

不同纤维桩设计修复磨牙残根残冠：桩折断与固位力比较

杜劲英¹, 穆锦全¹, 李 建², 许祥芹¹, 吴华英¹(¹南京市妇幼保健院口腔科, 江苏省南京市 210004; ²南京医科大学附属口腔医院特诊科, 江苏省南京市 210029)

文章亮点:

试验从不同纤维桩数目这个角度出发, 回顾性分析磨牙残根残冠修复病例的临床资料, 发现单根、双根、3根桩数设计的纤维桩-树脂核修复磨牙残根残冠均能获得较好的短期临床效果, 纤维桩-树脂核修复磨牙残根残冠并没有因为桩的数目不同而降低修复效果。

关键词:

生物材料; 口腔生物材料; 纤维桩; 桩核; 磨牙; 残根; 残冠

主题词:

桩核技术; 磨牙; 牙制备; 口腔修复

基金资助:

南京医科大学科技发展基金(2014NJMU095)

摘要

背景: 磨牙具多根、多根管、多方向、不同几何形态及分布等特点, 以单根管牙桩核理论指导磨牙临床修复, 磨牙牙根将因桩道制备过度而极易并发侧穿或根折, 因此有必要对纤维桩-树脂核的磨牙修复设计进行进一步的研究和探讨。

目的: 评价不同桩数设计纤维桩-树脂核修复磨牙残根残冠的临床疗效。

方法: 选择 48 例 54 颗根充完善的人磨牙残根残冠, 进行不同桩数的纤维桩-树脂核与全冠修复, 其中单根纤维桩核修复 17 例 20 颗, 双根纤维桩核修复 16 例 18 颗, 3 根纤维桩核修复 15 例 16 颗。随访观察 24 个月, 比较修复效果。

结果与结论: 随访 24 个月, 单根纤维桩组、双根纤维桩组、3 根纤维桩组修复成功率分别为 85%、94%、94%, 3 组间修复成功率比较差异无显著性意义; 修复失败的 5 例中, 单根纤维桩组发生纤维桩脱落 3 例, 双根纤维桩组纤维桩脱落 1 例, 3 根纤维桩组纤维桩折断 1 例, 均未发生根折。3 种桩数设计的纤维桩-树脂核修复磨牙残根残冠均能获得较好的短期临床效果, 没有因为桩的数目不同而降低修复效果。

杜劲英, 穆锦全, 李建, 许祥芹, 吴华英. 不同纤维桩设计修复磨牙残根残冠: 桩折断与固位力比较[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(16):2500-2504.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.16.008

Fiber posts with different designs in the repair of molar residual roots and crowns: comparison of post fracture and retention

Du Jin-ying¹, Mu Jin-quan¹, Li Jian², Xu Xiang-qin¹, Wu Hua-ying¹ (¹Department of Stomatology, Nanjing Maternity and Child Health Care Hospital, Nanjing 210004, Jiangsu Province, China; ²Department of Special Treatment, Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Molars are characterized by multi-root, multi-root canal, multi-directional, different geometric shape and distribution. Single-root canal teeth post-core theory was used to guide molar repair in the clinic. It is easy to cause root canal perforation or vertical fracture due to excessive post preparation. Therefore, it is necessary to make further study and investigation in the design of fiber post-resin core for repairing molars.

OBJECTIVE: To evaluate the clinical therapeutic effects of fiber post-resin core with different numbers of posts in the repair of molar residual roots and crowns.

METHODS: A total of 54 human molar residual roots and crowns with sound root canal filling in 48 patients were selected and restored with fiber post of different numbers and resin core as well as complete coronal restoration. There were 17 cases (20 samples) restored with single fiber post core, 16 cases (18 samples) restored with double fiber post cores, and 15 cases (16 samples) restored with three fiber post cores. They were followed up for 24 months and the repair results were compared.

RESULTS AND CONCLUSION: After 24 months of follow-up, the success rates were 85%, 94% and 94% in the single fiber post, double fiber post and three fiber post groups, respectively, and no significant difference was detected among the three groups. Five failures were observed among 54 teeth: three cases of fiber post shedding in the single fiber post group, one case of fiber post shedding in the double fiber post group, and one case of fiber

杜劲英, 女, 1981 年生, 安徽省黄山市人, 汉族, 2008 年南京医科大学口腔医学院毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事口腔修复材料和临床研究工作。

通讯作者: 穆锦全, 副主任医师, 主任, 南京市妇幼保健院口腔科, 江苏省南京市 210004

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2015)16-02500-05

稿件接受: 2015-02-28

http://www.crter.org

Du Jin-ying, Master, Attending physician, Department of Stomatology, Nanjing Maternity and Child Health Care Hospital, Nanjing 210004, Jiangsu Province, China

Corresponding author: Mu Jin-quan, Associate chief physician, Department of Stomatology, Nanjing Maternity and Child Health Care Hospital, Nanjing 210004, Jiangsu Province, China

Accepted: 2015-02-28

post shedding in the three fiber post group, and no root fracture occurred. Three kinds of fiber post-resin cores for repairing molar residual roots and crowns can get a better short-term clinical result. The repair effects were not different because of the different numbers of fiber posts.

Subject headings: Post and Core Technique; Molar; Tooth Preparation, Prosthodontic

Funding: the Science and Technology Development Project of Nanjing Medical University, No. 2014NJMU095

Du JY, Mu JQ, Li J, Xu XQ, Wu HY. Fiber posts with different designs in the repair of molar residual roots and crowns: comparison of post fracture and retention. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2015;19(16):2500-2504.

0 引言 Introduction

牙体缺损是指牙体硬组织质地和生理解剖外形不同程度的损坏或异常,是口腔修复学常见的3大疾病之一^[1]。当牙体硬组织部分缺损较大时称为残冠,当牙体硬组织全部缺失或接近全部缺失称为残根。残冠残根严重影响患者咀嚼、口腔卫生及颌系统的健康。在剩余牙体组织较少的情况下,直接使用全冠修复不能获得长期稳定的修复效果,需要采用桩核冠修复形式。目前临床上应用较广泛的桩核系统主要有传统的金属桩核和纤维桩-树脂核两种。与金属桩核系统相比,纤维桩-树脂核具有与牙本质相似的弹性模量,能有效分散应力,耐疲劳,耐腐蚀,具有极佳的美学效果、良好的生物相容性及易拆除并再次修复等优势^[2-6]。

自从1990年Duret等首先提出了碳纤维加强性树脂桩核系统^[3],纤维桩用于临床已20年余,其引入国内也已10余年,大量实验研究和临床经验证明纤维桩-树脂核系统的临床治疗效果是令人满意的^[2-7],已经逐步取代了金属桩核系统。然而纤维桩临床设计要点仍基本沿用了金属铸造桩核的应用理论,从理论分析和临床实际应用经验看,纤维桩对植入长度的要求应该比金属铸造桩核略为宽松^[8];并且有关纤维桩核修复设计的研究多集中在前牙,其用于前牙修复已是成熟的临床修复技术,而有关磨牙纤维桩核修复设计的临床报道相对较少。总之,当前磨牙残根残冠的纤维桩-树脂核系统修复方法均是基于单根管的金属桩核修复理论^[9],但磨牙具多根、多根管、多方向、不同几何形态及分布等特点,以单根管牙桩核理论指导磨牙临床修复,磨牙牙根因桩道制备过度而极易并发侧穿或根折。因此有必要对纤维桩-树脂核的磨牙修复设计进行进一步的研究和探讨。

在后牙残根、残冠桩核冠的修复治疗中,由于桩核材料、桩体数目、桩体尺寸与形态、牙本质肩领、桩体粘接等方面存在差异,使得后牙残根残冠桩核在设计上出现出多样性^[10-11]。目前临床上常使用单根预成纤维桩加光固化复合树脂核对磨牙残根残冠进行桩核修复^[12]。刘新庆等^[13]采用多桩数设计的玻璃纤维桩修复磨牙残冠,随访24个月修复体成功率为90%,表明多桩数纤维桩核修复磨牙残冠能获得较好的近期临床效果。多根根管可以利用不同根管之间的角度形成制锁作用,增强纤维桩核的固位力。还有学者根据牙体残余壁数来确定纤维桩的桩数^[14]。而本研究对磨牙残根残冠的纤维桩修复病例进行回顾性分析,旨在评估不同纤维桩数目情况下,纤维桩-树脂核修复残根残冠

的临床治疗效果,并对失败病例进一步分析原因。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 于2011年11月至2012年12月在南京市妇幼保健院口腔科完成。

对象: 选择磨牙残根残冠病例48例,共计54颗磨牙,其中女30例,男18例;年龄18-60岁,平均41.5岁;上颌第一磨牙10颗,下颌第一磨牙25颗,上颌第二磨牙11颗,下颌第二磨牙8颗;采用单根纤维桩核修复的有17例20颗患牙,双根纤维桩核的有16例18颗,3根纤维桩核的有15例16颗。所有患牙均用钴铬合金烤瓷全冠恢复牙体外形。

纳入标准: 牙冠牙体组织大面积缺损而无法充填治疗或疗效不佳者;牙龈牙周状态良好者;经根管治疗无叩痛、松动,X射线显示根充完善到位,根尖未见明显异常,牙根有足够长度及牙槽骨支持者;保证龈上 ≥ 2.0 mm的牙本质肩领者。

材料: 3M Z350光固化树脂、3M Adper Easy One自酸蚀黏结剂、光固化灯(3M公司,美国);钴铬烤瓷冠(深圳洋紫荆义齿加工中心);Cavex藻酸盐印模材料(荷兰)。

3M RelyX纤维桩(3M公司,美国,批号:223631307):

由玻璃纤维包裹于树脂基质而组成的预成桩,所有玻璃纤维都是平行的,半透明,无颜色,外形为锥形,与根管解剖形态相似,有冠部直径为1.1、1.3、1.6、1.9四个型号,弹性模量与牙本质接近,具有超强的机械性能、X射线阻射性能,无细胞毒性,生物相容性良好,具有优异的美观性能。

3M RelyXTM Unicem黏结剂(3M公司,美国): 一种自黏结树脂水门汀,牙体表面无需预处理便可直接黏结,操作简便,适应证比较广。

方法:

纤维桩修复方法: 使用与牙根粗度相适应的纤维桩专用扩根钻对3组患牙进行常规根管预备,预备长度为根长的2/3,至少保留4 mm的根尖封闭区,直径约为牙根直径的1/3,并保留至少2 mm以上的牙本质肩领。选用直径和根管相匹配的纤维桩,用体积分数75%乙醇溶液清洁后,采用3M ESPE RelyXTM Unicem自粘接树脂水门汀进行粘接,接着唇舌面和纤维桩顶端各光照20 s。纤维桩的冠端涂布黏结剂,吹干5 s,光照10 s,使用Z350成型树脂核,各面光照20 s,金刚砂车针修整形态,最后按照烤瓷冠的

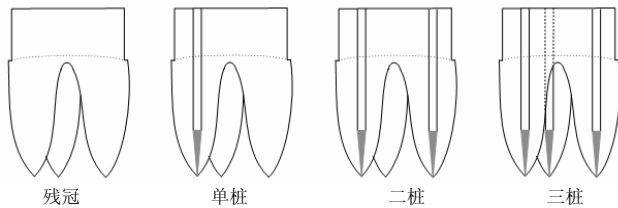


图1 各组纤维桩修复残冠示意图

Figure 1 Schematic diagram of fiber posts in the repair of residual crowns in each group

表1 各组患者基线资料的比较

Table 1 Comparison of baseline information in patients of each group

组别	n	年龄(x±s, 岁)	男/女(n)	上颌/下颌(n)	残存牙冠组织壁 0/1/2/3(n)
单根纤维桩组	20	39.2±10.3	6/14	8/12	0/7/11/2
双根纤维桩组	18	42.8±12.8	7/11	7/11	1/5/9/3
3根纤维桩组	16	42.4±15.9	6/10	6/10	1/8/5/2

表注: 3组患者性别、年龄、牙位及残存牙冠组织壁数比较差异均无显著性意义($P > 0.05$)。

制备要求, 备牙, 排龈, 取模, 比色, 制作临时冠, 送义齿加工中心, 完成钴铬烤瓷冠修复。单根桩、双根桩、3根桩修复磨牙残根残冠的具体情况见图1。

主要观察指标: 患牙修复后随访6-24个月, 以邻牙和同名牙为参照, 经临床及X射线检查判断有无出现以下修复后并发症: 冠松动、脱落; 桩核松动、脱落或桩折; 牙龈折裂; 牙龈红肿、探诊出血。患牙无出现上述修复后并发症记为成功, 出现一项或多项上述修复后并发症记为失败。

统计学分析: 采用SPSS 13.0统计软件对数据进行处理分析, 3组间修复成功率比较采用Fisher确切概率法, 检验水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 在整个观察期间, 48例54颗患牙均进入结果分析, 无失访病例。

2.2 各组间基线资料比较 3组患者性别、年龄、牙位及残存牙冠组织壁数比较差异均无显著性意义($P > 0.05$), 具有可比性(表1)。

2.3 不同桩数纤维桩-树脂核的修复效果 追踪观察2年, 3组间修复成功率比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表2。然后进一步细分失败的因素, 3组失败所造成的并发症频数分布见表3。54颗患牙共失败5颗, 其中4例发生纤维桩脱落(脱落率为7%), 1例为纤维桩折断而失败(桩折率为2%)。单根纤维桩组纤维桩脱落率为15%, 稍高于双根纤维桩组(6%)和3根纤维桩组(0), 但差异无显著性意义($P > 0.05$)。所有患牙均未发生根折、根尖周炎、牙龈炎等其他并发症。

3 讨论 Discussion

近年大量国内外实验研究和临床观察已论证了纤维桩-树脂核的优异性能^[2-7], 故而其已成为残根残冠的主要

表2 各组纤维桩修复磨牙残根残冠的成功率 (n%)

Table 2 Success rate of molar residual roots and crowns restored with fiber post in each group

组别	成功	失败	合计
单根纤维桩组	17/85	3/15	20/100
双根纤维桩组	17/94	1/6	18/100
3根纤维桩组	15/94	1/6	16/100
合计	49/91	5/9	54/100

表3 不同桩数类型的并发症频数分布 (n%)

Table 3 Frequency distribution of complications after repair with different numbers of posts

组别	无任何并发症	桩折	桩脱落	合计
单根纤维桩组	17/85	0	3/15	20/100
双根纤维桩组	17/94	0	1/6	18/100
3根纤维桩组	15/94	1/6	0/0	16/100
合计	49/91	1/2	4/7	54/100

修复方式之一。较传统的金属桩, 纤维桩临床修复效果表现出有一定的优势。首先, 纤维桩生物相容性较金属桩更好, 不存在金属腐蚀问题, 可避免金属桩修复时因电化学腐蚀等原因导致的修复体周围组织着色获变色而影响修复体颜色; 从美学角度上讲, 它没有金属色, 颜色与天然牙接近, 可以满足全瓷修复、前牙美学修复的要求。其次, 金属桩的弹性模量(150-200 GPa)高于牙本质, 在较低载荷下可导致根折发生且多为不可修复性折裂; 纤维桩的弹性模量(约为21 GPa)与天然牙本质(18 GPa)接近, 受到载荷时应力分布均匀, 可有效降低根折率, 而且多为可修复性折裂。再则, 一旦病例失败后, 金属桩拆除比较困难, 甚至拆除过程中可致根折, 而纤维桩比较容易取出, 这就为二次修复带来可能和便利, 从而最大程度上保留患牙。从临床治疗这个角度来看, 纤维桩修复可一次治疗即形成桩核, 减少患者就诊次数, 提高了诊疗率, 更重要的是避免了根管二次感染带来的失败率。另外, 磁共振成像(MRI)检查手段在临床应用已十分广泛, 但金属桩核会产生伪影, 影响了MRI影像学的诊断, 而纤维桩则不会。

目前纤维桩-树脂核联合冠修复磨牙残根残冠的理论体系基本上参照了前牙金属铸造桩理论^[8], 但纤维桩的实际应用与金属桩应该是不同的, 并且临床实践也证实了这点。因此作者认为纤维桩-树脂核修复残根残冠应该具有其自身的特点。另外, 磨牙的牙体缺损与前牙有许多不同之处: 磨牙具多根、多根管、多方向、不同几何形态及分布等特点, 而前牙均为单根、单根管、形态相对单一; 磨牙牙体牙髓病导致的残冠残根多为水平向缺损, 而前牙外伤导致的冠折多为垂直向缺损; 磨牙缺损修复后主要承担垂直向殆力, 侧向力较小, 而前牙缺损修复后主要承受侧斜向咬合力; 磨牙缺损修复后所承受的咬合力可通过桩核传导至髓室底和多个分叉牙根, 这样就分散了载荷

应力, 使牙颈部应力和根管内牙本质表面的应力呈现均匀分布的现象, 而前牙缺损修复后所承受的咬合力只能传导至独立的牙根^[9, 13]。由此可见, 不可简单地以单根管牙齿金属桩修复理论来指导磨牙纤维桩-树脂核的临床修复。在桩核冠的临床修复中, 磨牙根管解剖形态的复杂导致磨牙纤维桩-树脂核修复较前牙相对复杂和多样。桩核材料、桩体数目、桩体尺寸与形态、牙本质肩领、桩体粘接等因素均会影响纤维桩-树脂核系统修复效果^[10-11]。

很多研究表明, 牙本质肩领是桩核成功修复的一个关键因素, 指的是从桩核-牙本质交界处扩展至牙体预备颈缘肩台处的一段平行牙本质壁为全冠包绕, 这部分360°包绕于牙体上的颈环可通过抵消水平、侧方外力及楔力的作用产生箍效应, 增强修复后牙齿的强度, 又被称为牙本质的“箍效应(ferrule effect)”^[15-16], 它可提高牙体的抗折力和修复体边缘的密封性^[17]。缺乏牙本质肩领, 可导致箍效应显著不足甚至缺如, 桩冠的受力通过纤维桩传导到粘接界面, 由于纤维桩的弹性弯曲和应力集中, 导致牙颈部的粘接剂界面有高应力区出现, 此处发生树脂粘接剂脆性断裂的可能性大, 产生的裂纹削弱了粘接剂界面, 使整个界面迅速断裂, 导致桩和冠的松动, 继而边缘不密合, 造成继发龋的发生^[17-18]。有学者建议采用龈上有高 ≥ 1.5 mm的牙本质肩领^[19], 多数研究认为保留2.0 mm以上的残根高度可提高桩和牙体的抗折性^[20-22]。总之, 余留牙体高于2.0 mm能够满足箍效应要求, 桩核冠修复体保持完好, 短期修复效果满意; 而余留牙体小于1.0 mm甚至无法制备出牙本质肩领的, 则出现问题的比例明显升高^[21]。本研究所有患牙保留了2.0 mm的牙本质肩领, 已将此做临床常规预备, 可能也是患牙失败率较低的主要因素之一。

在磨牙桩核修复中, 越来越多的学者意识到残存牙冠组织壁的重要性, 它能够提高桩核修复的成功率^[22-23]。Naumann等^[24]指出牙体的抗折性主要依赖于剩余牙本质壁的保存, 牙体预备过多将会增加根折的风险性。Sorrentino等^[25]和Salameh等^[26]认为残存牙冠组织壁的数量将影响到残冠残根桩核冠修复后的牙体抗折力。索万奎^[27]将140例患牙用螺纹钉-树脂核、玻璃纤维桩核或铸造桩核冠修复, 通过1年的临床观察获得了比较满意的临床疗效, 并认为应该根据牙冠缺损壁多少的分类标准来指导临床桩核修复方式选择。Hou等^[28]在模拟口腔咬合的动态加载条件下, 研究不同残留侧壁数对纤维桩冠修复抗折性能的影响, 发现0个侧壁和1个侧壁组的牙体抗折性能显著低于2个侧壁、3个侧壁和4个侧壁组。可见保留适当的牙体组织对提高修复体成功率十分重要。本研究中就3组的残存牙冠组织壁进行统计学分析, 是具有可比性的。

在修复设计时要考虑牙体的固位型和抗力型, 其与牙本质肩领和牙冠残存壁有关。从固位型考虑, 需要尽可能地增加桩数来增加桩核的固位力, 但随着桩数增加, 剩余牙本质切削量也会增加, 牙体组织承受载荷的能力也会随

之下降, 这就增大了牙根折断的风险性。在能够获得良好固位的情况下, 从牙体组织保存方面来说应尽量减少根管预备, 减少桩数。选择纤维桩的桩数时一定要考虑牙冠组织壁, 纤维桩数目与磨牙桩核冠修复后剩余牙体组织之间关系有待进一步研究。

从本试验结果来看, 单根纤维桩组临床修复成功率为85%, 双根纤维桩组为94.4%, 3根纤维桩组为93.8%。可见3组均获得了比较满意的临床修复效果, 3组间修复成功率无明显统计学意义($P > 0.05$), 也就是说没有因为桩数的不同修复效果呈现明显的统计学差异, 可以忽略不计。由此可知, 磨牙的纤维桩修复效果受桩数的影响颇小。但是刘玉华等^[9]研究4颗牙尖均缺损或仅存1颗牙尖的磨牙残根病例69例, 进行ParaPost预成桩与铸造桩联合应用的桩核修复, 认为可通过增加桩数来提高磨牙残根桩核的固位力, 目前临床上常使用单根预成纤维桩加树脂核对磨牙残根残冠进行桩核修复^[12]。然而本研究结果存在着一定的局限性, 比日如样本量较少、临床观察时间较短等。临床修复过程均由一位医师完成, 严格遵守修复的操作规范。但病例处理初始设计方案时已经带入医生对患牙情况的思考, 所以规避了一些失败, 获得较高的成功率。

本研究中54颗患牙修复失败6颗, 主要原因也是纤维桩的脱落和折裂, 脱落率为7%, 桩折率为2%, 并且试验中没有出现根折、根尖周炎、牙龈炎等其他并发症。可见桩的脱位和折裂是最常见的纤维桩核冠修复失败方式, 与以往研究结果一致^[29]。Ferrari等^[30]发现纤维桩失败最常出现的是桩脱落, 并认为牙本质肩领丧失是纤维桩脱落最为重要的因素。刘畅等^[17]认为纤维桩脱落的原因可能是: 冠折断到龈下, 牙龈切除不彻底, 在使用树脂粘接剂时龈沟液、血液等成分会影响粘接效果, 使粘接剂和牙本质之间未形成良好的机械和化学固位作用; 缺损位于龈下或平龈缘, 不能提供足够的牙本质肩领以便烤瓷冠包绕。而本研究发生纤维桩脱落的病例均为残存牙冠壁较少或者没有, 故而认为剩余牙体组织量与纤维桩修复成功率是息息相关的。同时还发现失败患牙的断面均是纤维桩完全脱落, 纤维桩与树脂结合良好, 断面发生在树脂-牙本质界面, 这与Zicari等^[31]结果较接近。树脂水门汀与纤维桩之间的破坏模式有^[32]: 树脂水门汀和牙本质粘接界面而断裂; 树脂水门汀和纤维桩粘接界面断裂; 混合断裂; 树脂水门汀或纤维桩的内聚破坏。很多研究表明纤维桩粘接界面的破坏模式都是树脂水门汀和牙本质的粘接界面断裂为主^[31-32]。单根纤维桩组纤维桩脱落率为15%, 稍高于其余两组, 但是差异无显著性意义($P > 0.05$), 说明单根桩数纤维桩固位力相对较弱。多桩数组可以充分利用纤维桩插入根管后桩之间形成的自然交角, 以及存留牙体组织的倒凹, 增强树脂核的固位力, 有利于最大程度的保留健康牙体组织。

总之, 3种桩数设计的纤维桩-树脂核修复磨牙的残根残冠均能获得较好的短期临床效果, 纤维桩-树脂核修复磨牙残根残冠并没有因为桩的数目不同而降低修复效果。

致谢: 感谢南京市妇幼保健院口腔科全体医务人员为收集病例提供的大力协助! 感谢罗美云和金岳龙老师在统计处理数据方面的帮助!

作者贡献: 杜劲英进行试验设计和实施, 试验评估为杜劲英、穆锦全, 资料收集为杜劲英、许祥芹、吴华英, 杜劲英成文, 李建审校, 全部作者对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 患者对治疗知情同意, 本文试验参与者均为中高级职称的资质。

学术术语: 纤维桩-由聚合物基质包绕连续的纤维组成的预成桩, 纤维沿着桩的长轴呈单一方向紧密排列, 通常在聚合基质中所加的纤维有碳纤维、玻璃纤维、石英纤维等。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 赵钦民.口腔修复学[M].6版.北京:人民卫生出版社,2008.
- [2] Novais VR,Quagliatto PS,Bona AD,et al.Flexural modulus, flexural strength, and stiffness of fiber-reinforced posts.Indian J Dent Res.2009;20:277-281.
- [3] Lamichhane A,Xu C,Zhang F.Dental fiber-post resin base material: a review.J Adv Prosthodont.2014;6(1):60-65.
- [4] Goodacre CJ.Carbon Fiber Posts may Have Fewer Failures Than Metal Posts.J Evid Base Dent Pract. 2010;10(1):32-34.
- [5] Dikbas I,Tanalp J.An Overview of Clinical Studies on Fiber Post Systems. Scientific World Journal.2013;23:1-6.
- [6] Bru E,Forner L,Llena C,et al.Fibre post behaviour prediction factors.A review of the literature.J Clin Exp Dent. 2013;5(3): e150-153.
- [7] 周莉丽,王青.铸造金属桩与纤维桩临床疗效的比较[J].上海口腔医学,2012,21(6):709-713.
- [8] 刘峰.纤维桩及其应用要点[J].中华口腔医学杂志,2011,46(7): 442-445.
- [9] 刘玉华,孙樱林.多根管桩核技术的临床应用及力学分析[J].现代口腔医学杂志,2007,21(1):7-9.
- [10] 付钢,杜莉,任媛姝,等.不同设计桩核的后牙残根桩冠修复体的三维有限元应力分析[J].华西口腔医学杂志,2009,27(1):24-28.
- [11] Santos-Filho PC,Verissimo C,Soares PV,et al.Influence of Ferrule,Post System,and Length on Biomechanical Behavior of Endodontically Treated Anterior Teeth.J Endod. 2014;40(1): 119-23.
- [12] 俞灏,隋磊,胥春.后牙桩核修复设计研究进展[J].口腔颌面修复学杂志,2012,13(5):309-311.
- [13] 刘新庆,刘怡珍,刘淑琴.多个玻璃纤维桩树脂核修复磨牙残冠[J].中国组织工程研究与临床康复,2011,15(38):7161-7164.
- [14] 刘峰.纤维桩修复技术[M].北京:人民卫生出版社,2012.
- [15] Jiangkongho P, Kamonkhantiku K, Takahashi H, et al. Fracture resistance of endodontically treated teeth using fiber post with an elastic modulus similar to dentin. Dent Mater J, 2013;32(5):781-786.
- [16] Bitter K, Noetzel J, Stamm O, et al. Randomized clinical trial comparing the effects of post placement on failure rate of postendodontic restorations: preliminary results of a mean period of 32 months. J Endod.2009;35:1477-1482.
- [17] 刘畅,薛莉,张玉.纤维桩修复严重缺损后牙的临床疗效评价[J].国际口腔医学杂志,2013,40(1):24-27.
- [18] 杰恩斯,史力,刘鹏,等.纤维桩核修复3种上切牙牙冠缺损类型的有限元应力对比[J].中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(17): 3251-3255.
- [19] 毛莹莹,刘 淼,姚贵良,等.后牙纤维桩桩核冠修复的临床应用研究[J].中国美容医学,2014,23(3):234-236.
- [20] Eraslan O,Aykent F,Yucel MT,et al.The finite element analysis of the effect of ferrule height on stress distribution at post-and-core-restored all-ceramic anterior crowns.Clin Oral Investig.2009;13(2):223-227.
- [21] 王家安,张新春.Tenax Fiber White玻璃纤维桩修复前牙残根残冠[J].中华口腔医学研究杂志:电子版,2012,6(1):57-64.
- [22] Ferrari M,Vichi A,Fadda GM,et al. A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars.J Dent Res.2012;91(7 Suppl):72S-78S.
- [23] Sarkis-Onofre R,Jacinto Rde C,Boscato N,et al.Cast metal vs. glass fibre posts: A randomized controlled trial with up to 3 years of follow up.J Dent.2014;42(5):582-587.
- [24] Naumann M,Preuss A,Rosentritt M.Effect of incomplete crown ferrules on load capacity of endodontically treated maxillary incisors restored with fiber posts, composite build-ups, and all-ceramic crowns: an in vitro evaluation after chewing simulation.Acta Odontol Scand.2006;64(1):31-36.
- [25] Sorrentino R, Monticelli F, Goracci C, et al. Effect of post-retained composite restorations and amount of coronal residual structure on the fracture resistance of endodontically-treated teeth. Am J Dent.2007;20(4):269-274.
- [26] Salameh Z, Sorrentino R, Papacchini F, et al. Fracture resistance and failure patterns of endodontically treated mandibular molars restored using resin composite with or without translucent glass fiber posts. J Endod.2006;32(8):752-755.
- [27] 索万奎.磨牙缺损桩核修复的临床探讨[J].口腔颌面修复学杂志, 2009,10(2):79-84.
- [28] Hou QQ,Gao YM,Sun L. Influence of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated premolars with different dental defects.Int J Oral Sci.2013;5(3):167-171.
- [29] Naumann M,Blankensteina F,Dietrich T.Survival of glass fibre reinforced composite post restorations after 2 years-an observational clinical study.J Dent.2005;33:305-312.
- [30] Ferrari M,Cagidiaco MC,Goracci C,et al.Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. Am J Dent.2007;20:287-291.
- [31] Zicari F,Couthino E,De Munck J,et al.Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding.Dent Mater.2008; 24(7):967-977.
- [32] 高凯,张保卫.三种树脂水门汀与纤维桩粘接强度的研究[J].口腔颌面修复学杂志,2011,12(1):32-35.