

## 氧化锆核瓷处理与饰面瓷工艺对瓷/瓷结合强度的影响

光寒冰,谢海峰,宋鑫,刘芳,陈晨\*,章非敏

(南京医科大学口腔医学研究所,江苏 南京 210029)

**[摘要]** 目的:研究染色或硅涂层处理对氧化锆核瓷粉浆涂塑和热压铸两种工艺饰面瓷结合的影响。方法:将制作氧化钇稳定四方相氧化锆(Y-TZP)瓷块分为6组(A1、A2、A3、B1、B2、B3),其中A1、B1组不处理作为空白对照,A2、B2组染色,A3、B3组表面以摩擦化学法制备硅涂层,随后A1~A3组以粉浆涂塑工艺制备饰面瓷,B1~B3组以热压铸工艺制备饰面瓷,测试各组试件的剪切结合强度和断裂模式,测试结果进行统计分析。扫描电镜观察各种表面处理Y-TZP核瓷的微观形态以及典型试件的断裂面形态。结果:不论经过何种表面处理,Y-TZP核瓷与粉浆涂塑法和热压铸法两种工艺饰面瓷之间的剪切强度值均无统计学差异( $P > 0.01$ );当以粉浆涂塑法制备饰面瓷时,进行硅涂层处理的Y-TZP核瓷与饰面瓷的剪切强度值高于染色处理和不处理( $P < 0.01$ );当以热压铸法制备饰面瓷时,Y-TZP核瓷与饰面瓷的剪切强度值不受表面处理因素影响( $P > 0.01$ )。结论:染色和饰面瓷工艺对Y-TZP核瓷与饰面瓷结合强度不造成影响,以粉浆涂塑工艺制备饰面瓷时,硅涂层可提高双层瓷的结合强度。

**[关键词]** 氧化锆;饰面瓷;表面处理;粘接

**[中图分类号]** R783

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2013)08-1161-06

**doi:**10.7655/NYDXBNS20130828

## Effects of surface treatments on bond strength of pressed and layered veneering porcelain to zirconia

Guang Hanbing, Xie Haifeng, Song Xin, Liu Fang, Chen Chen\*, Zhang Feimin

(Institute of Stomatology, NJMU, Nanjing 210029, China)

**[Abstract]** **Objective:** To evaluate the effects of surface treatments on bond strength of pressed and build-up veneering porcelain to zirconia. **Methods:** CAD/CAM Y-TZP blocks were fabricated and classed into 6 groups. Groups A1 and B1 received no treatment (as the control group), groups A2 and B2 received dye-penetrating technique, groups A3 and B3 were tribochemically silica coated. Then, groups A1 to A3 and groups B1 to B3 were veneered using build-up technique or lost-wax press technique respectively. The double-layered specimens were subjected to shear bond strength(SBS) testing. Data were statistically analyzed using one-way ANOVA and LSD test ( $\alpha=0.01$ ). The treated Y-TZP surface and the typical fractured Y-TZP surfaces were examined using a scanning electron microscope. **Results:** No matter which methods were used for treating Y-TZP surface, there was no statistically significant in the mean SBS values between the two veneering techniques. When using build-up veneering technique, tribochemically silica coating provided the highest SBS, while no statistically difference was found among the surface treatments of Y-TZP blocks for the lost-wax press technique groups. **Conclusion:** Dyeing and veneering techniques had no influence on bond strength of zirconia to veneering porcelain, while silica coating significantly improved the bond strength for the build-up veneering technique.

**[Key words]** zirconia; veneering porcelain; surface treatment; bond strength

[Acta Univ Med Nanjing, 2013, 33(8): 1161-1166]

氧化钇稳定的四方相氧化锆陶瓷(Y-TZP)因优良的机械性能在全瓷材料中脱颖而出。然而,由于

**[基金项目]** 江苏高校优势学科建设工程资助项目(2011-137);南京医科大学校级十二五教改课题一般项目(NY2222011036)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: ccchicy@126.com

透明度较差,Y-TZP全瓷修复体通常需要采用Y-TZP作为基底核瓷、长石质陶瓷作为饰面瓷的“双层瓷结构”才能获得更好的美学效果。根据近年的临床研究显示,Y-TZP/饰面瓷双层瓷修复体的临床破坏以饰面瓷的崩脱最为多见,可见Y-TZP核瓷/饰面瓷结合是影响修复体使用寿命极其重要的因素。目

前,在Y-TZP核瓷表面制备饰面瓷的工艺包括传统的粉浆涂塑工艺法和较新的热压铸法,而为了使修复体获得更好的美学效果或更好的瓷/瓷结合强度,Y-TZP核瓷也需进行一定的表面处理,本研究的目的即考察粉浆涂塑法和热压铸法两种饰面瓷工艺与经过不同表面处理的氧化锆核瓷之间的结合强度。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验用材料见表1。试验用仪器如下:硅涂层系统(CoJet,3MESPE公司,美国);烤铸一体烤瓷炉(EP3000,Ivoclar Vivadent AG公司,列支敦士登);

氧化锆结晶炉(Kavo Therm公司,德国);低速切割机(Isomet 1000,Buehler公司,美国);材料万能试验机(Instron 3365,ElectroPuls公司,美国);扫描电子显微镜(LEO 1530VP公司,德国);能谱仪附件(IN-CAx-sight,Oxford Instruments,英国)。

### 1.2 方法

将预烧结的可切削Y-TZP瓷块在持续水冷却下切割为10 mm × 8 mm × 2 mm的瓷片共42枚,并将其分为6组(A1、A2、A3、B1、B2、B3)并施以不同的处理(表2),随后烧结薄层结合瓷,再分别以粉浆涂塑和热压铸两种工艺在结合瓷表面制备4 mm × 4 mm × 2 mm的饰面瓷(图1)。

表1 试验用材料简介

Table 1 Description of materials used

材料	产品名	厂家	国家	成分或性能简介
可切削Y-TZP瓷	Everest ZS-Ronde	Kavo, Kaltenbach & Voigt GmbH	德国	成分 ZrO <sub>2</sub> + HfO <sub>2</sub> 94.4%, Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5.2%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.2%~0.5%; 断裂强度 1 155 Mpa; 热膨胀系数 10.48 × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> 。
热压铸工艺饰面瓷	IPS e.max ZirPress	Ivoclar Vivadent AG	列支敦士登	成分 SiO <sub>2</sub> > 57%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> O、K <sub>2</sub> O、Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> F; 断裂强度(110 ± 10) Mpa; 热膨胀系数(9.85 ± 0.25) × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> 。
粉浆涂塑工艺饰面瓷	IPS e.max Ceram	Ivoclar Vivadent AG	列支敦士登	成分为 SiO <sub>2</sub> 61%~68%、Li <sub>2</sub> O、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> O、K <sub>2</sub> O、Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> F; 断裂强度(90 ± 10) Mpa; 热膨胀系数(9.3 ± 2.5) × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> 。
结合瓷	IPS e.max Ceram ZirLiner	Ivoclar Vivadent AG	列支敦士登	成分 SiO <sub>2</sub> 50%~60%、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> O、K <sub>2</sub> O、Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> F; 断裂强度(90 ± 10) Mpa; 热膨胀系数(9.80 ± 0.25) × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> 。
染色液	In-ceram YZ coloring liquid	VITA Zahnfabrik H Rauter GmbH & Co.KG	德国	-

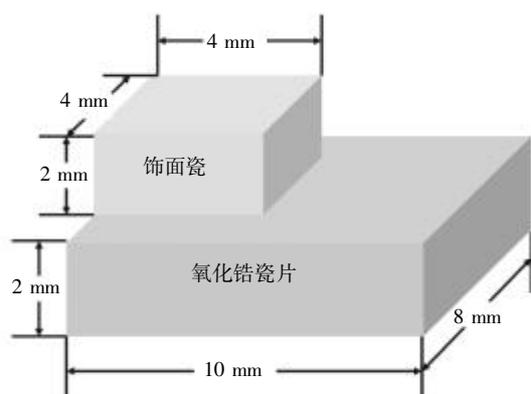


图1 瓷/瓷结合试件示意图

Figure 1 Schematic diagram of the porcelain/zirconia bonding specimen

将制备好的双层瓷试件包埋于自凝树脂柱中,随后固定在特制的不锈钢夹具上进行剪切结合强度

测试,加载方向平行于瓷/瓷结合界面,加载头作用于界面处的饰面瓷上,测试速度为1.0 mm/min,记录最大载荷并根据公式计算剪切结合强度值:粘接强度(Mpa)=最大载荷(N)/面积(mm<sup>2</sup>)。

以体视显微镜观察氧化锆核瓷断面,记录断裂模式:粘接破坏(完全暴露氧化锆核瓷,没有残余的饰面瓷);内聚破坏(饰面瓷内部发生断裂,未暴露氧化锆核瓷);混合破坏(部分暴露氧化锆核瓷,饰面瓷部分残留)。每种断裂模式各取一典型试件喷金后以扫描电镜观察断面形态。

额外制备3枚Y-TZP瓷片,其中1枚不进行处理,另2枚分别进行染色和硅涂层处理,喷金后以扫描电镜观察表面微观形态,并进行电子能谱分析。

### 1.3 统计学方法

统计分析采用SPSS17.0软件。以单因素方差分

表 2 分组情况及处理步骤

Table 2 Description of preparation the six groups

组别	陶瓷处理步骤
A1	致密烧结 <sup>1</sup> →结合瓷应用 <sup>2</sup> →粉浆涂塑工艺制备饰面瓷 <sup>3</sup>
A2	染色 <sup>4</sup> →致密烧结 <sup>1</sup> →结合瓷应用 <sup>2</sup> →粉浆涂塑工艺制备饰面瓷 <sup>3</sup>
A3	致密烧结 <sup>1</sup> →硅涂层制备 <sup>5</sup> →结合瓷应用 <sup>2</sup> →粉浆涂塑工艺制备饰面瓷 <sup>3</sup>
B1	致密烧结 <sup>1</sup> →结合瓷应用 <sup>2</sup> →热压铸工艺制备饰面瓷 <sup>6</sup>
B2	染色 <sup>4</sup> →致密烧结 <sup>1</sup> →结合瓷应用 <sup>2</sup> →热压铸工艺制备饰面瓷 <sup>6</sup>
B3	致密烧结 <sup>1</sup> →硅涂层制备 <sup>5</sup> →结合瓷应用 <sup>2</sup> →热压铸工艺制备饰面瓷 <sup>6</sup>

1:干燥预热至 500℃时升温(升温速率 100℃/min),加热至 1 000℃维持 15 min;2:干燥预热至 403℃时升温(升温速率 40℃/min),加热至 960℃维持 1 min,真空起始于 450℃,结束于 959℃;3:干燥预热至 403℃时升温(升温速率 40℃/min),加热至 750℃维持 1 min,真空起始于 450℃,结束于 749℃;4:染色液中浸泡 2 min,干燥;5:采用摩擦化学法,以专用喷枪将 CoJet 砂砾(30 μm)距陶瓷表面 10 mm 处喷涂 15 s,压力 0.3 MPa;6:干燥预热至 700℃时升温(升温速率 60℃/min),加热至 915℃维持 15 min,真空起始于 500℃,结束于 915℃。

析和 LSD 两两比较法对各试验组结合强度值进行统计分析, $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

各组试件剪切强度的均数、标准差、中位数、75%可信区间见箱型图(图 2)。方差分析结果显示,当 Y-TZP 核瓷表面不经任何表面处理时,两种饰面瓷制备工艺间无统计学差别( $F = 1.866, P = 0.197$ );当 Y-TZP 核瓷表面染色时,两种饰面瓷制备工艺间无统计学差别( $F = 0.200, P = 0.663$ );当 Y-TZP 核瓷表面制备硅涂层时,两种饰面瓷制备工艺间无统计学差别( $F = 5.93, P = 0.031$ )。

方差分析显示,当 Y-TZP 核瓷表面以粉浆涂塑工艺制备饰面瓷时,3 组间有统计学差别( $F = 18.765, P < 0.001$ )。LSD 比较结果显示,经硅涂层处理组的剪切强度值高于其余两组( $P < 0.001$ ),而染色与非染色处理组间无统计学差别( $P = 0.819$ );当 Y-TZP 核瓷表面以热压铸工艺制备饰面瓷时,3 组间无统计学差别( $F = 18.765, P < 0.001$ )。

各组试件断裂模式记录结果见表 3,各试验组均未见界面破坏模式,而以混合破坏模式为主。典型断裂试件的扫描电镜观察见图 3。

扫描电镜观察可见(图 4),致密烧结后,不经处理的 Y-TZP 表面与染色后的 Y-TZP 表面形态基本一

致,视野下可见清晰的晶粒和晶界结构,而经摩擦化学法硅涂层的 Y-TZP 表面呈现一定的粗化形态,并覆有大量 40 nm 左右的球形微粒,经 EDS 分析显示,染色没有改变 Y-TZP 的表面元素构成,但硅涂层显著提高了 Y-TZP 表面的 Si 元素含量(图 5)。

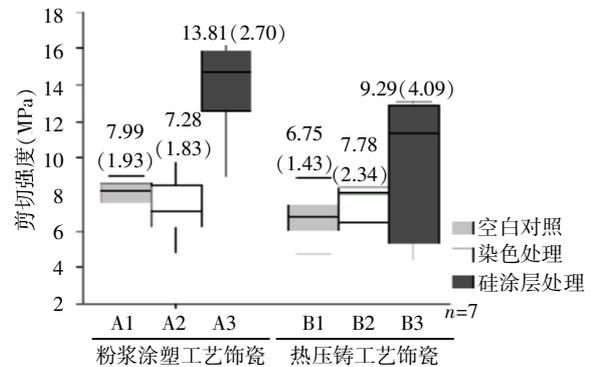
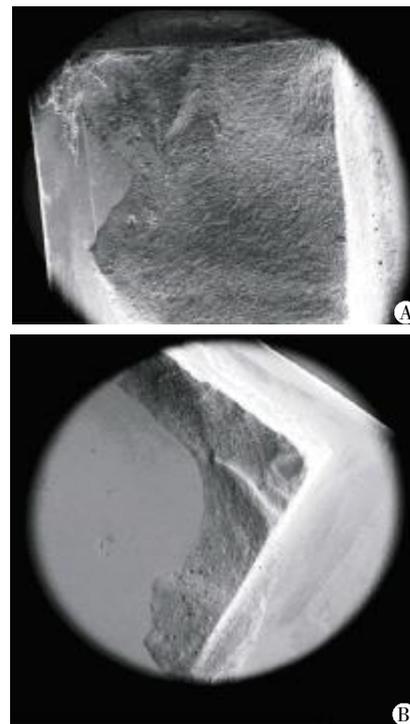


图 2 各组试件剪切强度的盒形图

Figure 2 Boxplot with shear bond strength mean values for six groups



A: 内聚破坏; B: 混合破坏。

图 3 典型断裂模式试件的扫描电镜图(×11-16)

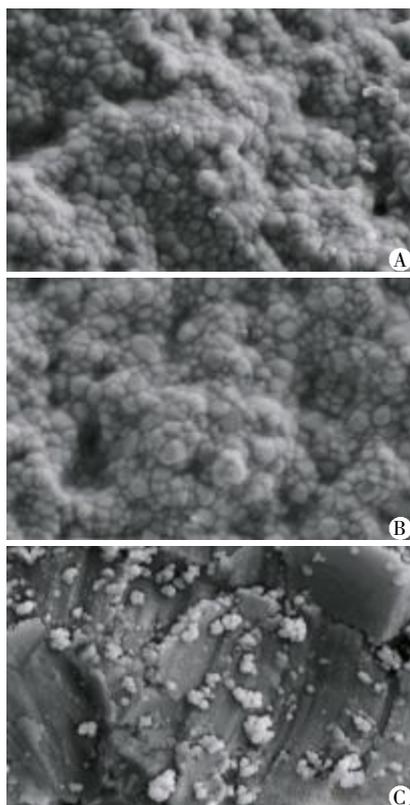
Figure 3 SEM images of the fracture interfaces(×11-16)

## 3 讨论

作为核瓷的 Y-TZP 与饰面饰面瓷的结合强度是氧化锆瓷修复体加工制作面临的一大问题,也是影响氧化锆全瓷修复体临床使用寿命的重要因素。

表3 各组试件的断裂模式

组别	饰面瓷工艺	核瓷处理	界面破坏	内聚破坏	混合破坏
A1	粉浆涂塑法	无	0	1	6
A2	粉浆涂塑法	染色	0	0	7
A3	粉浆涂塑法	硅涂层	0	2	5
B1	热压铸法	无	0	0	7
B2	热压铸法	染色	0	0	7
B3	热压铸法	硅涂层	0	0	7

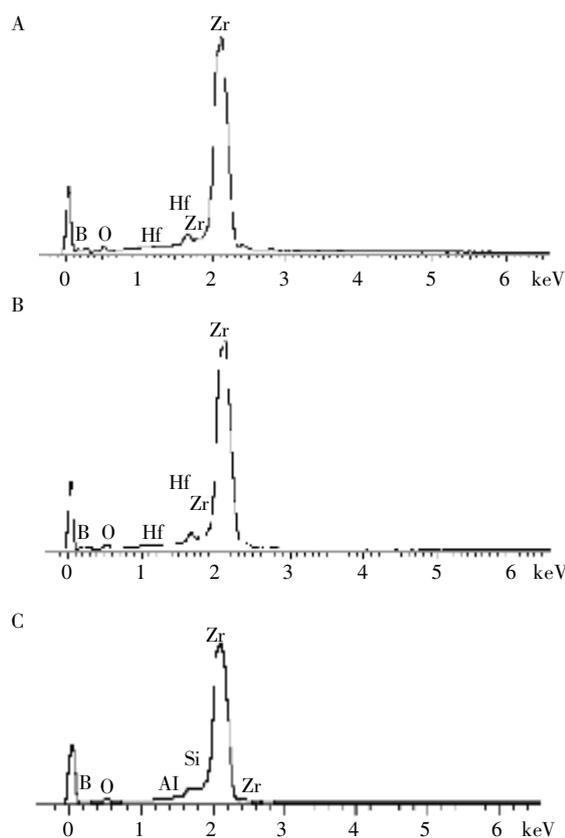


A:未染色的 Y-TZP 表面;B:染色后的 Y-TZP 表面;C:硅涂层后的 Y-TZP 表面。

图4 扫描电镜观察致密烧结后 Y-TZP 的表面形态( $\times 10\ 000$ )Figure 4 SEM images of densely sintered Y-TZP surface ( $\times 10\ 000$ )

影响氧化锆核瓷与饰面瓷结合的因素有很多,如核瓷表面的润湿性、核瓷和饰面瓷之间的热匹配、核瓷的表面处理等<sup>[1]</sup>。

由于 Y-TZP 经完全烧结后呈白色,而饰面瓷多为半透明性较好的长石质瓷,Y-TZP 的底色即使以饰面瓷覆盖也将一定程度地影响修复体的最终美学性能,因此,Y-TZP 核瓷在烧结饰面瓷前通常需进行一定的着色处理。针对 Y-TZP 核瓷主要有两种着色技术,一种方法是在 Y-TZP 粉体中直接掺杂着色的金属氧化物成分,再经不完全烧结或干压形成可用于切削的初胚;另一种方法是将 Y-TZP 初胚切削成



A:未染色的 Y-TZP 表面;B:染色后的 Y-TZP 表面;C:硅涂层后的 Y-TZP 表面。

图5 Y-TZP 表面的电子能谱分析

Figure 5 EDS analysis of the treated Y-TZP surface

形后浸泡于含有着色氧化物的染色溶液中,干燥后进行致密烧结。着色氧化物主要为过渡金属元素和稀土元素,有研究认为其中的某些元素可能会对 Y-TZP 的晶形和晶相稳定性产生一定的影响,从而影响机械性能<sup>[2]</sup>。有文献报道氧化镨、氧化铈、氧化铈 3 种稀土氧化物会降低 Y-TZP 陶瓷的机械强度<sup>[3]</sup>。另有学者对比了浸泡法和掺杂有色金属氧化物(氧化铁、氧化铈、氧化铈)两种染色方法对 Y-TZP 陶瓷性能的影响,发现两种方法均不会对饰面瓷的结合强度造成影响,但后者会轻度降低抗弯强度,而前者则无此影响<sup>[4]</sup>。本研究即采用染色液浸泡的方法染色,测试结果可见,不论饰面瓷工艺如何,染色均未对瓷瓷结合强度构成影响,本试验中 EDS 分析亦发现染色前后 Y-TZP 核瓷表面的元素构成未发生改变,说明染色所引入的其他金属氧化物应是极其微量的,即便对 Y-TZP 的晶相产生影响也应是微小的,因此不会明显改变 Y-TZP 的理化性能。

在金瓷修复体中,金属氧化物与陶瓷成分间形成的化学结合和元素渗透被认为是金瓷结合最重要

的机制。同样,化学结合也被许多学者认为是双层瓷结合中的关键因素<sup>[5]</sup>。Ereifej 等<sup>[6]</sup>测试了热压铸玻璃核瓷和 Y-TZP 核瓷与饰面瓷的剪切结合强度,并对两种界面进行了有限元分析,发现成分与理化性能相近的前一种组合在瓷/瓷结合强度上明显优于后者。烧结结合瓷是增强 Y-TZP 核瓷与饰面瓷结合的常用手段,大量研究证实该操作具有良好的瓷/瓷结合增强效果<sup>[7]</sup>,原理在于核瓷与薄层结合瓷熔融结合较直接制备较厚的饰面瓷能产生更大的分子间范德华力结合;而由于结合瓷的化学成分与饰面瓷接近,当烧结饰面瓷时,其中的一种或几种成分相互熔融,产生较强的化学结合力;同时,结合瓷的烧结轻微改变 Y-TZP 的热膨胀系数,对提高瓷/瓷结合造成正面影响<sup>[8-9]</sup>。因此,结合瓷应用成为许多品牌 Y-TZP 核瓷材料制作双层瓷修复体中的推荐操作步骤,这也是本研究在各组中均进行了结合瓷烧结步骤的原因。

摩擦化学法硅涂层工艺是提高 Y-TZP 陶瓷与树脂粘接性能的一种经典方式,其原理是利用高速气流携带一种特殊的外层包裹氧化硅的氧化铝砂砾撞击在陶瓷表面,瞬间于局部形成高温高压,产生氧化硅等离子体并镶嵌在陶瓷表面,大幅提高 Y-TZP 表面的氧化硅含量。曾有学者将这一方法专用于提高 Y-TZP 与长石质饰面瓷的结合强度,并在试验中获得了正面结果<sup>[10-11]</sup>。也有学者尝试利用其他种类的硅涂层方法提高 Y-TZP 与长石质饰面瓷的结合强度,如 Queiroz 等<sup>[12]</sup>在试验中以物理气相沉积法制备硅涂层,但并未获得预想的效果。本试验中,通过 Cojet 系统进行硅涂层的试验组,使用粉浆涂塑工艺制备饰面瓷时获得了较高的剪切强度值,说明摩擦化学法硅涂层工艺用于提高 Y-TZP 陶瓷与长石质饰面瓷结合强度的方法是可行的,结合 EDS 检测出在硅涂层处理后 Y-TZP 核瓷表面 Si 元素的含量明显增加,可推测结合强度增强的原理可能与 Y-TZP 表面的氧化硅涂层覆盖,使化学成分更接近于结合瓷和饰面瓷,从而在烧结时相互熔融并产生化学结合有关。同时,扫描电镜结果也显示硅涂层处理的 Y-TZP 核瓷表面较对照组呈现一定程度的粗化,这种形态可与熔融的饰面瓷形成微机械嵌合结构,从而进一步提高两者的结合强度。本试验中的双层瓷断裂模式分析发现,所有试验组都以混合破坏为主要模式,未见单纯结合界面破坏的试件,这一现象也与其他研究相一致<sup>[13]</sup>。有趣的是,断裂模式分析还发现,剪切强度值均数较高的 A3 组中 2 枚

试件发生饰面瓷内部破坏的内聚破坏,说明硅涂层处理对于粉浆涂塑工艺制备饰面瓷的结合强度已能达到较高的水平,但 B3 组却未发现内聚破坏的试件,不仅如此,本试验中以热压铸工艺制备饰面瓷时,通过 Cojet 系统进行硅涂层的试验组并未获得高于其他试验组的剪切强度值,但从图 1 可发现 B3 组的标准差很大,说明硅涂层处理或许也可以提高热压铸工艺制备的饰面瓷与 Y-TZP 核瓷的结合强度,但稳定性上仍有一定欠缺。

粉浆涂塑法和热压铸法是饰面瓷加工的两种常用方法,后者被认为在操作和美观性上具有优势。Tsalouchou 等<sup>[14]</sup>发现,两种工艺的饰面瓷烧结后,Y-TZP 核瓷的抗疲劳性能并无差别,Guess 等<sup>[15]</sup>发现,两种工艺的饰面瓷烧结后 Y-TZP 核瓷经模拟合力循环后,抗压强度无差别。在本试验中,两种工艺的饰面瓷产品在成分上非常近似,这使得两种饰面瓷与核瓷在化学结合上具有相同的反应基础;同时,既然从产品说明书可知两种工艺饰面瓷的成分和热膨胀系数基本相同,并且当前的 SEM 也显示两种工艺的饰面瓷与 Y-TZP 结合界面紧密,两侧瓷内部均无气孔及裂隙,因此在核瓷自身性能及处理条件相同的情况下,应只有饰面瓷的加工工艺才会对瓷/瓷结合强度构成影响。本试验统计分析发现,热压铸工艺与粉浆涂塑工艺制备饰面瓷对瓷/瓷结合强度上并无影响,这与以往研究结果相一致。

#### [参考文献]

- [1] Benetti P, Della Bona A, Kelly JR. Evaluation of thermal compatibility between core and veneer dental ceramics using shear bond strength test and contact angle measurement[J]. Dent Mater, 2010, 26(8): 743-750
- [2] Guazzato M, Quach L, Albakry M, et al. Influence of surface and heat treatments on the flexural strength of Y-TZP dental ceramic[J]. J Dent, 2005, 33(1): 9-18
- [3] 黄慧, 张富强, 孙静, 等. 三种稀土氧化物着色剂对氧化钇稳定的四方多晶氧化锆陶瓷性能的影响[J]. 中华口腔医学杂志, 2006, 41(6): 327-330
- [4] 马婷婷, 伊元夫, 邵龙泉, 等. 着色方法对牙科 Y-TZP/饰面瓷双层瓷结构结合强度的影响[J]. 南方医科大学学报, 2010, 30(5): 945-948
- [5] López-Mollá MV, Martínez-González MA, Mañes-Ferrer JF, et al. Bond strength evaluation of the veneering-core Ceramics bonds [J]. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2010, 15(6): e919-e923
- [6] Ereifej N, Rodrigues FP, Silikas N, et al. Experimental and FE shear-bonding strength at core/veneer interfaces in bi-

layered ceramics[J]. Dent Mater,2011,27(6):590-597

[7] Tada K,Sato T,Yoshinari M. Influence of surface treatment on bond strength of veneering ceramics fused to zirconia[J]. Dent Mater J,2012,31(2):287-296

[8] Smith TB,Kelly JR,Tesk JA. In vitro fracture behavior of ceramic and metal-ceramic restorations [J]. J Prosthodont,1994,3(3):138-144

[9] de Kler M,de Jager N,Meegdes M,et al. Influence of thermal expansion mismatch and fatigue loading on phase changes in porcelain veneered Y-TZP zirconia discs[J]. J Oral Rehabil,2007,34(11):841-847

[10] Oguri T,Tamaki Y,Hotta Y,et al. Effects of a convenient silica-coating treatment on shear bond strengths of porcelain veneers on zirconia-based ceramics [J]. Dent Mater J,2012,31(5):788-796

[11] Teng J,Wang H,Liao Y,et al. Evaluation of a conditioning method to improve core-veneer bond strength of zirconia restorations [J]. J Prosthet Dent,2012,107(6):380-387

[12] Queiroz JR,Benetti P,Massi M,et al. Effect of multiple firing and silica deposition on the zirconia-porcelain interfacial bond strength [J]. Dent Mater,2012,28(7):763-768

[13] Studart AR,Filser F,Kocher P,et al. Mechanical and fracture behavior of veneer-framework composites for all-ceramic dental bridges [J]. Dent Mater,2007,23(1):115-123

[14] Tsalouchou E,Cattell MJ,Knowles JC,et al. Fatigue and fracture properties of yttria partially stabilized zirconia crown systems[J]. Dent Mater,2008,24(3):308-318

[15] Guess PC,Zhang Y,Thompson VP. Effect of veneering techniques on damage and reliability of Y-TZP trilayers [J]. Eur J Esthet Dent,2009,4(3):262-276

[收稿日期] 2012-11-23

(上接第 1143 页)

宽,剂量固定,与药物及食物相互作用少,能显著减少静脉血栓的发生,同时预防过程中,还联合使用足底静脉泵与抗血栓压力袜,结果表明,本组患者术后均未出现深静脉血栓。

综上所述,对于高龄股骨骨折患者,在没有手术禁忌证的前提下,人工股骨头置换术具有手术时间短、创伤小、术后并发症低等特点,辅以术后护理及康复锻炼,能够尽快恢复患者关节功能,降低致残率,提高患者生活质量。

[参考文献]

[1] 刘超群,刘进炼,周青,等. 人工关节置换治疗高龄骨质疏松性股骨转子间不稳定骨折 [J]. 中国老年学杂志,2011,31(6):2093-2095

[2] 庄心良,曾因明. 现代麻醉学[M]. 北京:人民卫生出版社,2004:1349

[3] 孙玉明,蒋东明,毛国庆. 人工股骨头置换治疗高龄不稳定股骨转子间骨折 [J]. 中国骨伤,2009,22(12):935-937

[4] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fracture;treatment by mold arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Am,1969,51(4):737-755

[5] Bhandari M,Devereaux PJ,Swiontkowski MF,et al. Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractured of the femoral neck. A meta analysis [J]. J Bone Joint Surg Am,2003,85(9):1673-1681

[6] Lee BP,Berry DJ,Harmsen WS,et al. Total hip arthroplasty for the treatment of acute fracture of the femoral neck:longterm results [J]. J Bone Joint Surg Am,1998,80(1):70-75

[7] 曾辉,甘心荣,雷鸣. 全髋关节置换术与人工股骨头置换术治疗老年新鲜股骨颈骨折的对比研究[J]. 实用中西医结合临床,2011,11(1):29

[8] Tseng VL,Yu F,Lum F,et al. Risk of fractures following cataract surgery in medicare beneficiaries [J]. JAMA,2012,308(5):493-501

[9] 邱贵兴,杨庆铭,余楠生,等. 低分子肝素预防髌、膝关节术后下肢深静脉血栓形成的多中心研究[J]. 中华骨科杂志,2006,26(12):819-822

[10] 陈东峰,余楠生,卢伟杰,等. 低分子肝素联合间歇充气加压预防人工关节置换术后下肢深静脉血栓形成[J]. 中华骨科杂志,2006,26(12):823-826

[收稿日期] 2012-11-16