧密,而与牙本质间有间断裂纹,并未见有树脂突结构;根方试件可见混合层连续,有间断的缝隙,亦未见有树脂突结构,树脂与纤维桩之间基本密合(图 1)。

B 组试件扫描电镜观察结果显示冠方试件可见连续混合层,牙本质小管内有树脂突结构,排列整齐,长度 15~30 μm;根方试件可见混合层,但树脂突稀疏散在,部分区域树脂突缺失(图 2)。

C 组试件在扫描电镜下观察结果显示冠方试件牙本质与树脂间存在大量树脂突结构,长度约 150~200 μm,且混合层稳固连续。根方试件中牙本质小管内树脂突结构较冠方数量形态无明显差别,树脂突的根部可见混合层(图 3)。

3 讨论

已有研究发现,对于剪切粘结强度,树脂材料并

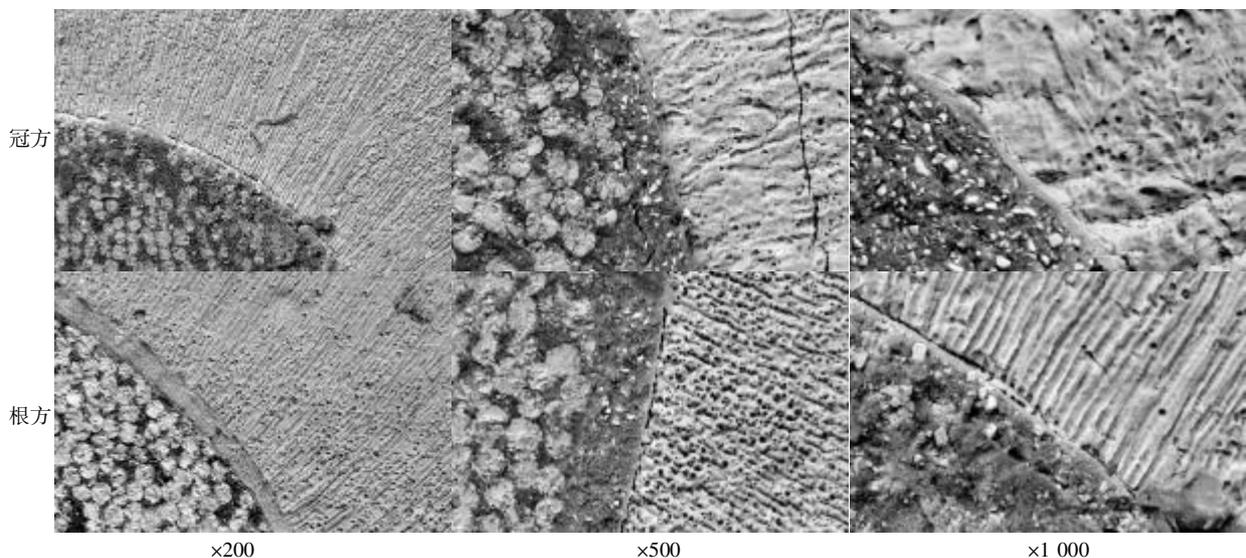


图 1 扫描电镜下观察 A 组 Unicem 与牙本质的粘结界面

Figure 1 SEM observation of bonding interface between Unicem and dentin

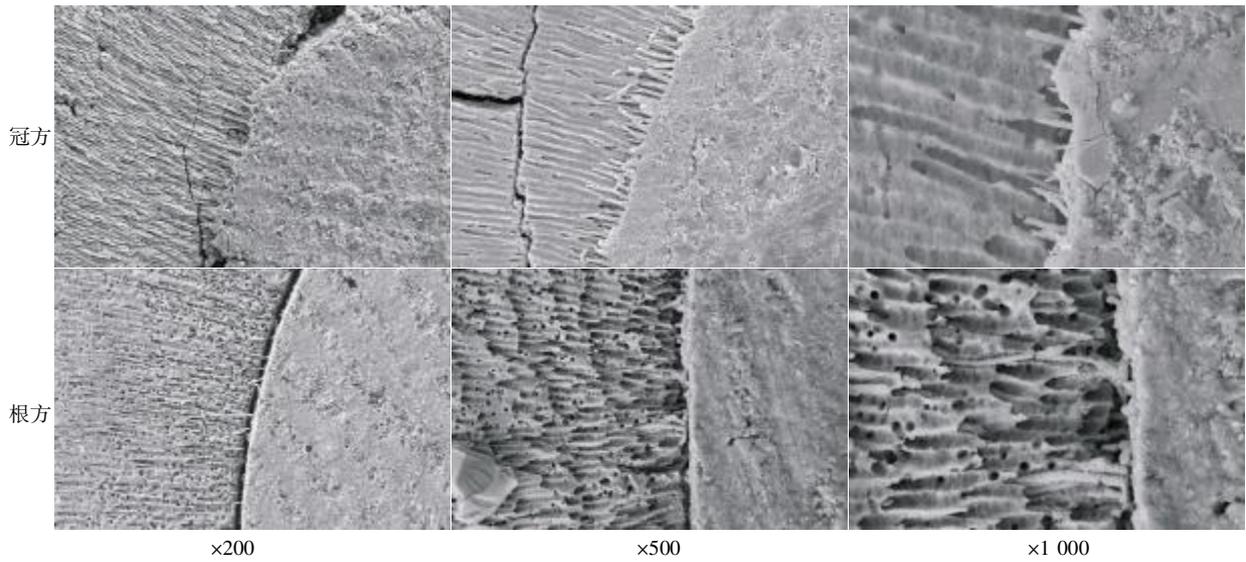


图2 扫描电镜观察 B 组 DC core 与牙本质的粘结界面
Figure 2 SEM observation of bonding interface between DC Core and dentin

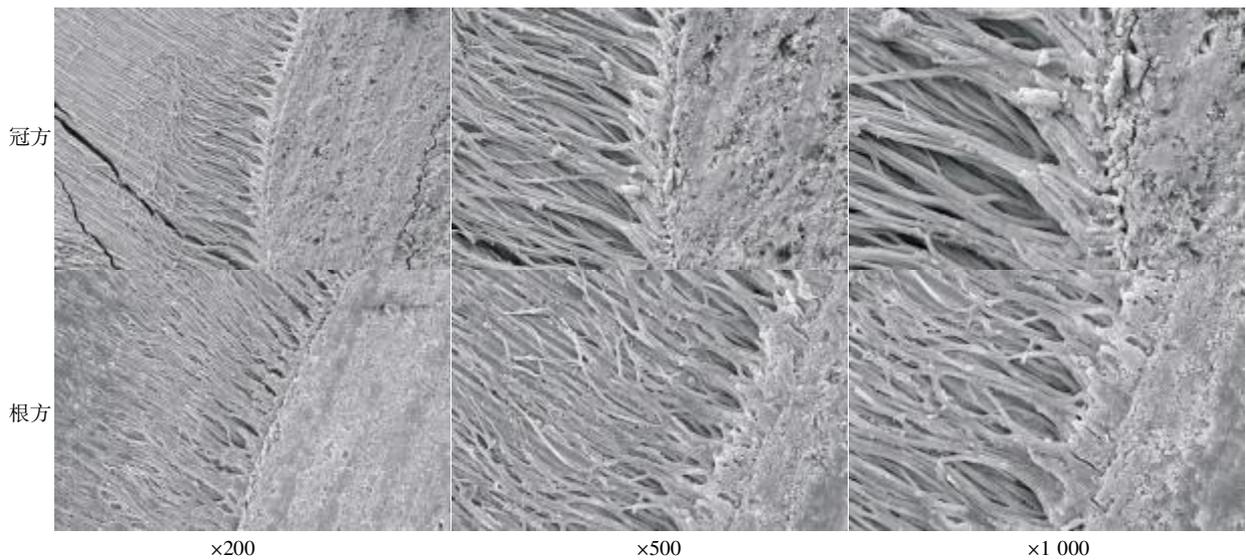


图3 扫描电镜观察 C 组 Luxacore Z 与牙本质的粘结界面
Figure 3 SEM observation of bonding interface between Luxacore Z and dentin

无明显影响,而树脂粘结剂的不同常造成剪切粘结强度的差异^[6]。随着粘结技术的发展,学者们认为牙本质粘结的主要力量来自混合层和树脂突,其中混合层产生的固位力占主导地位,并主要通过树脂向牙本质表面的胶原纤维渗透形成^[7]。

本研究证实 3 种粘结体系与牙本质间均能形成有效结合,但界面表现各有不同。根据文献报道,全酸蚀粘结系统在以往的力学研究中可获得最佳粘结强度^[8-10]。本实验 C 组采用全酸蚀系统,电镜下观察到明显的混合层以及树脂突,树脂突分布均匀茂密,长度可达到 150~200 μm。随根管深度增加,根方试件混合层及树脂突结构仍然连续稳定,树脂突

长度及密度亦无明显下降,与前期力学实验结果相吻合^[10]。

实验 B 组中使用 DC Bond,属于自酸蚀系统,该组混合层亦较稳定,然而树脂突的长度和密度较全酸蚀组减少。有研究表明全酸蚀粘结系统比自酸蚀粘结系统形成的树脂混合层更均匀,树脂突更多^[2],与本文结果一致。本研究中,自冠方向根方,其粘结面树脂突数量明显减少,表明自酸蚀系统在根尖区的酸蚀渗透能力较差,这与根尖区域牙本质小管数量减少,结构更为复杂也有一定关系。

自粘结型水门汀操作步骤简化,剪切粘结强度出现一定程度的降低^[10]。它改进了传统树脂水门汀

的成分,加入了新的异丁烯酸磷酸酯、新的填料和引发体系,在未行酸蚀的情况下,有机基质异丁烯酸磷酸酯单体可与牙齿表面 Ca^{2+} 形成化学结合,在牙齿表面形成氢键。De Munck 等^[11-12]扫描电镜结果显示仅存在混合层结构。但亦有学者发现,使用自粘接树脂的实验组在粘接纤维桩后牙本质粘接界面上出现数量不等、较明显的树脂突^[13]。在本实验中,该组试件仅观察到混合层结构,未观察到树脂突。与前期力学实验相对照,随着根管深度增加,剪切粘结强度减小,原因可能为自粘型树脂水门汀粘度较大,不能很充分地渗透入胶原纤维网,与牙本质的嵌合仅限于表面有关。

综上,混合层虽构成了粘结力的主要来源,然而树脂突结构的形态和数量同样影响粘结力的大小。根据本实验及前期力学实验结果,在临床实际运用过程中,若操作条件合适,全酸蚀三步粘接系统可获得较佳效果。

[参考文献]

[1] Naumann M, Blankenstein F, Dietrich T. Survival of glass fiber reinforced composite post restorations after 2 years—an observational clinical study [J]. *J Dent*, 2005, 33(4): 305-312

[2] Nicola S, Riccardo R. Fiber post adhesion to radicular dentin: The use of acid etching prior to a one-step self-etching adhesive [J]. *Quintessence Int*, 2012, 43(7): 615-623

[3] Maria D, Werner G. Comparison of the push-out strength of two fiber post systems dependent on different types of resin cements [J]. *Clin Oral Invest*, 2012, 16(3): 899-

908

[4] Erhan O, Riza CA. The effect of luting cement thicknesses on the push-out bond strength of the fiber posts [J]. *Acta Odontol Scand*, 2013, 71(3-4): 703-709

[5] Ramin M, Alireza H. Push-out bond strength of a fiber post system with two resin cements [J]. *Dent Res J*, 2011, 8(1): S88-593

[6] Sen D, Akgüngör G. Shear bond strengths of two composite core materials after using All-in-One and Single-Bottle dentin adhesives [J]. *J Prosthodont*, 2005, 14(2): 97-103

[7] Nakabayashi N, Nakamura M, Yasuda N. Hybrid layer as a dentin bonding mechanism [J]. *J Esthet Dent*, 1991, 3(4): 133-138

[8] 赵三军, 孙建伟, 陈吉华. 四种树脂粘接剂与牙釉质和牙本质粘接性能的比较 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2011, 46(1): 38-41

[9] 尹敏, 洛小平, 姚海. 不同树脂粘固剂对瓷与牙本质粘接强度的比较研究 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2009, 44(2): 113-116

[10] 冯丽君, 陈亚明, 毛海燕. 不同纤维桩与根管不同粘处理修复后剪切粘结强度对比研究 [J]. *口腔医学*, 2009, 29(5): 248-250

[11] De Muncka J, Vargasb M, Van Landuyt K. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin [J]. *Dent Mater*, 2004, 20(10): 963-971

[12] Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, et al. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel [J]. *Clin Oral Invest*, 2005, 9(3): 161-167

[13] 马洪学, 申丽丽, 刘琨. 纤维桩树脂粘接修复中不同根管封闭材料和粘接程序下粘接界面的扫描电镜观察 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2012, 47(9): 538-541

[收稿日期] 2013-05-27