

四种树脂粘接剂在 GI 型渗透陶瓷与牙本质间的抗剪强度

于海洋 巢永烈 孟玉坤 何立弘

摘要 目的:探讨 GI 型渗透陶瓷与牙本质间合适的树脂粘接剂。方法:将陶瓷片分为 4 组,采用 4 种不同种类的树脂粘接剂与 GI 型渗透陶瓷粘接,用水平推式剪切强度试验法检测其抗剪强度,所得试验数据经统计学处理,考察不同树脂粘接剂用于 GI 型渗透陶瓷与牙本质间的抗剪粘接强度。结果:传统 Bis-GMA 粘接剂粘固硅涂层、偶联剂处理的渗透陶瓷与牙本质其抗剪强度达 13MPa,而改良型 Bis-GMA 粘接剂可达 16MPa。结论:不同树脂粘接剂配合合适的表面处理方式一样可达到稳定的粘固效果。

关键词 渗透陶瓷 粘接剂 抗剪粘接强度 牙本质

Shear Bond Strengths of Four Types of Adhesive Resin Agents to GI Glass Infiltrated Ceramic

Yu Haiyang, Chao Yonglie, Meng Yukun, et al

The College of Stomatology, West China University of Medical Sciences

Abstract

Objective: The shear bond strength of four adhesive resins bonded to GI glass infiltrated alumina ceramic was investigated in this experiment. **Methods:** A total of 40 ceramic blocks and 40 tooth blocks were prepared and divided into 4 experimental groups, including group A (CereDual and silicoating), group B (Calibra and silicoating), group C (Panavia) and group D (Super C&B and silicoating). The shear strength of four different bonding systems to dentin was tested respectively. The data were statistically analyzed. **Results:** More than 13MPa of bonding strength was achieved using the traditional Bis-GMA bonding resin (groups A and B), and more than 16MPa was obtained using the improved Bis-GMA bonding resin (groups C and D). There was statistical difference between groups A, B and groups C, D. **Conclusion:** It can be implied that an ideal bonding can be obtained by using different bonding materials and processing the dentin surface with the suitable conditioner.

Key words: glass infiltrated alumina ceramic bonding shear bond strength dentin

渗透陶瓷修复体的粘固是临床的一个难点,主要是由于其组成结构不同于常规硅酸盐陶瓷,为获得理想的粘接效果,除了表面处理方式的差别外,树脂粘接剂的选择是值得进一步探讨的问题^{1~3}。本研究选用常规全瓷 Bis-GMA 树脂, Vita Cerac 双敏粘接剂、Calibra 树脂粘接剂、改良型 Bis-GMA 粘接剂 Panvania 21, 以及 MMA/PMMA 类粘接剂 Super Bond C&B, 严格按各自使用说明书配制使用,粘接 GI 型渗透陶瓷与牙本质,并检测其抗剪强度,为

临床应用提供参考。

1 材料和方法

1.1 材料和仪器

GI 型渗透陶瓷片(四川大学华西口腔医学院), Calibra 树脂粘接剂 1 套(Dentsply 公司,美国), Cerec Dual 树脂粘接剂 1 套(Vita, 德国), Panavia 21 树脂粘接剂 1 套(日本), Super Bond C&B 1 套(日本), 热学喷硅机(Kulzer 公司,德国), 剪切试验机(Instron)。

1.2 渗透陶瓷片的制备

按 GI 系列渗透陶瓷工艺用专门模具制备陶瓷片,在体视显微镜下选出无缺陷的 40 片备用。用车床加工制备成 6 mm × 5 mm × 1 mm 大小,随机分成 4 组,每组 10 片。A 组:用 Cerec Dual 树脂粘接剂,瓷面作热学硅涂层;B 组:用 Cali-

本课题为四川省科委和四川大学华西口腔医学院院基金资助项目(编号 C99027)

作者单位:610041 四川大学华西口腔医学院

bra 树脂粘接剂,瓷面作热学硅涂层;C 组:用 Panavia 21 树脂粘接剂;D 组:用 Super bond C&B 树脂粘接剂,瓷面作热学硅涂层。A、B、D 组烧结完成硅涂层后,超声清洗 10 min,吹干,涂硅烷,立即粘接;C 组超声清洗 10min 后,吹干,立即粘接。

1.3 牙面预备

收集并选择无龋坏、无变异的离体恒第三磨牙 40 颗,去除根上软组织,超声洁牙,放入蒸馏水中,滴入 1~2 滴 0.1%麝香草酚,置于冰箱 3 保存。将离体牙体包埋于树脂块中,使釉面向上并与树脂表面平行,长轴方向与树脂块一致。喷水情况下,用 200 400 600 目切盘平行于釉面预备粘接面,切割深度位于牙本质内。选择单面胶带,制 40 片 10 mm ×10mm 方片,方片中央作 3 mm ×3 mm 方形孔洞。将已行牙体预备的牙面用与树脂配套的牙面处理液处理后,冲洗干燥,再贴胶带方片,方孔位于釉面中央,按说明书使用树脂粘接剂,将瓷片轻压就位,保持 5 min 后,放置于 37 蒸馏水中,1 d 后测试其中一半试件的抗剪强度,另一半试件经冷热循环(5~55 ,6000 次),30 d 后进行测试。

1.4 剪切试验方法和计算粘接抗剪强度

采用剪切试验机,加载后,固定台向加载头移动⁴。加载头与瓷片加载面均匀接触,加载速度 0.1 mm/min。观察并记录 SMI 体视显微镜下试件破坏形式,按公式:粘接抗剪强度 = 破坏时最大载荷/粘接面积,计算粘接抗剪强度(MPa)。

1.5 统计分析方法

将每组各点对应的粘接强度值输入计算机,用 Foxpro 2.6 建立剪切试验数据库,用 Stata 4.0 统计软件作方差分析,两两比较用 Scheffe 法, = 0.05。

2 结 果

2.1 粘接抗剪强度

用 4 种粘接剂粘接渗透陶瓷与牙本质间的抗剪粘接强度见表 1,方差分析表明 1 d 到 30 d 各组粘接抗剪强度略降低,但差别无统计学意义(P > 0.05);C 组粘接抗剪强度值最高,其与 A、B 组差别有统计学意义(P < 0.05),与 D 组差别无统计学意义(P > 0.05)。

表 1 4 种粘接剂粘接 GF 渗透陶瓷与牙本质的抗剪粘接强度值($\bar{x} \pm s$, MPa)

测试时间点	A	B	C	D
1d	13.40 ±0.75	12.92 ±1.65	16.01 ±0.88	15.04 ±1.05
30d	11.97 ±1.37	11.14 ±0.82	15.63 ±1.14	14.96 ±1.39

2.2 粘接破坏形式

用 4 种粘接剂粘接渗透陶瓷与牙本质抗剪粘

接破坏形式见表 2。

表 2 4 种粘接剂粘接 GF 渗透陶瓷与牙体抗剪粘接破坏形式

比较项目	树脂—陶瓷	树脂—牙本质	混合破坏	陶瓷内聚破坏
例数	2	0	38	0
%	5	0	95	0

3 讨 论

3.1 全瓷树脂粘接剂的不同特点

一般的树脂粘接剂是以 Bis-GMA 为基质,其主要是通过粘接剂与被粘体粘接界面产生的化学键获得高的粘接强度。但常规树脂类粘接剂与常规硅酸盐陶瓷或渗透陶瓷之间不存在广泛的化学结合,因而需通过表面改性来增加化学键,提高结合力,或通过表面间的机械嵌合、静电吸引等来增加粘接强度⁵。因此,对于常规硅酸盐陶瓷,通过偶联剂与陶瓷表面的 SiO₂ 形成稳定的 Si-O-Si 共价键,另一端则与树脂共聚反应也生成化学键,从而使树脂粘接剂获得稳定的粘接效果。但由于渗透陶瓷表面 SiO₂ 含量极低,不能生成牢固的化学键,因而若不对渗透陶瓷表面改性,常规树脂粘接剂不可能获得良好的粘接效果^{3,6}。目前渗透陶瓷表面改性的方法有 2 种,一种采用摩擦化学法的 Rocatec 系统,另一种就是用热学方法的 Silicoater 系统。两者方法不同,但目的只有一个,即增加渗透陶瓷表面 SiO₂ 的含量,并且获得的 SiO₂ 涂层能与渗透陶瓷结合稳定持久⁷。Silicoater 方法已被证明在多种牙用合金的粘接上是有效的⁸。本研究采用 Silicoater 方法,试验证明它在渗透陶瓷上使用也是一种有效的方法。但硅涂层的烧结工艺、硅溶液的配制等还有待进一步研究^{3,9}。

改良型的 Bis-GMA 粘接剂(Panavia)因其单体中的磷酸酯可直接与渗透陶瓷表面的金属氧化物形成化学结合,使瓷与树脂间获得良好的粘接效果。而且在模拟口腔环境下粘接强度稳定,使用简洁。有报道指出,用于渗透陶瓷时其粘接强度高于 Super Bond¹⁰。

Super Bond 是一种 MMA/PMMA 类树脂粘接剂,因其填料很少,故弹性较好,应力均化较好,抗剪强度较高,是一种较好的粘接剂。

(下转第 124 页)

龋病好发的因素。本调查 65~74 岁组牙周炎患病率 22.32% ,与全国 65~74 岁组牙周炎发病率 (22.4%) 接近。龈炎发病率 33.33% 低于全国 65~74 岁组 77.46%¹ ,牙周病均随年龄的增长而增高。本调查显示主食为面食及喜食甜食者,患龋率较高,符合龋病的发病规律³。嗜烟茶者的龈炎、色素、牙结石均较严重,牙石增多刺激牙龈,也造成牙龈萎缩,提示每半年例行口腔预防保健并行洁牙非常必要。

3.3 牙缺失

本调查显示老年人牙缺失情况与年龄呈正相关。随着年龄的增长,缺牙数目增加,戴义齿和需义齿的人数增加。调查结果,全口失牙者均作义齿修复,部分缺失者 82.73% 已修复义齿,72 名 (15.38%) 尚需修复,云南人群缺牙修复调查⁴,

65~74岁组缺牙者中,30.77% 需戴义齿,5.63% 已戴义齿,需戴义齿者远远高于本调查。作者认为,缺牙修复与否,与地区、经济收入、必要的医疗条件关系较大。

参考文献

- 1 全国牙病防治指导组. 第二次全国口腔健康流行病学抽样调查. 北京:人民卫生出版社,1999:92~360,417~424
- 2 方碧松,李雨琴,韩淑英. 老年人根面龋及其相关因素研究. 北京口腔医学,1998,6(3):106~107
- 3 岳松龄主编. 现代龋病学. 北京:北京医科大学·中国协和医科大学联合出版社,1993
- 4 曾莲,林南,张晓莉. 云南省人群缺牙修复情况抽样调查报告,广东牙病防治,2000,8(2):128~129
(2000-05-18 收稿,2000-12-28 修回)
(本文编辑 邹玲莹)

(上接第 121 页)

3.2 粘接破坏形式

本研究中从粘接破坏形式可看出,选用不同全瓷树脂粘接剂,对渗透陶瓷与牙本质粘接均可获得稳定的粘固效果。国外不同方法的试验也显示了类似的效果¹¹。粘接破坏形式以混合破坏为主,说明粘接较理想,但复合体中较薄弱界面仍然是瓷与树脂界面(有 5% 的样本为单一该界面破坏),因此,渗透陶瓷粘接面的处理对粘接效果很重要。有些学者认为在模拟口腔环境下(潮湿、冷热循环)测试获得强度值参考价值较大,同时短期测试还应包括 150 d 时间点^{2,6}。本研究最长只选用 30 d 点,因此对各组是否能保持长久粘接有待进一步研究。

总之,根据临床条件,选用不同全瓷树脂粘接剂,并配合合适的表面处理方式可获得稳定的粘固效果。

参考文献

- 1 Kern M, Thompson VP. Tensile bond strength of new adhesive systems to Ir-Ceram ceramic. J Dent Res, 1993,72(3):369
- 2 Kern M, Neikes M. Tensile strength of the bond to Ir-ceram after varying modes of surface conditioning. Dtsch Zahnarztl Z, 1991,46(5):758~761
- 3 Neikes M, Kern M, Strub JR. Tensile bond strength of two silicoating systems on the Al₂O₃-Ceramic Ir-Ceram. J Dent Res,

- 1992,71(5):533
- 4 于海洋,巢永烈,廖运茂,等. Gf 渗透陶瓷表面不同处理方式对瓷与牙本质粘接抗剪强度的影响. 华西口腔医学杂志,2001,19(1):55~57
- 5 陈治清,管利民. 口腔粘接学. 北京:北京医科大学·中国协和医科大学联合出版社,1992:11
- 6 Kern M, Thompson VP. Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive method and their durability. J Prosthet Dent, 1995,73(3):240~249
- 7 Kern M, Thompson VP. Sandblasting and silica coating of a glass-infiltrated alumina ceramic: volume loss, morphology, and changes in the surface composition. J Prosthet Dent, 1994,71(5):453~461
- 8 Iazzetti G, Joao M, Chevitarese O, et al. Resin bonding to various alloys by means of the silicoater MD system. J Dent Technol, 1999,16(3):11~14
- 9 Pfeiffer P, Schwikerath H, Sommer MC. Tensile strength of dental porcelains. Zahnarztl Welt, 1991,100(7):938~942
- 10 Sen D, Poyrazoglu E, Tuncelli B, et al. Shear bond strength of resin luting cement to glass-infiltrated porous aluminum oxide cores. J Prosthet Dent, 2000,83(2):210~215
- 11 Isidor F, Stokholm R, Ravnholt G. Tensile bond strength of resin luting cement to glass infiltrated porous aluminium oxide cores (Ir-ceram). Eur J Prosthodont Restor Dent, 1995,3(5):199~202

(2000-05-27 收稿,2001-03-18 修回)

(本文编辑 刘怡)