

不同树脂水门汀对 Vita Mark II 与牙体剪切强度的影响

张 晓 杜 琼 谢 静 邓青完 刘进忠

摘要 目的 比较全酸蚀树脂水门汀 NX3、自酸蚀树脂水门汀 Panavia F、新型自粘接树脂水门汀 RelyX U200 对牙釉质/牙本质与 Vita Mark II 瓷块的剪切强度的影响。方法 预备 60 个 Vita Mark II 瓷块,随机分为 6 组;预备 30 个牙釉质试件和 30 个牙本质试件,各随机分为 3 组。分别按 NX3、Panavia F、RelyX U200 使用说明将瓷块与牙釉质试件和牙本质试件进行粘接。37 °C 恒温水浴 24 h 后进行剪切强度测试,并观察断裂界面。结果 NX3、Panavia F 的断裂界面以混合断裂为主,RelyX U200 以界面断裂为主。NX3、Panavia F 对牙釉质/牙本质与瓷块强度差异均无统计学意义,但明显高于 RelyX U200 ($P < 0.05$)。结论 自粘接树脂水门汀操作简便,但粘接强度较低。建议使用全酸蚀树脂水门汀和自酸蚀树脂水门汀对全瓷修复体进行粘接。

关键词 牙釉质;牙本质;Vita Mark II;树脂水门汀;剪切强度

中图分类号 R 783.1

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2017)02-0244-04
doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2017.02.021

CAD/CAM 技术(computer aided design/computer aided manufacture)即计算机辅助设计/计算机辅助制造,凭借其高效、简便、精确的优点获得了口腔医师和患者的青睐,Vita Mark II 长石质瓷块是临床上常用的 CAD/CAM 切削瓷块。研究^[1-2]显示 Vita Mark II 制作嵌体/高嵌体失败大多数是因为修复体

的脱落或折裂,因此 Vita Mark II 的粘接是其修复成功与否的关键因素。相比传统的水门汀,树脂水门汀粘接的全瓷具有更长久的稳定性,抗折性也明显增加^[3-4]。按对牙面的处理,树脂水门汀分为全酸蚀树脂水门汀、自酸蚀树脂水门汀和自粘接树脂水门汀。全酸蚀树脂水门汀和自酸蚀树脂水门汀操作步骤繁琐,任一步骤的失误都可能造成粘接的失败。而自粘接树脂水门汀操作方便,在使用前不需要对牙面进行处理,因此避免了酸蚀对牙髓的刺激,也减少牙面润湿度带来的技术敏感问题,但其粘接性能尚存在争议,目前国内尚无关于新型自粘接树脂水门汀 RelyX U200 粘接性能的研究。该实验通过对牙釉质-瓷块、牙本质-瓷块进行剪切强度测试,评价不同树脂水门汀的粘接性能。

1 材料与方 法

1.1 瓷块的预备 用慢速打磨机将 Vita Mark II 瓷块切割成 5 mm × 5 mm × 6 mm 的瓷块(图 1),制备出 60 个,随机分为 6 组,每组 10 个。将 5 mm × 5 mm 底面作为瓷块粘接面,依次在流水下用 400、600、800、1 000 目水砂纸打磨粘接面,蒸馏水超声清洗 5 min,按厂家要求,将每组瓷块用 9.6% HF 凝胶酸蚀 60 s,气枪加压冲洗 60 s 吹干,使用硅烷偶联剂处理 60 s 后吹干。

1.2 牙釉质的预备 去除磨牙牙周组织及牙石等,用金刚砂车针和金刚砂片切取磨牙颊舌侧牙釉质片 30 个,长宽不少于 3 mm,厚度不低于 1 mm,自凝塑料包埋成长方体标准试件(图 2)。随机将其分为 3 组,标注为 A_E、B_E、C_E,每组 10 个试件,A_E 组用全酸

2016-11-29 接收

基金项目:河南省科技厅科技攻关项目(编号:102106000016)

作者单位:郑州大学口腔医学院修复科,郑州 450052

作者简介:张 晓,女,副教授,主任医师,硕士生导师,责任作者,E-mail:zhangxiaoxiao67@126.com

the MPV level was significantly higher in both LI and LA subgroups ($P < 0.01$). Moreover, the MPV level in LA subgroup was significantly higher than those in the LI subgroup ($P < 0.05$). Meanwhile, with the severity of LA aggravated, MPV level increased significantly ($P < 0.05$). The level of MPV was positive with the severity of LA ($r_s = 0.596$, $P < 0.01$). Multivariate logistic regression analysis revealed that MPV level was still closely related with SIVD ($OR = 3.461$, 95% $CI: 2.653 \sim 4.515$, $P < 0.01$) after controlling for various factors. **Conclusion** The increased MPV level is an independent risk factor of SIVD and closely related with the severity of LA.

Key words subcortical ischemic vascular disease; mean platelet volume; lacunar infarction; leukoaraiosis

蚀树脂水门汀 NX3 粘接, B_E 组用自酸蚀树脂水门汀 Panavia F 粘接, C_E 组用自粘接树脂水门汀 RelyX U200 粘接。用 400、600、800、1 000 目水砂纸在流水下打磨所有试件牙釉质粘接面, 蒸馏水超声清洗 5 min。



图1 粘接用瓷块

1.3 牙本质的预备 用金刚砂车针和金刚砂片去除冠部牙釉质至釉牙本质界, 暴露冠部牙本质, 截掉牙根, 自凝塑料包埋, 得到长方体标准试件 30 个 (图 2)。随机将其分为 3 组, 标注为 A_D、B_D、C_D, 每组 10 个试件, A_D 组用全酸蚀树脂水门汀 NX3 粘接, B_D 组用自酸蚀树脂水门汀 Panavia F 粘接, C_D 组用自粘接树脂水门汀 RelyX U200 粘接。用 400、600、800、1 000 目水砂纸在流水下打磨牙本质粘接面, 蒸馏水超声清洗 5 min。

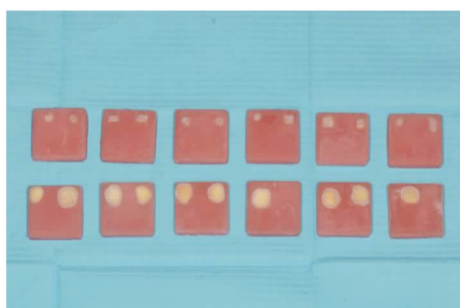


图2 自凝塑料包埋的牙釉质试件和牙本质试件

1.4 试件的粘接 在厚度为 50 μm 的透明聚酯胶带上打 φ 2 mm 的孔以限定粘接面积, 把打孔的胶带固定在牙釉质和牙本质粘接面上, 每组按树脂水门汀使用说明进行处理。A_E、A_D 组: 用 35% 的磷酸凝胶酸蚀牙面 (牙釉质 30 s, 牙本质 15 s), 冲洗 30 s, 牙釉质无气无油气枪吹干, 而牙本质略吹 5 s, 不要干透, 将 OptiBond S 粘接剂轻轻刷在牙釉质和牙本质 15 s, 空气吹薄 3 s, 光固化 20 s, 调合适量 NX3 膏体

进行混合。B_E、B_D 组: 按 1 : 1 比例混合 Panavia F 牙质粘合作用处理剂 A 液和 B 液, 并 5 min 内使用, 用小毛刷将其涂在牙釉质或牙本质粘接面, 静置 30 s 后吹干, 取等量 A 膏、B 膏粘接剂混合 20 s。C_E、C_D 组: 对牙釉质或牙本质不进行处理, 调合适量 RelyX U200 进行混合。取适量混合好的粘接剂置于牙本质和牙釉质粘接面上, 将处理好的瓷块与牙面粘接, 0.5 kg 砝码加压固定, 探针仔细清除多余的粘接剂, 然后用光固化灯分别从上方、四周分别光照 20 s, 光固化灯尽可能近的照射粘接试件, 所有操作由一人完成, 试件粘接完成后置于 37 °C 蒸馏水恒温水箱中进行水浴 24 h 后进行剪切强度的测试。

1.5 剪切强度测试 将每组 10 个试件放置于万能力学测力机上进行剪切强度测试, 加载方向与粘接面平行, 加载头尽量靠近粘接面, 设置加载速度为 0.5 mm/min, 记录粘接试件破坏时的最大载荷值, 剪切强度 (MPa) = $4P/\pi d^2$ (P 为最大载荷力, 单位 N; d 为瓷块粘接面的直径, 单位 mm)。所有操作由一人完成。

1.6 断裂界面类型观察 剪切强度测试完成后, 在体视显微镜下观察断裂界面。断裂界面分为牙齿和瓷块内聚破坏、粘接界面破坏、粘接剂内聚破坏和混合破坏^[5]。

1.7 统计学处理 运用 SPSS 17.0 软件进行分析, 数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用单因素方差分析法和 LSD 法比较各组间差异有无统计学意义, $\alpha = 0.05$ 为检验水准。

2 结果

2.1 剪切强度 单因素方差分析结果显示, 各组间差异有统计学意义 ($F = 27.769$, $P = 0.000$), 用 LSD 法进行各组间的两两比较, 结果显示: A_E 组 [(23.79 ± 3.75) MPa] 和 B_E 组 [(21.95 ± 4.21) MPa] 对牙釉质粘接强度差异无统计学意义 ($P = 0.272$), 但 A_E 组和 B_E 组均明显高于 C_E 组 [(12.37 ± 2.98) MPa] ($P = 0.000$), 说明 NX3 和 Panavia F 对牙釉质与 Vita Mark II 瓷块的粘接强度均比 RelyX U200 高。

不同树脂水门汀对牙本质与 Vita Mark II 瓷块粘接强度的结果如下: A_D 组的粘接强度为 (14.39 ± 4.10) MPa, B_D 组的粘接强度为 (14.18 ± 3.10) MPa, C_D 组的粘接强度为 (10.71 ± 2.02) MPa。单因素方差分析结果显示, 各组间差异有统计学意义

($F=4.219$ $P=0.025$) ,用 LSD 法进行各组间的两两比较 结果显示: A_D 组和 B_D 组对牙本质粘接强度差异无统计学意义($P=0.883$) ,但 A_D 组与 C_D 组差异有统计学意义($P=0.015$) , B_D 组与 C_D 组也具有统计学意义($P=0.022$) ,且 A_D 组与 B_D 组粘接强度均大于 C_D 组。说明 NX3 和 Panavia F 对牙本质与 Vita Mark II 瓷块的粘接强度均比 RelyX U200 高。

2.2 断裂界面类型观察 不同树脂水门汀对牙釉质/牙本质和瓷块粘接断裂界面见表 1、图 3 结果显示:RelyX U200 与牙釉质和牙本质的粘接断裂界面中出现较多的界面破坏,而 NX3 和 Panavia F 大多为混合破坏。

表 1 不同树脂水门汀对牙釉质/牙本质和瓷块粘接断裂界面

组别	牙齿和瓷块		粘接剂 内聚破坏	混合破坏
	内聚破坏	界面破坏		
A_E	0	1	0	9
B_E	0	2	0	8
C_E	0	5	0	5
A_D	0	3	0	7
B_D	0	4	0	6
C_D	0	7	0	3

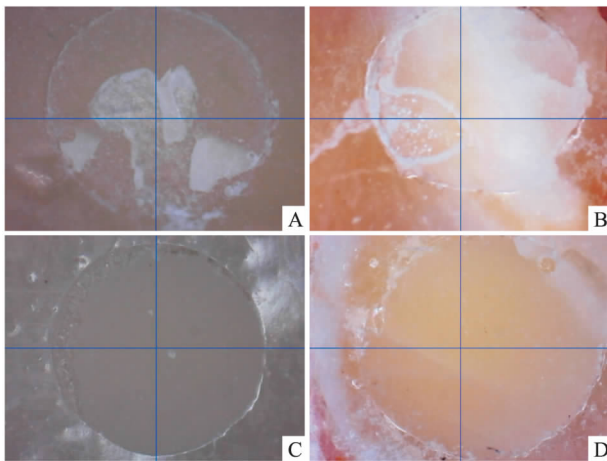


图 3 不同树脂水汀对牙体和瓷块粘接断裂界面 ×20

A:瓷块混合断裂;B:牙体混合断裂;C:瓷块界面断裂;D:牙体界面断裂

3 讨论

3.1 对粘接面的处理 对牙体的处理:使用全酸蚀树脂水门汀 NX3 粘接时,需对牙面进行酸蚀处理,研究^[6-7]显示,牙釉质和牙本质酸蚀时间不宜过长,采用 35% 的磷酸凝胶酸蚀牙釉质 30 s,牙本质 15 s,可获得较理想的表面微观形态,粘接效果较好。

对 Vita Mark II 瓷块的处理:采用 HF 酸蚀和硅烷偶联剂联合使用的方法。首先用 HF 凝胶酸蚀瓷块粘接面 60 s。氢氟酸酸蚀时间对粘接非常重要,酸蚀时间过短,蜂窝状结构形成不足,机械固位差,酸蚀时间过长,瓷出现过酸化的现象,即瓷表面的沟裂变大变深,继续酸蚀,则沟裂融合,晶体结构破坏^[8]。本实验按 CEREC 厂家建议采用质量分数为 9.6% 的 HF 凝胶处理 60 s,在一些体外研究中也得到同样的结论^[9]。HF 酸蚀冲洗吹干后涂硅烷偶联剂,氢氟酸酸蚀后的瓷块表面自由能提高,粘接面积增加,其大量暴露的 Si-OH 基团与水解的硅烷偶联剂的 Si-OH 基团发生缩合反应。另外氢氟酸冲洗后尚残留部分酸性成分,硅烷偶联剂在酸性条件下可加快水解作用,因此,HF 酸蚀和硅烷偶联剂联合处理 Vita Mark II 可以获得最佳的粘接效果^[10]。

3.2 粘接强度的分析 实验结果显示,对 Vita Mark II 瓷块与牙釉质/牙本质的粘接,自粘接树脂水门汀 RelyX U200 的粘接强度均比自酸蚀树脂水门汀 Panavia F 和全酸蚀树脂水门汀 NX3 要低。可能与以下原因相关:RelyX U200 较黏稠,流动性差,阻碍了对牙体和修复体的润湿和渗透;尽管自粘接树脂水门汀初始 pH 值较低,但对牙釉质的粘接很表浅,主要为微机械固位,对牙本质的粘接也无明显的树脂突和混合层存在^[11-13];Vrochari et al^[14]发现自粘接树脂水门汀的固化转换效率比自酸蚀树脂水门汀的固化转换效率低,这可能也是自粘接树脂水门汀粘接强度低的原因;瓷块与牙本质粘接时,施加一定的压力后即刻进行光照固化,由于自粘接树脂水门汀粘稠度较高,渗入到牙体的时间短,作用较表浅。以上可能是导致全酸蚀树脂水门汀 NX3 与自酸蚀树脂水门汀 Panavia F 的粘接强度比自粘接树脂水门汀 RelyX U200 高的原因。

3.3 断裂界面分析 从粘接断面界面类型中可以看出 RelyX U200 与牙本质和牙釉质的粘接断裂界面中出现较多的界面破坏,而其余大多为混合破坏。界面破坏则大部分是牙体与树脂水门汀的粘接界面破坏,说明 HF 酸蚀和硅烷偶联剂联合使用的方法对树脂水门汀和 Vita Mark II 瓷块的粘接强度较高,而 RelyX U200 对牙本质或牙釉质的粘接较弱。NX3、Panavia F 则以混合破坏为主,说明 NX3、Panavia F 对牙体及瓷块的粘接效果较好。

3.4 粘接试件及剪切强度测试 以往的粘接强度

研究大多是牙体与树脂水门汀或者瓷块与树脂水门汀之间的粘接测试,本实验把牙体和 Vita Mark II 瓷块作为一个整体进行剪切强度的研究,和临床实际情况相符。剪切强度是最常用的一种测定方法,也是很多学者认为最能反应粘接强度的一种方法。在口内咀嚼运动中,修复体受到的最多的应力就是剪切力,因此剪切强度指标更具有意义。且剪切强度测试所用的夹具较简单,通用性较强^[10]。本实验选用含 2 mm 直径圆孔的单面聚酯胶带来限定瓷块与牙釉质/牙本质的粘接面积,在制作试件时将粘接面垂直于加载方向包埋,避免因角度问题导致的结果偏差,加载头尽可能的靠近粘接面,加载速度为 0.5 mm/min,以较低的速度加载,得到的数据较准确。

参考文献

- [1] 王雷. 后牙根管治疗后椅旁即刻全瓷修复全瓷嵌体高嵌体的微创修复[J]. 中国药物与临床 2015, 15(1):130-1.
- [2] 李蓉, 蒋滔, 王贻宁等. Cerec CAD/CAM 全瓷嵌体和高嵌体 3 年临床研究[J]. 口腔医学研究 2005, 21(6):664-6.
- [3] Sadowsky S J. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: a review of the literature[J]. J Prosthet Dent 2006, 96(6):433-42.
- [4] Bindl A, Lüthy H, Mormann W H. Thin-wall ceramic CAD/CAM crown copings: strength and fracture pattern[J]. J Oral Rehabil 2006, 33(7):520-8.
- [5] Fuentes M V, Escribano N, Baracco B. Effect of indirect composite treatment micro-tensile bond strength of self-adhesive resin cements[J]. J Clin Exp Dent 2015, 8(1):e14-21.
- [6] 张昊. 不同酸蚀时间处理后年轻及成年恒牙釉质表面微观形貌及性质的变化[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2014, 34(1):48-52.
- [7] 陈吉华, 肖玉鸿. 酸蚀时间对牙本质 I 型胶原降解的影响[D]. 第四军医大学 2011.
- [8] 朱玉龙, 王丽敏, 陈溯. 不同酸蚀处理时间对可切削二烯酸锂增强玻璃陶瓷粘接性能的影响[J]. 北京口腔医学 2015, 23(5):259-61.
- [9] Venturini A B, Prochnow C, Rambo D, et al. Effect of hydrofluoric acid concentration on resin adhesion to a feldspathic ceramic[J]. Adhes Dent 2015, 17(4):313-20.
- [10] 谭晓蕾. 不同瓷表面处理对长石质可切削陶瓷黏结强度的影响[J]. 中国组织工程研究与临床康复 2011, 15(8):1425-8.
- [11] Vaz R R, Hipólito V D, D'Alpino P H, et al. Bond strength and interfacial micromorphology of etch-and-rinse and self-adhesive resin cements to dentin [J]. J Prosthodont 2012, 21(2):101-11.
- [12] Farrokh A, Mohsen M, Soheil S, et al. Shear bond strength of three self-adhesive resin cements to dentin[J]. Indian J Dent Res, 2012, 23(2):221-5.
- [13] da Silva D F, Marcondes M L, de Souza N C, et al. Can ultrasound application influence the bond strength of self-adhesive resin cements to dentin? [J]. Acta Odontol Latinoam 2012, 25(3):299-305.
- [14] Vrochari A D, Eliades G, Hellwig E, et al. Curing efficiency of four self-etching, self-adhesive resin cements [J]. Dent Mater, 2009, 25(9):1104-8.

Shear bond strength of Vita Mark II to tooth bonded with different resin cements

Zhang Xiao, Du Qiong, Xie Jing, et al

(Dept of Prosthodontics, School of Stomatology, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052)

Abstract Objective To compare the shear strengths of three kinds of resin cements (self-adhesive resin cement RelyX U200, self-etch resin cement Panavia F and total-etch resin cement NX3) by bonding enamel/dentin with Vita Mark II ceramic blocks. **Methods** Sixty Vita Mark II ceramic blocks were divided into 6 groups, both thirty enamel and thirty dentin slices were divided into 3 groups, and bonded to Vita Mark II with RelyX U200, Panavia F and NX3 according to the manufacturers' instructions. Shear bond strength was measured initially after 24 h of water storage 37 °C and failure types were evaluated after debonding. **Results** Interfacial fracture was the main failure type of NX3 and Panavia F, while fixed fracture was the main failure type of U200. Both enamel and dentin, the shear bond strengths of NX3 and Panavia F were not statistically significant while higher than RelyX U200 significantly ($P < 0.05$). **Conclusion** Although self-adhesive resin cement is handled easily, its bond strength is low. It is best to bond ceramic blocks with self-etch resin cement or total-etch resin cement.

Key words enamel; dentin; Vita Mark II; resin cement; shear bond strength