

[文章编号] 1000-1182(2008)02-0125-04

## 牙本质表面不同处理方法对粘接剂与牙本质间剪切强度的影响

韩晓艳<sup>1</sup>, 朱洪水<sup>2</sup>, 刘秋月<sup>3</sup>

(1. 山东泰山医学院附属医院 口腔修复科, 山东 泰安 271000;

2. 南昌大学附属口腔医院 口腔特诊室, 江西 南昌 330006;

3. 山东威海解放军第四零四医院 口腔科, 山东 威海 264200)

**[摘要]** 目的 研究氧化锌丁香酚黏固剂和Gluma脱敏剂对牙本质与磷酸锌黏固剂、玻璃离子黏固剂和Super-Bond C&B树脂粘接剂间剪切强度的影响, 为临床上牙体制备后应用不同的保护方法及选用不同类型的粘接剂提供理论依据。方法 90颗前磨牙在流水冲洗下去除颊面釉质暴露浅层牙本质。依次用粒度为320、400、600目的水砂纸磨平牙本质粘接面。牙根用自凝树脂包埋, 牙冠暴露。包埋好的90颗牙齿随机分为3个大组, 分别为: A组为对照组, 牙本质表面不作任何处理; B组牙本质表面用氧化锌丁香酚黏固剂均匀涂抹一薄层; C组用Gluma脱敏剂均匀涂抹一薄层。测试两种处理剂处理牙本质表面后, 3种粘接剂与牙本质间剪切强度的大小, 进行统计分析及扫描电镜观察。结果 应用两种处理剂后磷酸锌黏固剂与牙本质间剪切强度明显下降( $P<0.05$ ), C1组下降更明显; 玻璃离子黏固剂和Super-Bond C&B树脂粘接剂与牙本质间剪切强度没有明显变化。结论 两种处理剂均对磷酸锌黏固剂与牙本质间粘接强度有不利影响; 对玻璃离子黏固剂和Super-Bond C&B树脂粘接剂与牙本质间粘接强度无不利影响。

**[关键词]** 氧化锌丁香酚黏固剂; Gluma脱敏剂; 剪切强度

**[中图分类号]** R783.1 **[文献标识码]** A

Effect of different treatments of dentin surface on shear bond strength between different bonding agents and dentin HAN Xiao-yan<sup>1</sup>, ZHU Hong-shui<sup>2</sup>, LIU Qiu-yue<sup>3</sup>. (1. Dept. of Prosthodontics, Affiliated Hospital of Taishan Medical College, Taian 271000, China; 2. Dept. of Special Diagnosis, Affiliated Stomatology of Nanchang University, Nanchang 330006, China; 3. Dept. of Stomatology, The 404th Hospital of Liberation Army, Weihai 264200, China)

**[Abstract]** Objective To evaluate the effect of Zinc oxide-eugenol cement and Gluma desensitizer on the shear bond strength of three kinds of dentin bonding agents. The three dentin bonding agents were Zinc phosphate cement, Glass ionomer cement and Super-Bond C&B. To find the theory depending for the using of different protective methods and the selecting of different kinds of dentin bonding agents in prepared abutment teeth. Methods The buccal surfaces of ninety freshly extracted human premolars were flattened to expose an adequate area of lower dentin. Followed by wet-grinding on a series of silicon carbide paper from number 320, 400, 600 grit to produce the dentin bonding surface. The teeth roots were embedded in self-curing resin with the crown out of the resin. The embedded ninety teeth were divided randomly into three groups. The group A was control and the dentin surfaces were not treated. The group B was covered with a paste of Zinc oxide-eugenol cement. The group C was covered with Gluma desensitizer. Calculating the shear strength between three bonding agents and dentin after the two treatments of dentin surface. The results were statistically assessed with SPSS software. Dentin surfaces were observed with scanning electron microscope(SEM). Results The shear bond strengths of Zinc phosphate cement had significant decrease ( $P<0.05$ ), especially the C1 group. The shear bond strengths of Glass ionomer cement and Super-Bond C&B had no significant difference. Conclusion Zinc oxide-eugenol cement and Gluma desensitizer could reduce the shear bond strength of Zinc phosphate cement with dentin surface. Zinc oxide-eugenol cement and the Gluma desensitizer could not effect Glass ionomer cement and the Super-Bond C&B with dentin.

**[Key words]** Zinc oxide-eugenol cement; Gluma desensitizer; shear bond strength

[收稿日期] 2007-05-29; [修回日期] 2007-11-01

[作者简介] 韩晓艳(1979-), 女, 辽宁人, 助教, 硕士

[通讯作者] 朱洪水, Tel: 0791-6361733

牙体和牙列缺损如果通过间接修复方式进行修复需要靠粘接剂将其固定在基牙上以恢复其美观、咀嚼、发音等功能。间接修复方式通常需要切割较多的牙体组织以保证修复体所需要的空间。活髓牙体制备后将造成大量的牙本质暴露和牙本质小管的开放。为防止牙本质过敏、保护牙髓的健康以及暂时性恢复患者的美观和咀嚼、维持修复体所需的空间等，通常要制作临时修复体并用暂时粘接剂将其粘接在基牙上。也可在活髓牙制备后取印模前立即涂脱敏剂封闭暴露的牙本质小管以保护牙髓。暂时粘接剂和脱敏剂应用后是否对修复体的最终粘接造成影响，许多学者的观点不一致。本研究的目的旨在分析两种处理剂应用后对3种不同类型粘接剂与牙本质间粘接强度的影响。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料和仪器

氧化锌丁香酚黏固剂、磷酸锌黏固剂、玻璃离子黏固剂(上海齿科材料厂), Gluma脱敏剂(Heraeus Kulzer公司, 德国), Super-Bond C&B树脂粘接剂(Sun Medical公司, 日本), 1%氯胺-T(上海盈元化工有限公司), 电子万能测力机(INSTRON 2343, INSTRON公司, 美国), 扫描电子显微镜(S-570, Hitachi公司, 日本)。

#### 1.2 方法

选取90颗因正畸需要拔除的新鲜无隐裂、无龋前磨牙, 去除牙周膜, 将牙面清洗干净后置入4%氯胺-T溶液中消毒。TR-13金刚砂车针流水冲洗去除颊面釉质, 暴露浅层牙本质。按320、400、600目的顺序依次用水砂纸打磨颊面的牙本质, 形成3 mm×3 mm的标准平面。用树脂包埋牙根, 牙冠暴露, 且牙本质平面紧贴模具的一个侧壁, 以保证牙本质粘接平面与树脂包埋块的底面垂直。将90颗牙齿分为3个大组, 分别为: A组为对照组, 不作任

何处理; B组为氧化锌丁香酚黏固剂组, 按液粉比例1:5调拌氧化锌丁香酚黏固剂, 将其均匀涂布于B组牙本质表面, 模拟临床上制作临时冠的情况, 1周后, 认真去除B组试件表面的氧化锌丁香酚黏固剂, 直到肉眼看上去干净为止; C组为Gluma脱敏剂组, 干燥牙面, 用小棉球蘸取少量Gluma脱敏剂涂布于C组牙本质表面, 保持60 s后吹干, 重复两次。然后每组又分为3个小组, 其中A1、B1、C1组应用磷酸锌黏固剂, A2、B2、C2组应用玻璃离子黏固剂, A3、B3、C3组应用Super-Bond C&B树脂粘接剂。9组均用75%的酒精棉球消毒30 s, 用双面胶将内径为3 mm、高为2 mm的标准金属环固定于牙本质表面。将各种粘接剂按说明调拌均匀后分别充填到每个试件的金属环内。0.5 h后分别置入37℃水浴中保存24 h。用电子万能测力机以0.5 mm/min的速度垂直加载进行测力。通过公式  $\sigma = F/S$  计算剪切强度。剪切强度测试后各组随机选择3颗离体牙试件进行扫描电镜观察, 选定具有代表性的部位拍照。

#### 1.3 统计学分析

所有数据用SPSS 12.0统计软件进行方差分析, 并进行相关组间两两比较, 检验水准为  $\alpha = 0.05$ 。

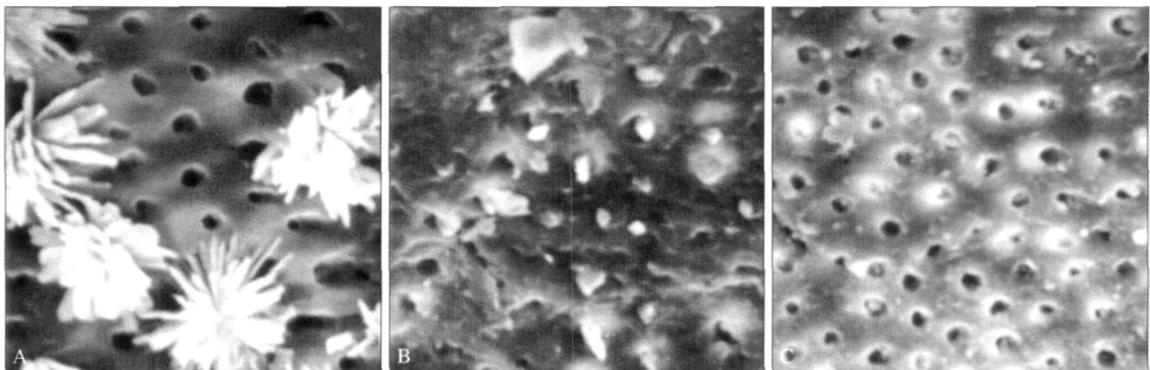
### 2 结果

#### 2.1 粘接剂与牙本质间剪切强度的测定结果

A1、B1、C1、A2、B2、C2、A3、B3、C3组中粘接剂与牙本质间剪切强度分别为(2.28 ± 0.18)、(1.54 ± 0.96)、(1.01 ± 0.09)、(3.26 ± 0.58)、(2.91 ± 0.71)、(2.83 ± 0.83)、(16.95 ± 1.94)、(15.51 ± 3.15)、(16.13 ± 6.70) MPa。两种处理剂对玻璃离子黏固剂和Super-Bond C&B树脂粘接剂与牙本质间的剪切强度影响无统计学差异, 两种处理剂作用后磷酸锌与牙本质间剪切强度明显下降( $P < 0.05$ ), C1组下降更明显。

#### 2.2 扫描电镜观察结果

A3、B3、C3组的扫描电镜观察结果见图1。



A: A3组; B: B3组; C: C3组

图1 A3、B3、C3组的扫描电镜观察结果 SEM × 2000

Fig 1 The results of the A3, B3, C3 group by SEM SEM × 2000

A3、B3、C3组牙本质表面在高倍镜下均可见大量牙本质小管,但三者有差异,其中A3组牙本质表面可见很多树脂残留物,牙本质表面很洁净;B3组部分牙本质小管口处可见残留的浸润到小管内部的树脂突,牙本质表面可见少量残留的氧化锌。C3组牙本质表面可见大量小颗粒状沉积物,小管口处可见残留的浸润到小管内部的树脂突。

A2、B2、C2组在牙本质表面上均未见到明显的牙本质小管,仅看到表面凸凹不平并存在大量微孔,且3组间未见明显差异。A1、B1、C1组可见部分牙本质小管开口,但3组间也未见明显差异。

### 3 讨论

由于口腔生理环境和牙体组织结构的复杂性,在实验室完全模拟口腔条件下进行粘接性能的测定根本不可能。研究粘接方面的学者多采用离体牙进行体外实验研究。牙齿咀嚼过程中常受到高达0.9~17.6 MPa的机械应力。咀嚼时的力是一种复杂的力,包括压力、张力、剪切力、扭力等综合性应力。但传统的剪切力测试被认为最能代表临床口腔咀嚼情况。本实验采用测定剪切力来衡量粘接力的大小,并且应用扫描电镜对样品进行纳米尺度的微分析。

通常牙本质粘接实验使用人牙本质或者牛牙本质。由于二者在结构特点上存在差别,对粘接力的大小也存在影响,本实验采用人牙作为粘接基质,以减小实验误差。离体牙的新鲜程度对牙本质粘接强度也存在影响。有研究发现储存半年以内的离体牙适于粘接强度实验<sup>[1]</sup>。但也有少部分学者研究认为离体牙牙本质随拔除时间不同确实发生了变化。Habelitz等<sup>[2]</sup>研究表明用去离子水储存离体牙,储存1 d牙本质弹性模量下降15%,硬度下降25%;储存2周弹性模量下降70%~80%,硬度下降60%~70%。本实验所用离体牙均在拔除后3个月内使用。

临床上牙体制备是用高速金刚砂车针完成,但体外实验各样本之间要有一个统一的标准,粘接面要求同样大小。因粘接面需要平面,本实验与其他实验一样,使用传统的320、400、600目水砂纸将牙本质打磨成标准的粘接平面。

本实验选用了临床上常用的3种粘接剂。磷酸锌黏固剂凝固前为具有一定流动性的糊状物,可渗入牙本质表面凸凹不平的结构中形成一定的机械嵌合力。它不与牙本质发生化学结合,与牙体组织仅产生物理结合,除范德华力外,在粘接力中起作用的还有静电吸引力,加上在粘接表面形成的微机械嵌合构成了物理性粘接。磷酸锌是一类无键合的粘接剂,在凝固时具有牛顿流体的流变行为和缓慢增

加粘度的特性。陈新民等<sup>[3]</sup>认为磷酸锌的机械嵌合力占全冠固位力的62.6%,高于玻璃离子(48.3%)。

玻璃离子与牙本质间粘接既有物理性粘接又有化学性粘接<sup>[4]</sup>。在固化反应早期阶段,黏固剂中存在未完全反应的-COOH基团,材料呈一定的酸性。这些自由基团可以与牙体组织羟磷灰石中的钙离子结合,形成黏固剂与牙体组织间较强的结合力。

Super-Bond C&B为一种树脂类的粘接剂,它是由处理剂、催化剂、单体和树脂粉构成,处理剂是由含有10%的枸橼酸和3%的三氯化铁组成。处理剂来清洁牙本质表面,去除由于牙体制备而形成的玷污层,使牙本质轻微脱矿暴露出一定数量的胶原纤维。由于酸蚀剂中的高价铁离子可以稳定胶原,防止脱矿时蛋白变性造成的胶原坍塌,从而保持脱矿牙本质的渗透性,促进树脂单体的渗入。由于树脂和牙本质胶原纤维网状体系形成混合层,内含有很多微树脂突形成高强度的机械嵌合力,所以Super-Bond C&B与牙本质间的粘接强度较高。

临床上最常用的暂时粘接剂为氧化锌丁香酚黏固剂,丁香酚对牙髓组织具有安抚镇静作用,且短期内封闭性较好。但丁香酚同其他酚类化合物一样,可阻止树脂材料的聚合,使用含有丁香酚的暂时粘接剂对树脂与牙本质间粘接强度有不利影响<sup>[5]</sup>。但有些学者却不支持此类观点,他们认为氧化锌丁香酚对新型的牙本质粘接系统与牙本质间的粘接无不利影响<sup>[6]</sup>。这与本实验所得结果一致。

Gluma脱敏剂为临床上常用的牙本质脱敏剂之一,其有效成分戊二醛可使牙本质小管内的血清蛋白变性生成沉淀,机械的封闭牙本质小管,从而降低牙本质的敏感性<sup>[7]</sup>。Yim等<sup>[8]</sup>认为不聚合的Gluma可使玻璃离子的固位力降低。Swift等<sup>[9]</sup>认为应用Gluma脱敏剂后,对玻璃离子与牙本质间的粘接力无影响,可使磷酸锌的固位力降低,对树脂无不利影响。Sceno等<sup>[10]</sup>认为Gluma对于Super-Bond C&B和AD Gel+Panavia的粘接强度无影响。

牙本质表面的氧化锌和Gluma脱敏剂用机械方法来清理,虽然肉眼看上去很干净,但是用显微镜观察牙本质表面后发现仍有残留的氧化锌丁香酚黏固剂。本实验的扫描电镜结果也显示仍有部分氧化锌和Gluma脱敏剂残留于牙本质表面。但统计分析表明并没有对玻璃离子和Super-Bond C&B树脂粘接剂与牙本质间的剪切强度产生影响。这可能是由于Super-Bond C&B树脂粘接剂的渗透性较高,表面上少量的残留物并没有影响到与牙本质间混合层的形成。玻璃离子可能是由于它与牙本质的粘接中化学性结合占主要地位的原因。而牙本质表面应用氧化

锌和Gluma脱敏剂后使磷酸锌与牙本质间的剪切强度明显降低,这可能是由于残留的氧化锌和Gluma脱敏剂形成的沉积物减少了磷酸锌与牙本质粘接所需要的机械嵌合点的结果。而且Gluma脱敏剂应用后残留的沉积物较氧化锌的残留物更多,造成牙本质表面应用Gluma脱敏剂后磷酸锌与牙本质间的剪切强度降低的更多。

临床实践表明在理想的基牙条件时,磷酸锌黏固剂、玻璃离子黏固剂和Super-Bond C&B树脂粘接剂三者都能使修复体成功的固位。但在基牙较短、聚合角度过大、桩核短小等条件较差时,Super-Bond C&B树脂粘接剂可以提供较大的固位力。牙体制备后牙本质表面若采用Gluma脱敏剂来封闭牙本质小管、采用氧化锌来安抚牙髓,粘接暂冠时应尽量避免用磷酸锌来粘接修复体。

[参考文献]

[1] Camps J, Martin P, Ladeque P, et al. Influence of tooth cryopreservation on human dentin permeability, in vitro[J]. Dent Mater, 1994, 10(3) :210-214.

[2] Habelitz S, Marshall GW Jr, Balooch M, et al. Nanoindentation and storage of teeth[J]. J Biomech, 2002, 35(7) :995-998.

[3] 陈新民, 王劲茗, 孙俊. 不同粘接剂的粘接力与机械嵌合力在金属全冠固位中的作用[J]. 华西医科大学学报, 2001, 32(2) :260-263.

CHEN Xin-min, WANG Jin-ming, SUN Jun. Bonding and me-

chanical interlocking of three kinds of luting cements in retention of complete metal crowns[J]. J West China University Medical Sciences, 2001, 32(2) :260-263.

[4] Ferrari M, Davidson CL. Interdiffusion of a traditional glass ionomer cement into conditioned dentin[J]. Am J Dent, 1997, 10(6) :295-297.

[5] Peters O, Gohring TN, Lutz F. Effect of eugenol-containing sealer on marginal adaptation of dentine-bonded resin fillings[J]. Int Endod J, 2000, 33(1) :53-59.

[6] Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin[J]. Oper Dent, 1998, 23(2) :55-62.

[7] 张怀勤, 巢永烈. 脱敏性粘接材料预防活髓基牙过敏的研究[J]. 华西口腔医学杂志, 2005, 23(2) :130-132.

ZHANG Huai-qin, CHAO Yong-lie. The effects of desensitizing bonding system for prevention of vital abutment hypersensitivity [J]. West China J Stomatol, 2005, 23(2) :130-132.

[8] Yim NH, Rueggeberg FA, Caughman WF, et al. Effect of dentin desensitizers and cementing agents on retention of full crowns using standardized crown preparations[J]. J Prosthet Dent, 2000, 83(4) :459-465.

[9] Swift EJ Jr, Lloyd AH, Felton DA. The effect of resin desensitizing agents on crown retention[J]. J Am Dent Assoc, 1997, 128(2) :195-200.

[10] Soeno K, Taira Y, Matsumura H, et al. Effect of desensitizers on bond strength of adhesive luting agents to dentin[J]. J Oral Rehabil, 2001, 28(12) :1122-1128.

(本文编辑 王 晴)

(上接第124页)

[参考文献]

[1] 王涛. Delaire颅颌面整体平衡理论与正颌外科策略[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2006, 3(2) :155-158.

WANG Tao. The theory of architectural balance of the craniomaxillo-facial set and Delaire cephalometric analysis[J]. Chin J Oral Maxillofac Surg, 2006, 3(2) :155-158.

[2] Bell WH. Modern practice in orthognathic surgery and reconstructive surgery[M]. Philadelphia: WB Saunders, 1992 :84-99, 409-415.

[3] Delaire J. Introduction à la croissance du squelette facial[M]. Paris: Tome 1 Ed Cdp, 1993 :37-42.

[4] Mercier J. L. analyse architecturale cranio-faciale de Delaire (Rappel sur les modification apportées par son concepteur on 1994)[J]. Rev Stomatol Chir Maxillofac, 2000, 101(1) :12-16.

[5] Hong SX, Yi CK. A classification and characterization of skeletal class malocclusion on etio-pathogenic basis[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2001, 30(4) :264-271.

[6] 李晓智, 温兴涛, 周建, 等. X线片质量对手工定点可重复性的影响[J]. 华西口腔医学杂志, 2004, 22(4) :342-343.

LI Xiao-zhi, WEN Xing-tao, ZHOU Jian, et al. Effect of radiogram quality on repeatability of manual landmarks location[J]. West China J Stomatol 2004 22(4) :342-343

[7] 李晓智, 温兴涛. 重庆地区正常 少年儿童头影测量McNamara分析法正常值与颅颌线距相关性研究[J]. 重庆医学, 2003, 32(3) :322-324.

LI Xiao-zhi, WEN Xing-tao. Correlation analysis of McNamara cephalometric analysis of Chongqing adolescents with normal occlusion in liner measurement[J]. Chongqing Medical, 2003, 32(3) :322-324.

[8] Reinhardt A, Dramm P, Harzer W, et al. Computer-assisted teleroadiographic image interpretation in orthodontics[J]. Fogorv Sz, 1991, 84(1) :17-21.

[9] 邵金陵, 林珠, 刘燕萍, 等. X线头影测量人工定点的准确性研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2003, 19(2) :82-83.

SHAO Jin-ling, LIN Zhu, LIU Yan-ping, et al. An investigation of accuracy in traditional landmark identification[J]. J Clin Stomatol, 2003, 19(2) :82-83.

[10] 包柏成, 谭劲, 于蜀良, 等. 计算机辅助多环境下运行的容貌正侧面软组织测量分析系统的开发及应用[J]. 华西口腔医学杂志, 1997, 15(3) :263-265.

BAO Bo-cheng, TAN Jin, YU Shu-liang, et al. The development and application of computer assisted photogrammetric-system of facial soft tissue running under multiple facilities for taking image [J]. West China J Stomatol, 1997, 15(3) :263-265.

(本文编辑 汤亚玲)