

# 模拟口腔条件对应用不同玻璃陶瓷修复体预处理方法的影响

目的: 本课题研究了模拟口内条件(增加温度和湿度)对两种不同的二硅酸锂玻璃陶瓷(LDS)修复体两种不同表面预处理方法的影响。

材料与amp;方法: 共准备了 540 个矩形二硅酸锂玻璃陶瓷块(3 x 7 x 9 mm; IPS e.max CAD, 义获嘉伟瓦登特公司, 列支敦士登)。在控制相对湿度(RH)和温度的培养箱内进行进一步的样本制备, 以模拟三种不同的环境设置: 实验室条件(LC, n = 180, 23 °C, 50% RH), 橡皮障条件(RC, n = 180, 30 °C, 50% RH)或口腔条件(OC, n = 180, 32 °C, 95 ± 5% RH)。在每种条件下, 三分之一的瓷块(n = 60)用氧化铝(35 μm, 1 bar 压力作用 10 秒, 工作距离为 4 ± 1 cm)进行喷砂(GBL)处理, 然后涂布预处理剂(60 秒, Monobond Plus, 义获嘉伟瓦登特公司)。另外三分之一(n = 60)用自酸蚀玻璃陶瓷预处理剂(MEP, Monobond Etch & Prime, 义获嘉伟瓦登特公司)进行预处理。另一组不做表面预处理(n = 60, NoPT)作为对照组。所有预处理表面涂有 Heliobond(义获嘉伟瓦登特公司)。用复合树脂材料将采用相同预处理方法的两个瓷块相互垂直粘固, 形成 9 mm<sup>2</sup> 的方形粘接区域(TetricEvo Ceram, 义获嘉伟瓦登特公司), 并在每侧光固化 20 秒(1200 mW/cm<sup>2</sup>, Bluephase 20i, 义获嘉伟瓦登特公司)。所有样本在 37 °C 蒸馏水中储存 24 小时。每种环境设置和预处理方法(n = 15)的一半样本进行热循环(TC, 5000 次循环, 5/55 °C, 30 秒停留时间), 并使用 x-bar 绳辅助装置对所有组进行拉伸粘接强度(TBS)测试。采用双因素方差分析(α = 0.05)和 Bonferroni 校正法对数据进行统计分析。

结果: 无论环境和储存条件如何(24 小时或 TC), MEP 的平均 TBS 均显著高于 GBL。与 RC 和 LC 相比, 两种预处理方法在 OC 条件下的样本中 TBS 有所降低, 与储存条件无关。在 MEP 预处理组经过 24 小时储存和热循环的样本, 在 RC 和 LC 之间的平均 TBS 没有显著性差异。对于所有 MEP 和 GBL 处理的样本, TC 降低了所有环境条件下的平均 TBS。无论环境或储存条件如何, NoPT 组均无粘接。

结论: 升高的温度和高湿度能显著降低 TBS。然而, 与 GBL 相比, MEP 对环境影响的敏感性较低, 这提高了其在口内瓷修复的应用前景。这些研究结果表明, 临床口内二硅酸锂玻璃陶瓷修复体粘接时应使用橡皮障, 特别是在使用 GBL 时。

关键词: 自酸蚀玻璃陶瓷预处理剂(MEP), 喷砂, 硅烷化, 二硅酸锂陶瓷, 拉伸粘接强度, 热循环

## 引言

在过去几十年里, 对美学和生物相容性材料的需求不断增加, 这使得牙体和修复领域对全瓷修复体的兴趣越来越高。<sup>36</sup> 因此, 有几种基于不同成分的陶瓷系统被应用于口腔临床。<sup>31</sup> 二硅酸锂增强型玻璃陶瓷复合材料因其具有较高的美观性和力学特性而广受欢迎。<sup>26,51</sup> 由于瓷材料的脆性, 断裂和崩瓷成为临床常见的并发症。<sup>55,73</sup> 材料疲劳、加工缺陷、缺乏粘接、修复设计不当或咬合应力情况, 如早接触和殆干扰等功能异常, 都可能引发崩瓷。<sup>24,59</sup> 断裂区域代表了美学和功能问题, 这通常需要更换修复体, 而重新修复又需要多次的临床治疗和大量的额外费用。<sup>50</sup>

---

Benedikt Höller 博士(德)  
Renan Belli 博士(德)  
编外讲师(教授)  
Anselm Petschelt 教授(德)  
Ulrich Lohbauer 教授(德)  
José Ignacio Zorzín 博士(德)  
编外讲师(教授)

埃尔兰根大学第一口腔门诊修复和牙周科

通讯作者:  
José Ignacio Zorzín 教授  
Jose.zorzín@fau.de

---