

# 氧化锆嵌体近远中面制备固位沟对其黏接固位力影响的实验研究

张莹,唐旭炎,曹颖

(安徽医科大学附属口腔医院,安徽省口腔疾病研究中心实验室,安徽合肥 230032)

**摘要:**目的 研究探讨氧化锆嵌体近远中面制备固位沟能否提高其黏接固位力。方法 收集完整新鲜离体磨牙 10 颗,统一制备嵌体洞型,CAD/CAM 制作氧化锆嵌体。黏接后,测试嵌体从实验牙上脱位的力值。再于嵌体近远中面制备深度 0.5 mm 的固位沟,二次黏接后,测试嵌体从实验牙上脱位的力值。结果 对制备固位沟前(0 mm)和制备固位沟后(0.5 mm)两组嵌体脱位力值进行配对 *t* 检验( $t=6.455, P=0.000$ ),差异有统计学意义。结论 氧化锆嵌体近远中面制备固位沟可以提高其与黏接剂之间的黏接力,增强氧化锆嵌体的固位力,减少修复体的脱落。

**关键词:**氧化锆嵌体;黏接固位力;固位沟

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2018.01.028

## An experimental study about the influence on its adhesion retention force of making retention ditches on mesial and distal surfaces of zirconium-based inlay ceramics

ZHANG Ying, TANG Xuyan, CAO Ying

(The Affiliated Stomatological Hospital of Anhui Medical University, Key Laboratory of Oral Diseases Research of Anhui, Hefei, Anhui 230032, China)

**Abstract: Objective** To work out the influence on adhesion retention force of making ditches on mesial and distal surfaces of zirconium-based inlay ceramics. **Methods** Ten integral molars greenly extracted were collected, inlay cavities were prepared. Airconium-based inlay ceramics was produced by CAD/CAM. After adhesion, the adhesion retention force was tested and recorded. Then, ditches were made on mesial and distal surfaces (0.5 mm), and the adhesion retention force was tested and recorded after the second adhesion. **Results** Paired t-test showed that there was significant difference in adhesion retention force between the preparation without ditches and that with ditches. **Conclusions** Retention ditches made on mesial and distal surfaces of zirconium-based inlay ceramics can enforce adhesion force between zirconium-based inlay ceramics and the adhesive, improve inlay's retention force, and therefore reduce its failure rate.

**Keywords:** zirconium-based inlay ceramics; adhesion retention force; retention ditches

氧化锆陶瓷具有良好的生物相容性,美观逼真的色泽,是目前能够最大限度再现自然牙形态,颜色和光泽的陶瓷材料<sup>[1]</sup>,广泛用于固定义齿类修复。由于氧化锆为非硅酸盐类陶瓷,黏接性能相对较差,常可见全瓷单冠脱落而重新黏接的情况。氧化锆陶瓷的黏接性能成为其修复成功与否的关键因素。目前,为了提高氧化锆的黏接固位力,常用喷砂、硅烷化等表面处理改性的方法,但是效果都不尽如人意。本实验通过于氧化锆嵌体上制备固位沟槽,分析其黏接固位力是否提高,探索增强氧

化锆黏接固位力的新方法,促使氧化锆陶瓷在临床上得到更广泛的应用。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 安徽省口腔医院颌面外科收集因牙周病等口腔疾病拔除的完整无龋坏、牙体形态结构及磨耗正常的新鲜离体上颌磨牙 10 颗,置于生理盐水中浸泡备用。

**1.2 使用器材** 万能测试机(WDS-20,济南方圆公司);自制备牙设备(TECHNIC USA 观测仪和 siro-na. T3mini 手机经自凝树脂黏接而成,可保持手机的垂直和水平方向),车针(金霸王 811-037-7ML 和 834-021-6. 8ML),测量尺(GERMAN STAINLESS STEEL,德国),超声洁牙机(DTE-D7,广州),嵌体黏接剂(而至富士 I 型玻璃离子黏接剂,日本),暂时

基金项目:安徽省高校省级自然科学基金项目(KJ2014A121)

通信作者:唐旭炎,男,副教授,硕士生导师,研究方向:口腔修复, E-mail:txy8302@hotmail.com

黏接剂(氧化锌丁香油水门汀Ⅲ型,武汉大学口腔医学院口腔药物材料厂),恒温水浴箱(W201B,无锡申科仪器公司)。

### 1.3 实验方法

**1.3.1 离体牙预备** 将10颗实验牙用自制备牙设备和备牙车针(金霸王811-037-7ML)预备成殆面水平,底平侧壁外展 $20^\circ$ 的嵌体洞型,深4 mm,宽3.5 mm,长5 mm,洞口有斜面。

**1.3.2 氧化锆嵌体制作** 预备后的实验牙送至加工厂制作CAD/CAM氧化锆嵌体,要求在其殆面设计1个突出的杆,以便测试时夹持试件。黏接前,所有试件均模拟临床操作接触暂时黏接剂并清洗干净。

**1.3.3 嵌体初次黏接和黏接力的测试** 嵌体编号为1~10,按照说明书建议的比例统一调配黏接剂后黏接嵌体。室温静置2 h,再置于 $37^\circ\text{C}$ 恒温蒸馏水中保存24 h。用夹具将实验牙固定在万能测试机上,使拉力从牙体长轴通过,调整速度至 $0.5\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ ,记录使嵌体脱位的最大拉力值。

**1.3.4 嵌体制备固位沟并二次黏接和黏接后黏接力的测试** 初次黏接力测试后的实验牙用超声洁牙机将黏接剂去除。嵌体使用0.5 mm深度标记车针(金霸王834-021-6.8ML)制备固位沟,固位沟长2.0 mm,宽1.0 mm,深0.5 mm。再次按照说明书建议的比例统一调配黏接剂后黏接嵌体。室温静置2 h,再置于 $37^\circ\text{C}$ 恒温蒸馏水中保存24 h。用夹具将实验牙固定在万能测试机上,使拉力从牙体长轴通过,调整速度至 $0.5\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ ,记录使嵌体脱位的最大拉力值。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 17.0统计学软件进行数据分析,对两组脱位力值的差值进行单样本 $t$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

对两组脱位力值进行配对 $t$ 检验,均数为45.4,标准差为18.869,标准误为5.970( $t = 6.455, P = 0.000, 95\% CI = 31.901 \sim 58.90$ ),前后两组脱位力值差异有统计学意义。

## 3 讨论

随着人们对修复美学的要求越来越高,全金属和烤瓷修复已逐渐被淘汰,全瓷材料有着美学效果好、生物相容性高以及耐腐蚀等优点,在临床上使用越来越广泛。全瓷材料种类有很多,根据组成的不同可分为硅酸盐类陶瓷(如玻璃陶瓷)和非硅酸盐类陶瓷(如氧化铝陶瓷、氧化锆陶瓷)等。和传统的硅酸盐类陶瓷相比,氧化锆陶瓷有着良好的遮色效果、更高的韧性及强度<sup>[2]</sup>。但是氧化锆陶瓷的黏

接固位力远低于硅酸盐类陶瓷<sup>[3]</sup>,氢氟酸腐蚀或硅烷偶联剂处理对氧化锆陶瓷无明显作用,各种黏接剂的黏接效果均不太理想,修复体易从基牙脱落,且断裂面几乎都发生在瓷与树脂黏接剂黏接界面上<sup>[4]</sup>。如何提高氧化锆陶瓷与黏接剂之间的黏接力,成为众多学者关注的热点。

目前,关于提高氧化锆陶瓷黏接固位力的研究集中在对其表面改性处理上,主要包括氧化铝喷砂、热硅层预处理、化学摩擦硅涂层处理、选择性渗透-酸蚀技术等<sup>[5]</sup>。硅涂层处理等使氧化锆表面硅烷化的方法成本昂贵技术难度高,临床普及率较低,喷砂处理则被认为是目前氧化锆陶瓷表面处理最方便,最有效的方法。喷砂能使氧化锆表面粗糙不规则,从而与黏接剂产生微机械嵌合作用,增大黏接面积,提高其表面能和可润湿性,以便黏接剂渗入。但是,喷砂处理在增加氧化锆表面粗糙度的同时,也能对氧化锆材料的物理性能产生影响,大的喷砂颗粒或比较高的压力更易使氧化锆陶瓷产生裂纹而降低强度。Karakoca等<sup>[6]</sup>发现,喷砂能降低氧化锆材料的威布尔系数,而威布尔系数是评价脆性材料结构可靠性的指标,低的威布尔系数系指氧化锆会产生远期疲劳进而不能达到理想的强度。另外,研究指出,在氧化锆陶瓷和树脂黏接剂黏接前,仅使用喷砂处理,可以增加即刻黏接强度,但远期效果较差<sup>[7]</sup>。本实验中的制备固位沟在效果上与喷砂类似,都形成机械固位,增加了氧化锆陶瓷和黏接剂的接触面积,并且,CAD/CAM制备固位沟对氧化锆材料的物理性能没有影响,不会降低氧化锆的威布尔系数,氧化锆陶瓷的远期强度可以得到保证。实验中发现,制备固位沟后嵌体的脱位力值几乎是之前的两倍,效果超过喷砂,且操作简单,适合在临床推广。

固定修复中,在基牙条件良好可以获得足够机械固位力的条件下,虽然氧化锆陶瓷的黏接固位力低,修复体仍可稳定固位;若固位力不足,例如牙冠短小,聚合角较大的情况下,氧化锆陶瓷修复体容易脱落。特别是单冠,多由于基牙牙冠短小或预备后预备体高度不足,黏接和机械固位力低导致修复体脱落<sup>[8]</sup>。本实验采用嵌体的方式来研究探索黏接固位力的变化,有两大优势,首先,嵌体主要靠黏接剂和摩擦固位,实验中基牙预备洞型侧壁外展,无倒凹,故摩擦固位力弱,主要靠黏接固位,这对本实验黏接固位力的研究有利;其次,由于单冠基牙预备难度大,很难制作统一试件,并且与冠类修复体相比,嵌体固位力差,本实验讨论的方法可使嵌