**材料处理**

1. **标本**

在 4°C 的 0.5% 氯胺-T 水溶液中保存 7 天，然后在 4°C 的蒸馏水中保存

低速水冷金刚石锯去除咬合釉质和浅表牙本质

平坦表面涂有CEREC Optispry（是个德国产的什么喷雾）并用CEREC Omnicam（口扫仪）扫描。根据复制的精确虚拟 3D 模型设计了伸缩冠。

1. **修复材料**

50 μm 氧化铝颗粒进行喷砂；在蒸馏水中超声清洗5分钟并风干；用10%氢氟酸蚀刻；然后在蒸馏水中超声清洗5分钟并风干。

1. **表面准备**

表面均用浮石/水低速清洁。

1. **润滑程序**

对牙冠的平坦表面施加标准化恒定压力。使用在校准的高强度 LED装置对样本进行光固化，将粘合的样品在37°C下在蒸馏水中储存24小时以等待单体转化

1. **微拉伸粘合强度测试**

24小时后，使用低速切割锯将样品垂直切成连续的板，并进一步用水冷金刚石刀片切成棒。使用氰基丙烯酸酯将样本连接到通用试验机装置上，并用 50 N 的低单元施加压力至失效十字头速度为0.5毫米/分钟。记录失效载荷 (N)，并使用 Mtest 软件使用每个样品的表面积计算 μTBS。

（这个我们应该不用做）将每组的断裂样本风干，安装在金属存根上，溅射金层，然后在扫描电子显微镜 (SEM)下在 20 ℃下进行检查。使用不同放大倍数测定 kV 以确定故障模式。破坏模式分为五种类型：

a）树脂水门汀内聚破坏

b）牙本质与粘合剂或树脂水门汀之间的粘合破坏

c）树脂水门汀与修复材料之间的粘合破坏

d）修复材料内聚破坏

e）当发生不止一种类型时发生混合故障。

**可能的提高粘合的方法**

陶瓷材料的粘合力可以通过提高表面能来增强，并且可以改善粘合剂或树脂水泥在材料表面的润湿性。因此，用氢氟酸进行内表面蚀刻，以形成促进树脂渗透的反应区域。 这种表面处理溶解了玻璃相并促进了明显的凹坑和凹坑，形成了适合微机械保持的蜂窝状表面。化学蚀刻过程可以通过氢氟酸与长石陶瓷的二氧化硅相优先反应形成六氟硅酸盐来解释。Vita Enamic（一种材料） 蚀刻表面的形貌特征是持久的树脂基体，而陶瓷基体被部分去除，并在表面形成微孔。因此，陶瓷表面变得粗糙且具有微机械保持力. Vita Suprinity 被蚀刻 20 秒，这种表面处理形成了一个相对光滑的表面，具有较小的底切，这可归因于具有细小、密集晶体的特定微观结构。此外，当陶瓷被蚀刻时，羟基会暴露出来，并且该基团可以与硅烷偶联剂发生化学相互作用。因此，在本研究中对样品进行了硅烷化。

**其他测试强度的角度**

 推出粘合强度测试

总共 24 颗牙齿被锉平并扩口至锉刀#60。一半样品用生理盐水冲洗，其余一半用2.5％次氯酸钠冲洗，然后在根管治疗期间用NS冲洗。所有根管均使用纤维桩钻进行成形和准备。在每组中，一半的牙齿接受直径为 1 毫米的#1 硅烷化纤维桩，并用蚀刻和冲洗树脂水泥进行粘合；剩下的一半收到相同的纤维柱，根据制造商的说明用自蚀刻自粘树脂水进行粘合。在 37°C、100% 湿度下储存 24 小时后，使用切割机中的金刚石盘从每个根的中间部分制备两个 1.5 毫米的切片。准备好的切片以 1 毫米/分钟的夹头速度从较小的横截面向较大的横截面施加压缩力，直到在万能试验机中粘合失败。记录所用的力并使用SPSS 16统计软件分析数据。p值<0.05被设定为具有统计显着性。

拉拔粘合强度测试

对于拔出组，每个 1.5 毫米的牙本质切片都用 4 毫米的纤维柱片粘合。因此，总共 24 颗牙齿以与推出测试类似的方式制备。在根管预备过程中，一半牙齿用 NS 冲洗，另一半用 2.5% SHC 冲洗，然后用 NS 冲洗。从每个根的中间部分制备两个 1.5 毫米的切片。长度为 4 毫米的分段柱采用 Duo-link 和 BisCem 树脂水泥进行硅烷化和粘合。在 100% 湿度下储存 24 小时并安装在丙烯酸树脂中后，使用万能试验机以 1 毫米/分钟的十字头速度对柱进行拉拔力。记录力并使用SPSS统计软件对数据进行分析和比较。p-值<0.05被设置为具有统计显着性。

剪切粘合强度测试

牙冠被移除。按照前两次测试的说明，制备根部中部横截面的冠状面，并用 NS 和 SHC 冲洗，分为两个相等的组。根据制造商的说明，塑料模具的横截面尺寸为 3.2 毫米，长度为 2 毫米，在根部横截面中粘合在 Duo-Link 和 BisCem 组中。在水浴中储存 24 小时后，树脂圆柱体在万能试验机中以 1 毫米/分钟的应变速率承受剪切力。使用SPSS统计软件记录和评估数据，p值<0.05被设置为具有统计显着性。

NS生理盐水 SHC次氯酸钠

拉拔测试被认为是与应力分布相关的最佳测试。在这种情况下，该测试可用于更正确地报告纤维桩与牙根牙本质的粘合强度。然而，该测试需要使用大量纤维柱，这增加了研究成本并降低了其受欢迎程度。在推出测试中，力平行于粘合界面施加，这会导致剪切应力的应用，并提供更好的粘合强度估计