University of Mosul

College of Dentistry

Fracture Resistance of Maxillary First Premolars and Bioactivity of Different Restorative Materials in CL II Cavity Preparation

A Thesis Submitted by

Shaymaa Ali Ahmed Omer AL-Dabbagh

To

The Council of College of Dentistry, Mosul University

In Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Science

In

Conservative Dentistry

Supervised by

Asst. Prof Dr. Ali Moayed Rasheed AL-Naimi

2024 A.D. 1446 A.H

Abstract

Aims of the study: Assessment of fracture resistance and failure mode of CL. II cavities in maxillary first premolars that filled with different restorative materials and evaluate the bioactivity of them. **Materials and Methods:** One hundred sixty maxillary first premolars were prepared for the large and medium-size CL. II cavities. Each tooth was submerged in cold-cured acrylic. The teeth were divided into eight groups. (1) positive control (tooth without prepration), (2) cavities filled with amalgam, (3) cavities filled with EQUIA Forte™HT, (4) cavities filled with Cention® Forte, (5) cavities filled with Tetric EvoCeram, (6) cavities filled with Tetric PowerFill, (7) cavities filled with everX Posterior™, (8) negative control (tooth with CL.II cavity with no restoration). The samples were kept in distilled water at 37 °C for 24 hours, and thermo-cycled for 5000 cycles at a temperature ranging from 5 to 55°C. The fracture test was carried out by using universal testing machine. Assessing the bioactivity of EQUIA Forte™HT Fill, Cention® Forte, Tetric EvoCeram, Tetric PowerFill, and everX Posterior™ was done by making disc-shaped specimens measuring 10 mm in diameter and 2mm in Thickness. For 28 days, each specimen was submerged in 25 mL of phosphate-buffered saline (pH: 7.4) at 37°C. The compositions were assessed using a (FESEM)/(EDX). **Results**: A two-way ANOVA revealed significant differences throughout groups ($p = 0.05$), and the Tukey HSD post hoc test revealed that the highest fracture resistance was everX Posterior™ filled teeth (1180.9059 N). The lowest fracture resistance was EQUIA Forte™ HT Fil-filled teeth (254.1680 N). The bioactivity test revealed that the highest Ca\P ratio for Cention® Forte was 1.86, while the Ca\P for EQUIA Forte™ HT Fill, Tetric EvoCeram, Tetric PowerFill, and everX Posterior™ were 1.46, 0.66, 0.69, and 0.71, respectively. **Conclusions**: Teeth restored with everX Posterior™ restorations showed highest fracture resistant and more favorable mode of failure than the other group so it indicated for large cavities. Cention® Forte showed bioactivities more than other groups so it indicated in deep cavities prepration.

جامعة الموصل

كلية طب الاسنان

مقاومة الكسر في الضواحك الأولى العلوية والنشاط الحيوي للمواد الترميمية المختلفة في تحضير تجويف من النوع الثاني

رسالة تقدمت بها

شيماء علي احمد عمر الدباغ

الى مجلس كلية طب الاسنان /جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اختصاص

علوم علاج الاسنان التحفظي

باشراف

ا .م.د.علي مؤيد رشيد النعيمي

2024م **١٤٤٦هـ**

الخلاصة

أهداف الدراسة:

تقييم مقاومة الكسر وطريقة فشل تجاويف من النوع الثاني في الضواحك الأولى العلوية المملوءة بمواد ترميمية مختلفة وتقييم النشاط الحيوي لها.

الطرق والمواد المستخدمة: تم تحضير مائة وستين سنا من الضواحك الأولى العلوية ذات التجويف من النوع الثاني الكبير والمتوسط الحجم. تم غمر كل سن في الأكريليك المعالج بالبرد. تم تقسيم الأسنان إلى ثماني مجموعات. (١) Positive control (الأسنان بدون إعداد مسبق)، (٢) تجاويف مملوءة بالاملغم، (٣) تجاويف مملوءة بـ EQUIA Forte™HT، (4) تجاويف مملوءة بـ Cention® Forte، (5) تجاويف مملوءة بـ Tetric EvoCeram، (6) تجاويف مملوءة بـ Tetric PowerFill، (7) تجاويف مملوءة بـ™everX Posterior، (8 Negtive control (السن مع تجويف CL.II بدون حشوة). تم حفظ العينات في الماء المقطر عند ٣٧ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة، وتم تدويرها حرارياً لمدة ٥٠٠٠ دورة عند درجة حرارة تتراوح من ٥ إلى ٥٥ درجة مئوية. تم إجراء اختبار الكسر باستخدام آلة اختبار الكسر الدولية. تم تقييم النشاط الحيوي لـ EQUIA Forte ™HT fill، وCention® Forte، و Tetric EvoCeram، وTetric PowerFill، و™everX Posterior من خلال صنع عينات على شكل قرص يبلغ قطره ١٠ مم وسمكه ٢ مم. لمدة ٢٨ يومًا، تم غمر كل عينة في ٢٥ مل من محلول ملحي بالفوسفات (الرقم الهيدروجيني: ٧,٤) عند ٣٧ درجة مئوية. تم تقييم التركيبات باستخدام (EDX)/(FESEM).

النتائج:

كشفت ANOVA عن اختلافات كبيرة بين المجموعات (P = ٠,٠٥)، وكشف اختبار Tukey HSD أن أعلى مقاومة للكسر كانت للأسنان المملوءة ™everX Posterior (١١٨٠,٩٠٥٩ نيوتن). كانت أقل مقاومة للكسر هي الأسنان المملوءة EQUIA Forte™ HT (٢٥٤,١٦٨٠ نيوتن). أظهر اختبار النشاط الحيوي أن أعلى نسبة Ca\P كانت لـ Cention ® Forte (١,٨٦), بينما كانت نسبة Ca\P ل EQUIA Forte™ HT Fill, Tetric EvoCeram, Tetric PowerFill, وeverX ™ Posterior٠,٦٩ , ٠,٦٦, ١,٤٦, ٠,٧١ على التوالي.

الاستنتاجات: ظهرت الأسنان التي تم ترميمها باستخدام ترميمات ™EverX Posterior أعلى مقاومة للكسر وطريقة فشل أكثر ملاءمة من المجموعة الأخرى، لذلك يمكن استخدامها في التجاويف الكبيرة. أظهر Cention® Forte نشاطًا حيويًا أكثر من المجموعات الأخرى لذلك يمكن استخدامها في تحضير التجاويف العميقة.