

三种树脂水门汀材料修复前牙漏斗状残根的效果比较☆

刘鹏, 谢秋菲

Comparative study on three resin cements to restore anterior flared roots

Liu Peng, Xie Qiu-fei

Abstract

BACKGROUND: Fiber post is widely used in front teeth aesthetic repair, but some defect teeth cannot form ferrule or thick root canal, which resulted in fiber post prosthetic replacement defluxion and a failure of repair. Presently, new-style resin cement had self sticking component, showing good effects in sticking of fiber post. Whether combination of new-style resin cement can repair affected teeth using fiber post deserves further investigation.

OBJECTIVE: Through fatigue test, residual flexural strength and scanning electron microscope (SEM) observation to compare the strength of severely weakened roots restored with three resin cements.

METHODS: Eighteen intact maxillary central incisors were collected and formed to severely weakened canals at the same size. Three kinds of resin cements were used to restore. Rely X Unicem, Panavia F and Super-Bond C&B resin cement and identical glass fiber post were used. All the specimens were restored using Ni-Cr ceramic crown, and placed on TCML chewing machine that loaded 1 200 000 cycle forces, and the cycle times when failure occurred were recorded. The samples were intact following loading received residual flexural strength test. SEM was employed to observe breakage surface of the samples.

RESULTS AND CONCLUSION: Mean cyclic loading was significantly greater in the Super-Bond C&B Group (1 200 000 times) than in the Relyx Unicem Group (640 000 times) and Panavia F Group (550 000 times) ($P < 0.05$). No significant difference was detected between the Rely X Unicem and Panavia F Groups. Residual flexural strength was 747.99 N in the Super-Bond C&B Group. SEM demonstrated that Super-Bond C&B formed longer resin processes, which were more than other two groups. Results confirmed that Super-Bond C&B demonstrated better results when restoring flared roots with prefabricated glass fiber posts.

Liu P, Xie QF. Comparative study on three resin cements to restore anterior flared roots. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(3): 465-468. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 纤维桩在前牙美学修复中应用广泛, 然而一些患牙严重缺损无法形成牙本质肩领或者根管粗大, 导致纤维桩修复体脱落造成修复失败。目前新型的树脂水门汀多具有自粘成分, 对纤维桩的粘结效果较好, 结合新型的树脂水门汀能否使纤维桩修复严重缺损的患牙还有待研究。

目的: 使用疲劳实验, 剩余抗折强度测试, 扫描电镜的方法, 比较3种树脂水门汀结合玻璃纤维桩修复漏斗状残根的效果。

方法: 收集18颗离体上中切牙, 根充后预成相同规格的根管口敞开的漏斗状残根。将样本分为3组, 分别用 Rely X Unicem, Panavia F, Super-bond C&B 树脂水门汀和相同的玻璃纤维桩进行修复。使用镍铬烤瓷冠修复所有样本, 置于 TCML 咀嚼模拟实验机上, 加载 120 万次循环力, 并记录样本发生失败时的循环次数。对加载后仍未损坏的样本进行残余抗折强度测试, 并使用扫描电镜观察 3 组样本的断裂界面。

结果与结论: Super-Bond C&B 组的平均循环载荷次数(120 万次)显著高于 Rely X Unicem 组(64 万次)和 Panavia F 组(55 万次)($P < 0.05$), 而 Rely X Unicem 和 Panavia F 组之间差异无显著性意义。Super-bond C&B 组的残余抗折强度为 747.99 N, 扫描电镜观察显示 Super-bond C&B 形成的树脂突更长, 并且多于其他两组。提示 Super-Bond C&B 与预成玻璃纤维桩修复严重缺损的漏斗状根管效果较好。

关键词: 漏斗状残根; 树脂水门汀; 玻璃纤维桩; 疲劳实验; 口腔修复材料

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.03.020

刘鹏, 谢秋菲. 三种树脂水门汀材料修复前牙漏斗状残根的效果比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(3):465-468. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

根管治疗后的患牙如果牙冠缺损较大, 则需要用桩核增加患牙的抗力并为全冠提供固位^[1]。然而对于根管粗大的漏斗状残根, 如果使用传统的铸造金属桩核, 由于其硬度较高, 可能会造成薄弱的根管壁折断^[2-3]; 如果使用预成纤维桩, 由于其尺寸规格无法改变, 不能与根管形态相匹配, 使纤维桩与牙根之间存在

大量的粘结剂, 增加了桩核的脱粘接率^[4-5]。在这些情况下, 一些学者选择使用复合树脂对根管壁进行再造后修复^[6], 或者在纤维桩与根管壁间插入纤维束^[7]。目前, 带有自粘成分的树脂水门汀得到广泛应用, 临床上常用于玻璃纤维桩的粘固, 并取得了较好的效果^[8-10]。能否使用带有自粘性的树脂水门汀修复根管口敞开的漏斗状残根还有待研究。

本课题使用3种不同的带有自粘性质的树脂水门汀与相同的玻璃纤维桩对漏斗状残根进

Department of Prosthodontics, School and Hospital of Stomatology, Peking University, Beijing 100081, China

Liu Peng☆, Studying for doctorate, Department of Prosthodontics, School and Hospital of Stomatology, Peking University, Beijing 100081, China
Liu_peng22@yahoo.com.cn

Correspondence to: Xie Qiu-fei, Doctor, Professor, Department of Prosthodontics, School and Hospital of Stomatology, Peking University, Beijing 100081, China
Xieqiu@163.com

Received: 2009-11-11
Accepted: 2009-12-16

北京大学口腔医学院修复科, 北京市 100081

刘鹏☆, 男, 1982年生, 北京市人, 汉族, 北京大学口腔医学院在读博士, 主要从事口腔修复学方面的研究。
Liu_peng22@yahoo.com.cn

通讯作者: 谢秋菲, 博士, 教授, 北京大学口腔医学院修复科, 北京市 100081
Xieqiu@163.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225
(2010)03-00465-04

收稿日期: 2009-11-11
修回日期: 2009-12-16
(20091111001/M-Q)

行修复, 通过疲劳测试, 残余抗折强度测试, 扫描电镜等方法, 对比3种树脂水门汀对漏斗状残根的修复效果。

1 材料和方法

设计: 完全随机设计, 体外观察实验。

时间及地点: 实验于2007-02/05在北京大学口腔医学院咀嚼生理实验室完成。

材料: 收集18颗离体上中切牙(患者知情同意), 要求形态近似、无龋、无微裂, 所有离体牙均在室温下保存于0.01%的氯亚明水溶液中。

主要材料及仪器:

主要材料及仪器	来源
高速手机(Trend TC-95)	W&H, Austria
TCML 咀嚼模拟疲劳实验机	北京大学口腔医院
万能力学实验机(DCS5000)	Shimadazu, Japan
玻璃纤维桩(直径 1.5 mm, 黑头)	Anthogyr, France
Rely X Unicem 树脂水门汀	3M ESPE, Germany
Fanavia F 树脂水门汀	Kuraray, Japan
Super-bond C&B 树脂水门汀	Sun medical, Japan
Luxa Core 核树脂	DMG, Germany
根管预备钻(Pesso reamers)	Mani.Inc, Japan
Cortisolomol 根充糊剂	碧兰, 法国
扫描电镜(S-4800)	Hitachi, Japan

实验方法: 使用高速手机沿釉牙骨质界截除牙冠, 保留牙根长度为12 mm, 采用步退法对根管进行预备后, 使用牙胶尖加Cortisolomol糊剂充填根管, 将样本置于蒸馏水中 24 h。使用Pesso钻对根管进行桩核预备, 预备深度为 9 mm。使用高速手机将根管均匀向四周扩大, 使根管壁均匀变薄, 保证根管口周缘厚度为1 mm。

将样本随机分为3组($n=6$), 使用不同的树脂水门汀和相同的玻璃纤维桩进行修复。分组情况如下: Rely X Unicem Self-adhesive组, Panavia F组, Super-Bond C&B组。严格按照厂家说明应用3种树脂水门汀进行样本修复。将直径为1.5 mm的预成玻璃纤维桩粘固于根管内, 并保持直立于根管中央, 光照20 s固化。使用核树脂堆塑统一形态的树脂核, 并使用镍铬烤瓷冠修复所有样本。

将制备好的样本置于TCML咀嚼模拟疲劳实验机上, 在与牙长轴呈135°的方向上加载30 N的循环力, 频率为1.17 Hz, 加载位置位于舌侧切端下2 mm中点处。同时采用5 °C/55 °C冷热水循环, 每次水浴喷射时间为15 s, 间隔30 s。记录样本出现损坏时的循环次数。将循环载荷120万次仍未损坏的样本固定于万能力学实验机上测试残余抗折强度, 加载点及加载方向同疲劳测试, 加载速度为0.5 mm/min。选择具有典型破坏特征的样本置于扫描电镜下进行观察。

主要观察指标: 循环载荷测试中的损坏和未损坏样

本数, 损坏样本的载荷次数, 未损坏样本的残余抗折强度, 扫描电镜观察各组水门汀粘结界面的形态。

设计、实施、评估者: 实验设计和实施由第一作者完成。

统计学分析: 采用SPSS 13.0统计软件对实验结果进行Shapiro-Wilk正态性检验, Levene's方差齐性检验及Kruskal-Wallis检验。

2 结果

2.1 循环载荷及残余抗折强度测试结果 在120万次循环载荷过程中Unicem组与Panavia F组各有5个样本失败; Super-bond C&B组有1个失败(表1)。

Group	Failure samples ($n=6$)	Mean cycles ($\times 10^4$)
Rely X Unicem	5	64±46
Panavia F	5	55±38
Super-Bond C&B	1	120.0±0.4

对3组样本的循环次数进行Kruskal-Wallis检验, 结果显示Super-bond C&B组的循环次数显著高于另外两组($P < 0.05$), 而这两组之间的循环次数差异没有显著性意义($P > 0.05$)。120万次循环后仍未损坏样本的残余抗折强度见表2。

Group	Samples	Mean residual flexural strength (N)
Unicem	1	534.77
Panavia F	1	386.33
Super-bond C&B	5	747.99±474.74

2.2 扫描电镜观察结果 扫描电镜观察残余抗折强度测试后的树脂水门汀与纤维桩的结合界面, 以及树脂水门汀与根管壁的结合界面(图1~5)。

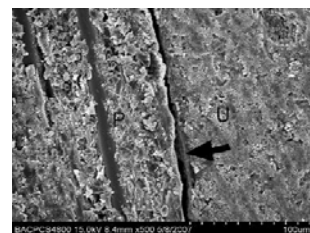


Figure 1 There was a significant crack between Rely X Unicem and fiber post (P: fiber post, U: Rely X Unicem, Arrow: the crack)

图1 Rely X Unicem与纤维桩的交界处可见明显裂缝。P: 纤维桩, U: Rely X Unicem。箭头所指为交界处

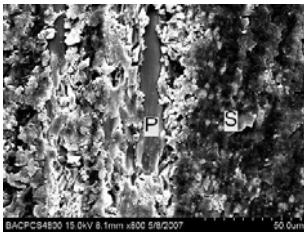


Figure 2 Super-Bond C&B bonded well with fiber post, there was no obvious cracks, unclear boundary of them (P: fiber post, S: Super-bond C&B)
图 2 Super-Bond C&B 与纤维桩的交界处没有发现明显裂缝, 二者界限不清晰。P: 纤维桩, S: Super-Bond C&B

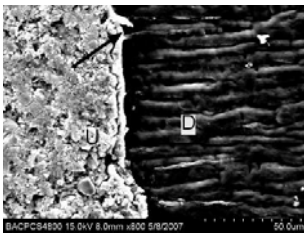


Figure 3 There were few resin tags between Rely X Unicem and root canal (D: Root canal wall, U: Rely X Unicem; arrow: juncture)
图 3 Rely X Unicem 与根管表面结合处树脂突较少。D: 根管壁, U: Rely X Unicem。箭头所指为交界处

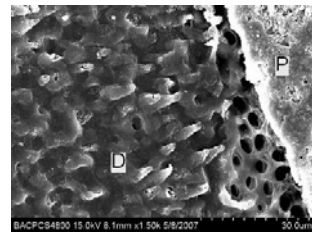


Figure 4 Panavia F formed short resin tags on the root canal (P: Panavia F, D: root canal wall)
图 4 Panavia F 与根管表面结合处可见树脂突, 树脂突较短。P: Panavia F, D: 根管壁



Figure 5 There were many long resin tags between Super-Bond C&B and root canal (S: Super-bond C&B, D: root canal wall)
图 5 Super-Bond C&B 与根管表面结合处可见树脂突, 树脂突较长。S: Super-Bond C&B, D: 根管壁

结果发现: Unicem、Panavia F与纤维桩间有明显裂纹; 而Super-Bond C&B与纤维桩结合紧密, 未见到明显裂纹。Unicem、Panavia F与根管壁形成的树脂突较少; 而Super-Bond C&B与根管壁间可见较多的树脂突, 且树脂突较长。

3 讨论

临床研究表明, 桩核修复体失败的主要类型包括牙根折裂和桩核脱位^[11], 对根管粗大的漏斗状根管尤其如此^[12]。本实验中采用带有自粘结成分的树脂水门汀及预成玻璃纤维桩对漏斗状根管进行修复。其中树脂水门汀在根管修复中起到重要作用, 它不但要对根管壁进行再造^[13], 而且还要将桩与根管壁粘接为一体^[14]。所以临床需要寻找一种最佳的粘结剂, 既要与桩和根管牢固粘结, 又要有足够强度抵抗外力, 起到根管壁加强作用。本实验选择了3种临床上比较常用的树脂水门汀 Rely X Unicem、Panavia F、Super-Bond C&B。从操作步骤来看, Rely X Unicem不需要对根管进行任何预处理, 操作一步完成; Panavia F为两步操作, 需要将自酸蚀处理剂ED Primer涂抹于根管壁, 然后导入树脂水门汀; Super-Bond C&B使用全酸蚀剂处理根管表面后用水汽冲洗、吹干后, 再将树脂水门汀导入^[15-16]。从固化方式来看Rely X Unicem和Panavia F都为双重固化型树脂水门汀; Super-Bond C&B 为化学固化树脂水门汀, 不需要光照。3种树脂水门汀内含有的粘结性单体各不相同, Rely X Unicem含有一种特殊的甲基丙烯酸磷酸酯, Panavia F含有10-甲基丙烯酰氧癸基磷酸酯(10-MDP), 而Super-Bond C&B含有4-甲基丙烯酰乙基偏苯三酸酐(4-META)。另外, Rely X Unicem和Panavia F的基质都是含有填料的双酚A甲基丙烯酸缩水甘油酯(Bis-GMA)树脂, 而Super-Bond C&B的基质是不含填料的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)树脂。

经过疲劳试验发现, Rely X Unicem和Panavia F间没有显著差异, 而Super-Bond C&B的修复效果显著好于Rely X Unicem和Panavia F。在Super-Bond C&B组6个样本中仅有1个样本在循环119万次时纤维桩脱出, 其余5个样本经过120万次循环载荷后均未失败, 并在残余抗折强度测试后, 全部表现为纤维桩的折断, 虽然部分牙根有隐裂, 但未折断, 而且牙根内大部分粘结剂仍未脱落; 并且牙颈部的树脂水门汀断裂, 均属于内聚破坏, 说明Super-Bond C&B更适合严重缺损根管的修复。其原因可能是Super-Bond C&B使用弱酸酸蚀根管壁后, 需使用大量清水冲洗, 这样对牙本质表面的玷污层去除得比较彻底。而另外两种粘结剂都为自酸蚀粘结系统, 没有对根管壁进行冲洗。从扫描电镜观察粘结剂与根管壁的结合界面发现Super-BondC&B与牙本质小管

间形成较多的树脂突, 这与有的学者研究结果相一致^[17]。其次Super-BondC&B是化学固化粘结剂, 固化过程比较缓慢, 粘结过程中可以减轻聚合收缩对粘结界面的影响。再者, Super-Bond C&B是一种不含填料的聚甲基丙烯酸甲酯树脂, 其抵抗外力的性能更好。

但是有学者提出, 含有功能性单体的树脂粘结剂对纤维桩的固位效果强于传统的Bis树脂^[18], 但是在本实验中发现有两种含功能单体的粘结剂的修复效果不理想。可能是因为该文献中的测试仅反映了粘结剂的瞬时粘结效果, 与疲劳试验的长期效果存在差异。

预成纤维桩的表面光滑, 树脂基质已经完全聚合, 给纤维桩的粘结造成困难。使用喷砂, 酸蚀等手段处理纤维桩表面, 会破坏纤维的完整性, 而且不能明显提高粘结效果。目前比较常用的树脂水门汀中通常含有粘结性单体, 但是何种粘结单体可显著提高预成纤维桩的粘结效果还有待研究。

结论: Super-Bond C&B与预成玻璃纤维桩修复严重缺损的漏斗状根管取得了较好的效果, 而Rely X Unicem和Panavia F的修复效果均不理想。

4 参考文献

[1] Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, et al. Fracture strength of teeth with flared root canals restored with glass fibre posts. *Int Dent J*. 2007;57(3):153-160.

[2] Saupe WA, Gluskin AH, Radke RA Jr. A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots. *Quintessence Int*. 1996;27(7):483-491.

[3] Guo ZQ, Cheng XR, Huang C, et al. Wuhan Daxue Xuebao: Yixueban. 2004;25(4):432-434.
郭泽清, 程祥荣, 黄翠, 等. 3种桩核系统修复喇叭形根管的抗折性比较[J]. 武汉大学学报: 医学版, 2004, 25(4):432-434.

[4] D'Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, et al. The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *J Prosthet Dent*. 2007;98(3):193-198.

[5] Grandini S, Goracci C, Monticelli F, et al. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. *J Adhes Dent*. 2005;7(3):235-240.

[6] Tait CM, Ricketts DN, Higgins AJ. Weakened anterior roots--intraradicular rehabilitation. *Br Dent J*. 2005;198(10):609-617.

[7] Erkut S, Eminkahyagil N, Imirzalioglu P, et al. A technique for restoring an overflared root canal in an anterior tooth. *J Prosthet Dent*. 2004;92(6):581-583.

[8] Sen D, Poyrazoglu E, Tuncelli B. The retentive effects of pre-fabricated posts by luting cements. *J Oral Rehabil*. 2004; 31(6):585-589.

[9] Bitter K, Meyer-Lückel H, Priehn K, et al. Bond strengths of resin cements to fiber-reinforced composite posts. *Am J Dent*. 2006; 19(3):138-142.

[10] Ferrari M, Vichi A, Grandini S. Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. *Dent Mater*. 2001;17(5):422-429.

[11] Ferrari M, Cagidiaco MC, Goracci C, et al. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent*. 2007; 20(5):287-291.

[12] Han D, Zhan DS, Sun Q, et al. Xiandai Kouqiang Yixue Zazhi. 2006; 20(2):145-146.
韩东, 战德松, 孙强, 等. 前牙桩冠脱落危险因素的logistic 回归分析[J]. 现代口腔医学杂志, 2006, 20(2):145-146.

[13] Naumann M, Preuss A, Frankenberger R. Load capability of excessively flared teeth restored with fiber-reinforced composite posts and all-ceramic crowns. *Oper Dent*. 2006;31(6):699-704.

[14] Bitter K, Noetzel J, Neumann K, et al. Effect of silanization on bond strengths of fiber posts to various resin cements. *Quintessence Int*. 2007;38(2):121-128.

[15] Huber L, Cattani-Lorente M, Shaw L, et al. Push-out bond strengths of endodontic posts bonded with different resin-based luting cements. *Am J Dent*. 2007;20(3):167-172.

[16] Wrbas KT, Altenburger MJ, Schirmeister JF, et al. Effect of adhesive resin cements and post surface silanization on the bond strengths of adhesively inserted fiber posts. *J Endod*. 2007;33(7):840-843.

[17] Yang B, Ludwig K, Adelung R, et al. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. *Dent Mater*. 2006;22(1): 45-56.

[18] Gerth HU, Dammaschke T, Züchner H, et al. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites--a comparative study. *Dent Mater*. 2006;22(10):934-941.

来自本文课题的更多信息——

利益冲突: 实验项目的费用出自导师谢秋菲教授科研经费, 没有接受任何赞助, 没有利益冲突。

课题意义: 通常情况下, 预成纤维桩修复体要求患牙缺损较轻, 且能够形成牙本质肩领。本研究尝试了使用了预成纤维桩修复无肩领的严重缺损漏斗状残根, 观察不同的树脂水门汀是否能对薄弱根管壁进行再造, 同时扩大了预成纤维桩的应用范围。

课题评估的金标准: 本研究中均使用了客观数据作为评价标准, 主要包括在咀嚼循环中各组样本损坏的个数, 损坏样本的循环次数, 幸存样本的残余抗折强度, 以及扫描电镜对树脂粘附层中树脂突的观察。

设计或课题的倚倚与不足: 考虑到疲劳试验机的耐受情况及实验周期的安排, 咀嚼循环次数设定了 120 万次的上限 (120 万次循环加载约需要疲劳机不间断运行 11 d)。理想状态下, 测试疲劳强度应当对样本加载无数次, 直到样本发生损坏。另外本文样本量相对较少, 每组有 6 个样本。体外模拟实验与口内真实情况相差较远。

提供临床借鉴的价值: 通过实验结果发现 Super-Bond C&B 树脂水门汀在修复严重缺损的漏斗状残根时效果明显好于 Rely X Unicem 和 Panavia F 树脂水门汀。使用纤维桩进行临床修复时, 如果患牙缺损严重, 无法形成牙本质肩领或者根管呈漏斗状时, 可以考虑使用 Super-Bond C&B 粘固纤维桩。