

ABSTRACT

Background: Marginal adaptation is commonly considered as a significant determinant in the success of indirect posterior restorations. One of the most essential factors that enhances the lifespan of conservative restorations is fracture resistance. This study aimed to estimate the marginal fit and the failure load of lithium disilicate overlays with three distinct preparation designs before and after cementation.

Materials and methods: Thirty maxillary first premolars were divided into the hollow chamfer design (HCD) group, butt-joint design (BJD) group, and conventional occlusal box design (COD) group (n = 10 each). The samples were scanned using an intra-oral scanner, and overlays were fabricated using computer-assisted design and milled on a computer-assisted machine. The finished restorations were luted using a self-adhesive resin RelyX Ultimate. The marginal gap was assessed at 4 points for each surface of each tooth sample using a digital microscope with 230X magnification power. The fracture strength was assessed by loading all overlays till fracture occurred using an electronic-controlled universal testing machine, then the failure load was electronically registered in newton (N). The mode of fracture was investigated with a digital microscope. Statistical analysis was conducted using analysis of variance and post hoc (Bonferroni correction) tests, assuming a significance level of 5%.

Results: For the marginal gap, the HCD and BJD groups recorded significantly lower marginal gaps, (11.39 ± 0.72 , 16.29 ± 0.75) and (11.59 ± 0.75 , 16.93 ± 0.65) respectively, than the COD group (24.57 ± 1.18 , 34.45 ± 1.09) both pre- and post-cementation ($p < 0.001$). While between HCD and BJD no significance was present before and after cementation ($p > 0.05$). For the failure load, The HCD group recorded the highest mean fracture strength

value (1598.9 N), which is followed by the BJD group (1459.7 N) and the lowest mean failure load value was found with the COD group (1222.7 N) with a significant difference among all groups ($p < 0.001$).

Conclusion: This study demonstrated that modification of tooth preparation plays a significant role in the marginal adaptation (pre- and post-cementation) and fracture strength of the posterior lithium disilicate overlays. The new designs of hollow chamfer and butt-joint promote significantly the marginal adaptation and the failure load of indirect posterior overlay restoration compared with the conventional occlusal box design.

الخلاصة

الخلفية: يعتبر التكيف الحافة محددًا مهمًا في نجاح الترميمات الخلفية غير المباشرة. واحد من العوامل الأساسية التي تزيد من عمر الخلعات الترميمية الحفاظية هو مقاومة الكسر. هدفت هذه الدراسة إلى تقدير ملائمة الحافة وحمل الفشل للفلزات الخفيفة المركبة من الليثيوم الثنائي السيليكات بثلاثة تصاميم تحضيرية مختلفة قبل وبعد اللصق.

المواد والطرق: تم تقسيم ثلاثين سنًا راحلاً أول في الفك العلوي إلى مجموعة تصميم الحافة الدائرية ومجموعة تصميم الصندوق (BJD) ومجموعة تصميم الانضمام الجانبي المستقيم (HCD) الفارغة (10 في كل مجموعة). تم مسح العينات باستخدام ماسح ضوئي داخل الفم، (COD) العاجل التقليدي وتم تصنيع الفلزات المركبة باستخدام التصميم المساعد بالحاسوب وتم الطحن على آلة مساعدة اللاصق الذاتي. تم تقييم RelyX Ultimate بالحاسوب. تم لصق الترميمات المنتهية باستخدام راتنج الفجوة الحافة في 4 نقاط لكل سطح من كل عينة سنوية باستخدام مجهر رقمي بقوة تكبير 230 مرة. تم تقييم قوة الكسر بتحميل جميع الفلزات المركبة حتى الكسر باستخدام آلة اختبار عالمية إلكترونية متحركة، ثم تم تسجيل حمل الفشل بالأحاديات الجديدة (نيوتن). تم فحص نمط الكسر باستخدام مجهر رقمي. تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين واختبار بوست هوك (تصحيح بونفير). مع افتراض مستوى الدلالة 5%.

النتائج: هذه الدراسة أظهرت أن فجوة التهريب عند مجموعتي الحلقة السطحية المجوفة والاتصال المفصل سجلت قيمًا أقل بشكل ملحوظ (0.72 ± 11.39 ، 0.75 ± 16.29) و (0.75 ± 11.59)، مقارنةً بمجموعة الصندوق العادي الثلاثي الأبعاد (1.18 ± 24.57)، على التوالي، مقارنةً بمجموعة الصندوق العادي الثلاثي الأبعاد (1.18 ± 24.57)، ولم تكن هناك فروق ذات دلالة بين مجموعتي ($p < 0.001$) (1.09 ± 34.45) قبل وبعد التثبيت الحلقة السطحية المجوفة والاتصال المفصل قبل وبعد التثبيت (5%). أما بالنسبة لقوة الكسر، فسجلت مجموعة الحلقة السطحية المجوفة أعلى

قيمة متوسطة لقوة الكسر (1598.9 نيوتن)، تليها مجموعة الاتصال المفصل (1459.7 نيوتن) وأقل قيمة متوسطة لقوة الكسر كانت في مجموعة الصندوق العادي الثلاثي الأبعاد (1222.7 نيوتن) مع ($p < 0.001$) وجود فروق (ذات دلالة إحصائية) بين جميع المجموعات

الاستنتاج: أظهرت هذه الدراسة أن تعديل تحضير الأسنان يلعب دورًا مهمًا في التكيف الحاشي (قبل وبعد التركيب) وقوة الكسر لتراكيب الليثيوم ديسيليكات الخلفية. تعزز التصاميم الجديدة لحافة النصف ووصلة الزاوية بشكل كبير التكيف الحاشي وقوة الكسر لتجديد التراكيب الخلفية غير المباشرة بالمقارنة مع تصميم الصندوق العادي في الفك الأكلوسالي.