

[文章编号] 1000-1182(2006)01-0026-03

根管治疗后邻𬌂面缺损前磨牙修复方式的生物力学研究

赵煜¹, 姚蔚², 陈新民¹, 巢永烈¹

(1.四川大学华西口腔医院 修复科, 四川 成都 610041; 2.山西医科大学口腔医院 口腔修复科, 山西 太原 030024)

[摘要] 目的 从生物力学角度比较不同方法修复根管治疗后邻𬌂面缺损前磨牙的效果, 并探讨最佳的修复方案。方法 收集完整离体前磨牙10对, 每对牙分别接受不同的处理, 试验组制备根管治疗及邻𬌂面缺损洞型模型, 对照组为同名完整离体牙。研究金属烤瓷全冠修复和桩冠修复后的力学问题。采用横梁加载速度1.00 mm/min缓慢匀速加载于与牙体长轴成45°颊尖舌斜面中点, 测试破坏载荷, 用SPSS10.0软件包进行配对分析。结果 金属烤瓷全冠修复时, 患牙的抗折能力不能达到完整离体牙水平; 桩冠修复后, 患牙的抗折能力高于完整离体牙水平。结论 从生物力学角度而言, 根管治疗后邻𬌂面缺损前磨牙的最佳修复方法是桩冠修复。

[关键词] 前磨牙; 近中邻𬌂面缺损; 桩冠修复; 力学分析

[中图分类号] R783.4 [文献标识码] A

Biomechanical Study of Restorations of Medial -occlusal Cavities of Endodontically Treated Premolars
ZHAO Yu¹, YAO Wei², CHEN Xin-min¹, CHAO Yong-lie¹. (1. Dept. of Prosthodontics, West China College of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Dept. of Prosthodontics, Hospital of Stomatology, Medical College of Shanxi, Taiyuan 030024, China)

[Abstract] Objective To compare the different restorations of endodontically treated premolars, and to choose the best method. Methods 10 pairs of symmetry maxillary first premolars were collected from 10 patients, and randomly divided into 2 groups. Every pair received different treatment accordingly. The test group was set up the medial-occlusal cavities model under the same standard. The 10 pairs teeth were test by instron 4302 universal test machine in speed of 1.00 mm/min until broken up and the top load was recorded. The load angle was 45 degree to the long axis of the teeth, as the load was pointed to the middle of the lingual surface on the buccal cusp. The records were analyzed by paired samples t test. Results Based on the medial-occlusal cavities, the fracture strength of the full crowned teeth was lower than the full natural teeth, and the fracture strength of the post-crowned teeth was higher than the full natural teeth. Conclusion From the point of biomechanics, the different trauma of the endodontically treated teeth fits to different restorations. The medial-occlusion cavities fit the post-crown restoration mostly.

[Key words] premolars; medial-occlusion cavities; post-crown restoration; mechanical analysis

根尖周病患牙作根管治疗有很好的疗效, 但根管治疗后牙齿的脆性增加, 为了能更好地恢复患牙的功能, 需要与牙体修复联合应用。根管治疗后牙体的修复是非常复杂的问题, 需要结合 学、生物力学、牙周病学、材料学、美学以及经济方面等多因素综合考虑^[1-2]。本文采用体外试验力学方法来反映根管治疗后患牙受力的整体趋势, 为临床应用提

供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 样本来源 选取2003年9月—11月就诊于四川大学华西口腔医院和成都其他医院的10名患者因正畸减数拔除的上颌第一前磨牙10对, 共20颗为研究对象。患者年龄11—27岁。样本均无任何牙体缺损及龋坏, 3倍放大镜下观察无釉质发育不全及表面裂纹。拔除后立即去净牙根表面残留的牙周膜和牙龈软组织, 生理盐水反复冲洗, 密封于无菌瓶中保存, 瓶内置饱蘸生理盐水的无菌棉球保湿。常温

[收稿日期] 2005-05-06; [修回日期] 2005-12-08

[基金项目] 四川省科委基金应用基础资助项目 QZSY029-117)

[作者简介] 赵煜 (1971-), 女, 山西人, 主治医师, 博士研究生

[通讯作者] 陈新民, Tel: 028-85502141

下储存,备齐1次测试,所有样本储存时间不超过3个月。

1.1.2 加载工具 加载头是头部宽1 mm,长5 mm的45号钢加载头。下部夹具为中间有一轴向45°的盛放试件空间的不锈钢夹具。另有一不锈钢圆柱形杯,经中线处剖为两部分,做为包埋模具。

1.2 方法

1.2.1 试验分组 将10对样本牙随机分成A、B两组,每组5对牙。组内每对牙分入试验组和对照组,各组5颗牙。用游标卡尺测量每颗牙牙长、冠长、根长、以及牙冠、牙颈部和牙根中1/2的颊舌径和近远中径,其测量值经配对t检验表明,各组样本牙齿的外形无统计学差异 ($P>0.05$)。A试验组的牙根管治疗后银汞合金充填再加金属烤瓷全冠修复,B试验组的牙根管治疗后铸造桩再加金属烤瓷全冠修复。对照组均为完整离体牙。将试验组牙齿的邻面制备成2 mm宽,龈壁位于平齐颈缘线处的缺损。根管治疗、银汞充填、可粘材料充填、牙体预备、桩核制备、包埋、中熔合金铸造、打磨、抛光、粘固均参照口腔牙体牙髓病学和口腔修复学相关操作标准进行。其中自凝塑料全冠熔模的制作是利用前期制备的硅橡胶阴模,在牙体预备后复位样本牙,制作自凝塑料全冠模型,以便更好地恢复样本的外形,使配对样本间更有同一性。

1.2.2 试件制作 完成上述分组要求后,将10对样本牙的牙根部用厚度约0.20 mm医用胶布包裹,用来提供包埋时牙周组织的空间^[3],用自凝塑料包埋样本至釉牙骨质界下2 mm处,凝固后取出样本,去掉胶布,调拌自凝软衬材料置入模拟牙槽窝,重新固定样本,制成完整的试件,室温湿度100%下保存1周后测其最大破坏载荷。

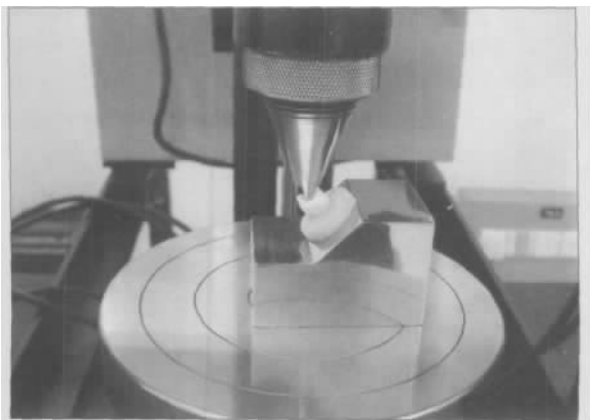


图1 加载方向与双尖牙牙体长轴成45°,加载部位为颊尖舌斜面三角嵴的中点

Fig 1 The load angle is 45 degree to the long axis of teeth, the load is pointed to the middle of the lingual surface on the buccal cusp

1.2.3 测试方法 在INSTRON 4302测试机上用自制的专用加载工具进行压缩试验,采用横梁加载速度1.00 mm/min缓慢匀速加载^[4],记录试件破坏时的载荷。虽然前磨牙牙体长轴基本垂直于面,但三维有限元分析显示在垂直牙尖的角度加载时牙体牙周组织的应力最大^[5],因此本试验加载部位为颊尖舌斜面三角嵴的中点,方向与牙体长轴成45°(图1)。

1.3 统计方法

采用SPSS10.0统计软件包对所测得数据进行配对t检验分析。

2 结果

A试验组和对照组牙破坏载荷的测量结果见表1。表1结果经配对t检验表明,两组牙的破坏载荷间有统计学差异 ($P<0.05$),A试验组牙的破坏载荷显著低于对照组。

表1 A试验组和对照组牙破坏载荷的测量结果(kN)

Tab 1 The analysis results of the fracture strength of the full crowned teeth and the full natural teeth(kN)

分组	样本破坏载荷值					$\bar{x} \pm s$
	1	2	3	4	5	
A 对照组	0.676	0.684	0.987	0.975	0.722	0.809 ± 0.158
A 试验组	0.414	0.429	0.542	0.365	0.595	0.469 ± 0.096

B试验组和对照组牙破坏载荷的测量结果见表2。表2结果经配对t检验表明,两组牙的破坏载荷间有统计学差异 ($P<0.05$),B试验组牙的破坏载荷显著高于对照组。

表2 B试验组和对照组牙破坏载荷的测量结果(kN)

Tab 2 The analysis results of the fracture strength of the post-crowned teeth and the full natural teeth(kN)

分组	样本破坏载荷值					$\bar{x} \pm s$
	1	2	3	4	5	
B 对照组	0.672	1.180	0.858	1.192	1.121	1.005 ± 0.103
B 试验组	0.978	1.531	0.902	1.303	1.303	1.203 ± 0.116

3 讨论

3.1 牙体缺损后修复方式对修复后患牙强度的影响

牙体缺损程度与牙体强度有直接关系,Reeh等^[6]通过体外试验证明牙体组织的损伤必然会降低牙体强度,尤其是边缘嵴完整性的破坏对牙体强度的影响最大。目前,有关根管治疗本身对牙体强度的影响还没有明确的结论。本试验采用对称的离体前磨牙作为试验对象,其拔除间隔时间不超过1周,

采用相同的保存条件，且保存期不超过3个月。故可以忽略实验牙由于失去营养而造成的牙体组织强度变化，这样保证了在同样牙体组织缺损程度下，修复方式就是影响修复后患牙强度的主要因素。

有研究^[7]认为根管治疗后牙体缺损的修复非常复杂，受多因素影响，不同的修复方式是其影响因素。本试验探讨根管治疗后邻面缺损牙的修复。根管治疗后，用银汞合金充填再加金属烤瓷全冠修复，其结果是患牙的强度不能达到完整牙水平，破坏方式为颈部斜行折裂。这进一步证明颈部牙体组织的缺损使其抗折能力明显下降^[6]。缺少部分轴壁的牙体颈部组织不足以承担足够的力，在功能状态下患牙成为牙列的弱点，患牙的破坏多伴有严重的牙体和牙周损伤，而降低牙颈部应力集中，最为常用的方法是通过桩来实现应力分散^[8]。虽然桩冠修复应用多年，但是最早是基于固位的目的提出的，对于没有固位要求的情况下是否具有增强患牙强度的作用，以及增强作用的程度如何一直以來没有统一的观点。本研究中邻面缺损的患牙，根管治疗后铸造桩再加金属烤瓷全冠修复，其患牙的强度明显大于完整牙，说明桩明显增强牙的抗折能力。从破坏部位来看，桩冠修复组表现为根冠1/3近颈部的斜折，说明桩对应力分散转移的作用仍然有限^[9]。前磨牙根管壁较薄，增加桩后使其承担的应力有所增加，所以在预备桩时要注意对根管壁尤其是近远中壁的保护，以免进一步降低其抗折能力^[10]。

3.2 根管治疗后前磨牙最佳修复方式的选择

前磨牙在根管治疗后因其特殊的解剖形态和位置，修复面临更复杂的局面，很多基于前牙或磨牙的研究结果对前磨牙并不十分适用，且临床上前磨牙的牙折发生率最高，使其修复方式的选择更加困难。前磨牙的牙冠牙尖明显，颈部缩窄，根部扁平，根管壁薄，行使功能时，牙尖受到侧向力时易发生斜折，冠修复后缩窄的颈部承受不了侧方力易发生颈部斜折，桩修复虽然可以降低颈部应力，但是薄弱根管壁的应力增加，发生破坏的危险性也明显增加。修复体失败的内在原因与支持修复体的牙

本质和牙根的解剖和生物学特性密切相关^[11]。因此对于根管治疗后的前磨牙来说，只有达到牙列中的其他牙齿的抗折能力，在行使功能时才不会成为牙列中的弱点而首先发生破坏，通过试验得出邻面缺损前磨牙根管治疗后最适修复方法是桩冠修复。

【参考文献】

- [1] Sivers JE, Johnson WT. Restoration of endodontically treated teeth[J]. Dent Clin North Am, 1992, 36 3) :631- 650.
- [2] Robbins JW. Restoration of the endodontically treated tooth[J]. Dent Clin North Am, 2002, 46 2) :367- 384.
- [3] Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. Load and strain during lateral condensation and vertical root fracture[J]. J Endod, 1999, 25 2) :99- 104.
- [4] Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems[J]. J Prosthet Dent, 2002, 87 4) :431- 437.
- [5] Toparli M, Gokay N, Aksoy T. Analysis of a restored maxillary second premolar tooth by using three-dimensional finite element method[J]. J Oral Rehabil, 1999, 26 2) :157- 164.
- [6] Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures[J]. J Endod, 1989, 16 11) :512- 516.
- [7] Reeh ES, Douglas WH, Messer HH. Stiffness of endodontically-treated teeth related to restoration technique[J]. J Dent Res, 1989, 68 11) :1540- 1544.
- [8] Assif D, Oren E, Marshak BL, et al. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques[J]. J Prosthet Dent, 1989, 61 5) :535- 543.
- [9] Ho MH, Lee SY, Chen HH, et al. Three-dimensional finite element analysis of the effects of posts on stress distribution in dentin[J]. J Prosthet Dent, 1994, 72 4) :367- 372.
- [10] 宫雁冰, 梁宝刚, 张延梅. 上颌第一前磨牙根管预备后根管壁厚度的研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2003, 13 2) :93. (GONG Yan-bing, LIANG Bao-gang, ZHANG Yan-mei. Study of the thickness of root canal of maxillary first premolars after root canal preparation[J]. Chinese J Conservative Dentistry, 2003, 13 2) :93.)
- [11] Gutmann JL. The dentin-root complex: Anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth[J]. J Prosthet Dent, 1992, 67 4) :458- 467.

(本文编辑 王 晴)