Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Baghdad
College of Dentistry

EFFECT OF THREE DIFFERENT PREPARATION DESIGNGS ON THE MARGINAL ADAPTATION AND FRACTURE STRENGTH OF INDIRECT CERAMIC OVERLAY RESTORATIONS (A COMPARATIVE IN VITRO STUDY)

A Thesis Submitted to the Council of the College of Dentistry at the University of Baghdad in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Conservative dentistry

by

Sajad Athab Hasan

B.D.S.

Supervised by:

Prof. Zainab M. Abdul-Ameer

B.D.S. M.Sc.,

May 2023 A.D

Shawwal 1444 A.H

ABSTRACT

Introduction: Marginal adaptation and fracture resistance are commonly considered as significant determinants in the success of indirect posterior restorations. Those two parameters have shown to be influenced by different preparation designs. This study aimed to estimate the marginal fit and the failure load of lithium disilicate overlays with three distinct preparation designs.

Materials and methods: Thirty maxillary first premolar teeth were used in this study. The teeth were divided into three groups of ten teeth each based on overlay preparation design: Group I: Conventional occlusal box design (COD), Group II: Butt-joint design (BJD) according to the Adhesthetics protocol, and Group III: Hollow chamfer design (HCD) according to Morphology Driven Preparation Technique (MDPT). The prepared teeth were then scanned using CEREC OMNICAM intra-oral scanner, and overlay restorations were fabricated from IPS e.max CAD ceramic material. Each overlay restoration was seated on its respective tooth using a custom-made holding device and the marginal gap was measured at 4 points for each surface of each tooth using a digital microscope with 230X magnification power. The overlay restorations were then cemented with RelyX Ultimate adhesive resin cement. The marginal gap was then measured again post-cementation as in the pre-cementation marginal gap measurement. The fracture resistance of the teeth specimens was then assessed using single load-to-failure test by loading all overlays till fracture occurred using an electronic-controlled universal testing machine, and the failure load was electronically registered in newton (N). The mode of fracture was determined with a digital microscope. Statistical analysis was conducted using one-way ANOVA test, paired t-test, and Bonferroni post hoc test at a level of significance of 0.05.

Results*:* For the marginal gap, the HCD and BJD groups recorded significantly lower marginal gaps than COD group, both pre- and post-cementation ($p<0.05$), with a non-significant difference between the former two groups ($p>0.05$). For the fracture resistance, the HCD group recorded the highest mean value (1598.9 ± 72.06N), followed by the BJD group (1459.7 ± 75.42N) and the lowest mean value was recorded by the COD group (1222.7 ± 89.98N) with a significant difference among all groups ($p<0.05$).

Conclusion: This study demonstrated that the preparation design has a significant effect on the marginal adaptation and fracture resistance of ceramic overlay restorations. The HCD and BJD preparation designs provided significantly better marginal adaptation and fracture resistance of overlay restorations as compared with the COD design.

الخلاصة

المقدمة: يعتبر تلائم 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 راحلًا 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 سنية باستخدام مجهر رقمي بقوة تكبير 230 مرة. تم تقييم قوة الكسر بتحميل جميع الفلزات المركبة حتى الكسر باستخدام آلة اختبار عالمية إلكترونية متحكمة، 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 (11.39 ± 0.72، 16.29 ± 0.75) و (11.59 ± 0.75، 16.93 ± 0.65) على التوالي، مقارنةً بمجموعة الصندوق العادي الثلاثي الأبعاد (24.57 ± 1.18، ولم تكن هناك فروق ذات دلالة بين مجموعتي .($p < 0.001$) 34.45 ± 1.09) 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 التلائم الحافي (قبل وبعد التركيب) وقوة الكسر لتراكيب الليثيوم ديسيليكات الخلفية. تعزز التصاميم الجديدة لحافة النصف ووصلة الزاوية بشكل كبير التلائم الحافي وقوة الكسر لتجديد التراكيب الخلفية غير المباشرة بالمقارنة مع التصميم العادي في الفك الأكلوسالي.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية طب الاسنان

تأثير ثلاثة تصاميم تحضير مختلفة على ملائمة الحواف وقوة الكسر لتراكيبات الخزف الترميمية غير المباشرة (دراسة مختبرية مقارنة)

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الاسنان في جامعة بغداد عن استيفاء جزئي لمتطلبات درجة الماجستير في اختصاص معالجة الاسنان

من قبل

سجاد عذاب حسن

بكالوريوس طب وجراحة الفم والاسنان

باشراف

أ. زينب محمد عبد الأمير

ماجستير معالجة الاسنان

بغداد - العراق

شوال 1444 هجري

ايار 2023 ميلادي