

# 纤维桩及不同修复方式对根管 治疗后上颌中切牙抗折强度的影响<sup>▲</sup>

徐杰 崔凤林 于兰 杨丽丽 赵世俊 胡淑娥

(南方医科大学附属沧州市人民医院口腔科,沧州市 061000, E-mail:383417480@qq.com)

**【摘要】** **目的** 探讨玻璃纤维桩及不同修复方式对根管治疗后上颌中切牙抗折强度及劈裂形式的影响。**方法** 选择因牙周炎拔除的上颌中切牙50颗,按随机数字表法分为5组,每组10颗:A组不进行任何处理;B组用树脂充填修复;C组用玻璃纤维桩+树脂充填修复;D组用树脂充填+铸瓷贴面修复;E组用玻璃纤维桩+铸瓷贴面修复。修复后,制备抗折强度检测试件,使用万能试验机进行压力试验,分别记录载荷大小、牙齿折裂的位置和方式并进行统计学分析。**结果** B组载荷力值与A组差异无统计学意义( $P>0.05$ );C组、D组、E组载荷力值与A、B组有明显差异( $P<0.001$ )。**结论** 使用复合树脂充填修复根管治疗后上颌中切牙具有较高的抗折强度;使用瓷贴面修复,牙体组织的去除降低了牙齿的抗折强度。

**【关键词】** 上颌中切牙;根管治疗;纤维桩;复合树脂;抗折强度

**【中图分类号】** R 783.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2015)06-0773-04

**DOI:**10.11675/j.issn.0253-4304.2015.06.13

## Effects of fiber post and different restorative techniques on fracture resistance of endodontically treated maxillary incisors

XU Jie, CUI Feng-lin, YU Lan, YANG Li-li, ZHAO Shi-jun, HU Shu-e

(Department of Stomatology, the People's Hospital of Cangzhou City, Southern Medical University, Cangzhou 061000, China)

**【Abstract】** **Objective** To explore the effects of glass fiber posts and different restorations on the fracture resistance and fracture mode of endodontically treated maxillary incisors. **Methods** Fifty maxillary central incisors which had been given tooth extraction due to periodontitis were divided into five groups according to the random number table, with 10 incisors in each group. No therapy was given to Group A. Group B was given restoration with composite resin. Group C was given restoration with glass fiber posts and composite resin. Group D was given restoration with composite resin and ceramic veneer. Group E was given restoration with glass fiber posts and ceramic veneer. After the restored specimens for fracture resistance test were finished, a universal testing machine was applied to the stress test. The fracture load as well as fracture location and type was recorded and analyzed statistically. **Results** There was no significant difference in the fracture load between Group B and Group A ( $P>0.05$ ). The fracture loads of Group C, Group D and Group E were significantly different from those of Group A and Group B ( $P<0.001$ ). **Conclusion** The endodontically treated maxillary incisors restored with composite resin achieve higher fracture resistance. The restoration with ceramic veneer and tooth structure removal might decrease the fracture resistance of the incisors.

**【Key words】** Maxillary incisor; Root canal therapy; Fiber post; Composite resin; Fracture resistance

根管治疗是治疗牙髓及根尖周疾病最有效、最完善的方法,极大地提高了治愈率。需行根管治疗的牙齿主要因龋病、发育缺陷、外伤折裂等造成牙体缺损,在治疗过程中,髓腔入路的预备清除了大量的牙体组织,冠的完整性被破坏,在功能力量下牙齿会发生更大的形变,容易导致劈裂<sup>[1-2]</sup>。因此,对根管治疗后的牙齿及时合理地进行冠部修复尤为重要。上颌前牙在根管治疗后冠存在大面积的牙体缺损,在修复设计中通常需要辅助桩核来提供固位力,并且要考虑到修复材料的美学效

果。目前应用最广泛的辅助桩核是纤维桩及树脂核,以瓷贴面作为新型的修复方式,具有磨除牙体组织少,美学效果好等优点<sup>[3]</sup>。本文比较上颌中切牙在根管治疗后,使用纤维桩及不同的修复方式对牙齿抗折强度及劈裂形式的影响,为临床选择科学的修复方式提供理论依据。

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 入组对象为2010年11月至2014年11月

▲基金项目:河北省沧州市科学技术研究与发展指导计划(13074ZD)

作者简介:徐杰(1978~),女,硕士,主治医师,研究方向:牙体牙髓病学临床研究工作。

我院口腔门诊收治的牙周炎患者 40 例,其中男 23 例,女 17 例;年龄 14~59(39.20±5.44)岁;拔除的上颌中切牙 50 颗;形态和大小近似:近远中径 6.11~6.75 mm,颈部唇舌径 5.90~6.68 mm,切端到釉牙骨质界 11.57~12.74 mm,根长 12.32~13.22 mm,无龋,无楔状缺损,无根吸收。于 15 倍放大镜下观察无隐裂,刮治器清理根面,样本在 0.5% 麝香草酚溶液室温保存备用。

1.2 材料与仪器 金刚砂车针(MANI,日本)、SE-BOND 粘接系统(Kuraray,日本)、Z350 纳米树脂(3M 公司,美国)、FX 通用型玻璃离子(Shofu 公司,日本)、玻璃纤维桩(Coltène/Whaledent 公司,瑞士)、ParaCore 双重固化复合树脂(Coltène/Whaledent 公司,瑞士)、Variolink N 粘接套装(义获嘉公司,列支敦士登)、电子万能试验机(DE-WDW-05,上海长方光学仪器有限公司)。

### 1.3 方法

1.3.1 样本制备:离体牙 50 颗,按随机数字表法分 5 组,每组 10 颗。A 组不进行任何处理;其余 4 组牙齿全部进行根管治疗和近远中Ⅲ类洞型预备。洞型的宽度为 1/4 牙齿近远中径,洞型高度为 1/3 牙齿切端到釉牙骨质界距离,如图 1 所示。根管治疗使用高速金刚砂球钻高速喷水下,开髓,使用不锈钢 K 锉步退法预备至主锉 60#,操作过程使用 2.25% 次氯酸钠溶液冲洗,树脂基糊剂加牙胶尖冷侧压法根充,牙胶尖烫除至根管口下方 2 mm,玻璃离子封闭根管口。B 组用树脂充填修复, C 组用玻璃纤维桩+树脂充填修复, D 组用树脂充填+铸瓷贴面修复, E 组用玻璃纤维桩+铸瓷贴面修复。B 组和 C 组使用 SE-BOND 和 3M Z350 树脂充填洞型及开髓孔, I 液处理粘接面 20 s,中气流吹干, II 液均匀涂布,中气流吹薄,光固化 20 s,纳米树脂(3M Z350)分层充填(层厚 2 mm)修复,每层光固化 20 s; D 组和 E 组纤维桩桩道预备使用 1、2、3 号 P 钻逐级预备,预备长度达根尖冠方 5 mm 处。纤维桩用金刚砂盘截至适合长度,使用 ParaCore 进行粘接,根管壁涂布处理剂 30 s,用纸尖吸取多余处理剂,气枪轻吹,干燥,黏结剂 A、B 等量混匀,涂布于根管内 30 s,纸尖吸取多余的黏结剂,气枪轻吹,利用混合头将树脂注射于根管内,插入玻璃纤维桩,LED 灯光照至完全固化。核及洞型内部使用 SE-BOND 和 3M Z350 树脂充填。D 组和 E 组样本牙使用金刚砂车针在唇侧进行开窗型瓷贴面预备设计,龈端预备 0.3~0.5 mm,切端预备 0.3 mm 深度。肩台平齐颈部釉质边缘,浅凹状,宽度为 0.3~0.5 mm。硅橡胶取印模,送技工室。铸瓷贴面粘接过程为 35% 磷酸酸蚀牙面 15~20 s,冲洗 5 s 以上,轻吹出去水分,涂布 Syntac Primer 15 s,气枪彻底吹干,涂布 Syntac Adhesive 10 s,气枪吹干,涂布 Heliobond 并吹成薄薄一层。同时,瓷贴面用 5% 氢氟酸酸蚀 30 s,水雾冲洗,气枪干燥,超声清洗 5 min,涂布 Monobond-S,反应 60 s 后强气流吹散,最后

将混合好的树脂水门汀置于贴面上,就位后光固化 2 s,去除边缘多余的黏结剂,放置隔氧剂,LED 灯多角度光照至完全固化。

1.3.2 抗折强度试件的制备:样本保存在生理盐水中 24 h,在牙根外表面涂抹薄层蜡,用不锈钢长方体模具(宽 2.5 cm、高 2.52 cm)和自凝塑料包埋至釉牙骨质界下方 2 mm,牙体长轴与模具平行,沸水去除蜡层,橡皮布包裹牙根后重新放入,以模拟牙周膜。

1.4 抗折强度的测试 所有的样本使用万能试验机进行加载实验。将测试样本使用夹具固定在万能试验机上,加载点位于样本切端舌侧中央窝,加载方向与牙齿长轴呈 135°(见图 2),加载速度为 0.2 mm/min,持续加载至样本劈裂。劈裂类型: I 型(劈裂面位于修复体或釉牙骨质界根方 2 mm 以上范围), II 型(劈裂面位于釉牙骨质界根方 2 mm 以下),见图 3。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计学分析,计量资料用  $(\bar{x} \pm s)$  表示,本研究均采用秩和检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

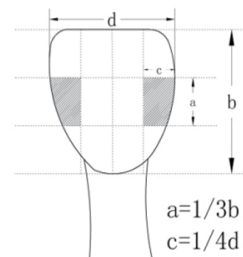


图 1 近远中Ⅲ类洞型预备示意图

a:洞型高度( $a = 1/3b$ ); b:牙冠切端到釉牙骨质界距离; c:洞型宽度( $c = 1/4d$ ); d:牙冠近远中径

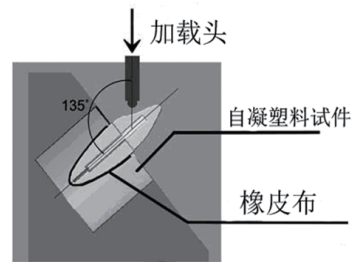


图 2 实验加载示意图

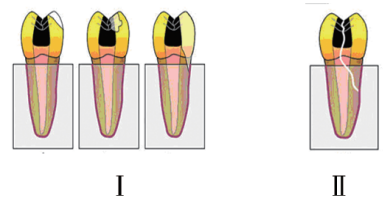


图 3 两种劈裂形式示意图

## 2 结果

2.1 各组载荷力比较 劈裂时载荷值 A 组为  $(480.30 \pm 3.53)$  N, B 组为  $(564.50 \pm 8.26)$  N, C 组

(817.30 ± 6.95) N, D组为(895.40 ± 3.86) N, E组为(844.30 ± 17.04) N, 5组比较差异有统计学意义( $F=30.044, P<0.001$ ), 其中B组与A组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ), C组、D组、E组与A、B组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

2.2 各组牙齿劈裂类型比较 载荷至牙齿劈裂时用15倍放大镜下观察样本的劈裂形式, 按照劈裂位置分为可修复性劈裂(I型)和不可修复性劈裂(II型), 5组可修复性劈裂数比较差异有统计学意义( $u=22.291, P<0.001$ )。见表1。

表1 各组劈裂类型比较( $n=10$ )

组别	I型	II型
A组	3	7
B组	5	5
C组	6	4
D组	8	2
E组	9	1

### 3 讨论

根管治疗后牙齿的生物学特性发生了不可逆的改变, 胶原纤维网和牙本质的脱水导致牙齿的强度和韧性降低了约14%<sup>[1]</sup>。牙齿自身的龋坏、缺损以及根管治疗过程导致其丧失大量牙体组织, 结构完整性破坏。这些因素综合起来使得根管治疗后的牙齿更加容易劈裂, 极大地降低了根管治疗后牙齿的生存率。因此, 根管治疗后牙齿的修复材料和修复方式的选择, 对于牙齿的预后非常重要。对于上颌前牙来说, 修复的选择除了要提高牙齿的抗折强度, 尽量保留剩余牙体组织之外, 还要考虑美学的效果。本次实验研究中选择上颌中切牙, 并且设计了邻面Ⅲ类洞型, 去除了近25%的冠方牙体组织, 模拟了临床大面积牙体组织丧失的前牙情况。由于牙齿剩余牙体组织较少, 因此需要桩核来辅助固位修复<sup>[4]</sup>。传统的金属铸造桩在临床上应用广泛, 具有价格低、机械强度高、与根管的密合性高等优点<sup>[5]</sup>, 但是也存在色泽差、生物相容性差、影响磁共振检查等缺陷。更重要的是金属桩核弹性模量较高, 在承受咬合力使应力集中向根尖方向<sup>[1]</sup>, 容易导致根折的发生<sup>[1,6]</sup>。随着修复技术和材料的发展, 人们开始把研究方向从单纯提高桩核的强度转移到尽量保留剩余牙体组织, 于是接近牙体组织生物学特性的纤维桩受到了越来越多的关注。纤维桩的优点是具有与牙本质接近的弹性模量<sup>[7-8]</sup>, 在承受咬合力的时候能够更好地将应力沿根方传导<sup>[8]</sup>, 减少了根裂的发生。此外, 玻璃纤维桩和石英纤维桩还具有良好的美学效果, 并且不影响核磁共振检查。

前牙的咀嚼力为22~222 N<sup>[9-10]</sup>, 本次试验中, D、E组载荷力值均明显高于平均咀嚼力, 因此可以满足临床修复的要求。另外D组和E组的劈裂形式(不可修复性

劈裂形式分别占20%、10%)明显要低于A、B、C组(不可修复性劈裂形式分别占70%、50%、40%), 其原因可能在于纤维桩的弹性模量较大, 在承受压力时比较集中<sup>[11]</sup>, 产生的是多为有利的劈裂形式, 在临床工作中能够再次修复。复合树脂是牙体修复过程中常规应用的材料<sup>[7]</sup>, 材料本身具有足够的抗力, 但是样本牙齿进行根管治疗以及Ⅲ类洞型预备, 造成了大量牙体组织丧失。本研究结果显示, 复合树脂处理组(B组)与A组载荷力值差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 而C组、D组、E组与A、B组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。提示纳米树脂与玻璃纤维桩结合紧密从而更好地传导了所受压力<sup>[8-12]</sup>, 而未使用纤维桩的B组劈裂形式多为不可修复性(50%), 提示我们对于大面积缺损的牙齿来说使用纤维桩很有必要。

相比间接修复体, 使用直接粘接树脂材料保留了更多的牙体组织, 生物学性能更接近健康牙体组织, 而且操作快捷、便宜, 所以更为临床常用。然而, 树脂基材料在口腔环境中存在不断老化的趋势<sup>[9]</sup>, 当牙齿上大面积树脂修复体经过长期使用后老化、变色, 就需要去除陈旧的树脂材料, 更换新的材料, 在这个过程中难免会去除了健康的釉质和牙本质<sup>[13]</sup>。随着树脂粘接技术的不断进步, 使得瓷类材料能够与牙齿组织形成良好的粘接<sup>[9]</sup>, 不仅具有良好的生物相容性, 而且能够提供更好的美学效果<sup>[13-14]</sup>。瓷贴面是指在不磨牙或尽量少磨牙的情况下, 将薄层瓷修复体通过粘接技术(主要是釉质粘接)覆盖在牙齿表面, 以恢复牙体正常形态或改善色泽的修复方法<sup>[15]</sup>。由于全瓷贴面美观效果、抗磨损性、色泽稳定性、边缘密合等方面都具有非常令人满意的效果<sup>[16-18]</sup>, 因此在临床应用越来越广泛。本研究结果显示: D、E组均使用到了铸瓷贴面修复的方法, E组承载力明显高于A、B组, 此结果说明采用铸瓷贴面修复确实能够提高承载力与修复效果。

由于实验条件所限, 万能试验机并不能完全模拟牙齿在口腔内的受力情况。对于根管治疗后的前牙, 存在大量的牙体组织缺损情况下对其进行修复, 要尽量保护剩余的健康牙体组织, 并且依据患者的要求以及经济能力来选择修复方式, 保证根管治疗后牙齿的预后。

综上所述, 根管治疗后的上颌中切牙, 使用复合树脂充填修复, 无论是否使用纤维桩, 都有较高的抗折强度; 纤维桩的使用减少了严重根折的发生; 瓷贴面修复上颌前牙, 劈裂形式多限于修复材料的劈裂, 但是牙体组织的去除降低了牙齿的抗折强度。

### 参 考 文 献

- [1] Mannocci F, Cowie J. Restoration of endodontically treated teeth[M]. Br Dent J, 2014, 216(6): 341-346.
- [2] Ratnakar P, Bhosgi R, Metta KK, et al. Survey on restoration of endodontically treated anterior teeth: a questionnaire based study[J]. J Int Oral Health, 2014, 6(6): 41-45.

- [3] Gbadebo OS, Ajayi DM, Oyekunle OO, et al. Randomized clinical study comparing metallic and glass fiber post in restoration of endodontically treated teeth [J]. Indian J Dent Res, 2014, 25(1): 58-63.
- [4] Heydecke G, Peters MC. The restoration of endodontically treated, single-rooted teeth with cast or direct posts and cores: a systematic review [J]. J Prosthet Dent, 2002, 87(4): 380-386.
- [5] 刘峰. 非金属桩系统[J]. 国外医学(口腔医学分册), 2003, 30(1): 71-73.
- [6] Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, et al. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts [J]. Am J Dent, 2000, 13(Spec No): 9B-13B.
- [7] Dietschi D, Duc O, Krejci I, et al. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations [J]. Quintessence Int, 2007, 38(9): 733-743.
- [8] Pegoretti A, Fambri L, Zappini G, et al. Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post [J]. Biomaterials, 2002, 23(13): 2667-2682.
- [9] Gresnigt MM, Ozcan M. Fracture strength of direct versus indirect laminates with and without fiber application at the cementation interface [J]. Dent Mater, 2007, 23(8): 927-933.
- [10] Chun YH, Raffelt C, Pfeiffer H, et al. Restoring strength of incisors with veneers and full ceramic crowns [J]. J Adhes Dent, 2010, 12(1): 45-54.
- [11] Diniz Figueiredo FE, Saquete Martins-Filho PR, Faria-E-Silva AL. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? a systematic review and meta-analysis [J]. J Endod, 2015, 41(3): 309-316.
- [12] Kaur J, Sharma N, Singh H. In vitro evaluation of glass fiber post [J]. J Clin Exp Dent, 2012, 4(4): e204-e209.
- [13] Ozcan M, Mese A. Fracture strength of indirect resin composite laminates to teeth with existing restorations: an evaluation of conditioning protocols [J]. J Adhes Dent, 2009, 11(5): 391-397.
- [14] Barnes D, Gingell JC, George D, et al. Clinical evaluation of an all-ceramic restorative system: a 36-month clinical evaluation [J]. Am J Dent, 2010, 23(2): 87-92.
- [15] 刘峰. 口腔美学修复临床实战 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 158.
- [16] 冯海兰, 徐军. 口腔修复学 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2005: 96.
- [17] Castelnuovo J, Tjan AH, Phillips K, et al. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations [J]. J Prosthet Dent, 2000, 83(2): 171-180.
- [18] Jankar AS, Kale Y, Kangane S, et al. Comparative evaluation of fracture resistance of Ceramic Veneer with three different incisal design preparations--An In-vitro Study [J]. J Int Oral Health, 2014, 6(1): 48-54.

(收稿日期: 2014-11-17 修回日期: 2015-02-14)

(上接第 766 页)

阴性预测值为 66.67%, 阳性预测值为 97.22%, 均明显高于乳管造影的 80.95%、88.24%、50.00%、50.00%、88.24%, 与相关文献报道一致<sup>[8]</sup>, 其可能原因为: (1) 导管造影因不能直观地反映病变的情况, 对于良、恶性肿瘤鉴别诊断较为困难; (2) 乳管镜可以发现其他检查无法发现的较小病灶, 可直接观察乳管内肿瘤外观、形态、是否带蒂、出血等, 明确乳头溢液的病因<sup>[9-10]</sup>。但乳管内视镜进入终末乳管较为困难, 对末梢导管病变的诊断不理想。

综上所述, 乳管镜对于未扪及肿块的乳头溢液性疾病的患者病因诊断直观、简单, 符合率、灵敏度、特异度较高, 可以明确引起乳头溢液疾病的病因、确定病变部位, 可作为未扪及肿块的乳头溢液患者的首选检查方法, 必要时结合乳腺导管造影, 减少漏诊及误诊。

## 参 考 文 献

- [1] 邵志敏, 沈镇宙, 徐兵河. 乳腺肿瘤学 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2013: 139-141.
- [2] Van Gelder L, Bisschops RH, Menke-Pluymers MB, et al. Magnetic resonance imaging in patients with unilateral bloody nipple discharge; useful when conventional diagnostics are negative? [J]. World J Surg, 2015, 39(1): 184-186.
- [3] Ohno T, Inoue K, Nagayoshi S, et al. A novel duct-lobular segmentectomy for breast tumors with nipple discharge using near-infrared indocyanine green fluorescence imaging [J]. Asian J Surg, 2013, 36(4): 170-173.
- [4] 林月兰, 林勇智, 翁海莺. 乳腺导管造影对乳导管疾病的诊断价值 [J]. 中国医药指南, 2011, 9(18): 118-119.
- [5] 袁红梅, 高万勤. 乳腺导管造影在乳腺导管占位性病变中的应用 [J]. 河南科技大学学报: 医学版, 2012, 30(4): 249-250.
- [6] Fehér K, Nagy T, Szabó E, et al. Diagnostic imaging and histologic background of nipple discharge--our experience with 40 patients [J]. Magy Onkol, 2012, 56(2): 79-83.
- [7] Farooq A, Horgan K. Male breast cancer presenting as nipple discharge [J]. Case Rep Surg, 2011; 80: 4843.
- [8] Ling H, Liu GY, Lu JS, et al. Fiberoptic ductoscopy-guided intraductal biopsy improve the diagnosis of nipple discharge [J]. Breast J, 2009, 15(2): 168-175.
- [9] 付艳, 吴志琴, 陈述. 乳管镜在乳头溢液诊治中的临床应用价值 [J]. 中国普通外科杂志, 2012, 21(5): 573-576.
- [10] Djilas-Ivanovic D, Boban J, Katanic D, et al. Bilateral bloody nipple discharge in a male infant; sonographic findings and proposed diagnostic approach [J]. J Pediatr Endocrinol Metab, 2012, 25(1-2): 163-164.

(收稿日期: 2015-03-24 修回日期: 2015-06-10)