

**University of Mosul
College of Dentistry**



Tensile Bond Strength of Resin Cement to Treated and Primed Zirconia Surface (An in vitro Study)

A Thesis Submitted by

Mohammed Riyadh Abdullatief

To

**The Council of College of Dentistry
Mosul University**

**In a Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Sciences in Conservative Dentistry**

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Maan M. Nayif

Abstract

The aims of this study were to evaluate the tensile bond strength of self-adhesive resin cement to the surface of zirconia subjected to sandblasting with (Al_2O_3) particle or chemical treatment via citric acid (30% solution) individually or associated with two types of primer. Another objective was to determine the effect of previous surface treatment on the surface roughness and the microhardness of zirconia.

Materials and Methods: One hundred and twenty cuboid shape specimens ($10.0 \times 10.0 \times 2.0$ mm) were prepared from partially sintering zirconia blank disk (IPS e.max ZirCAD) by utilizing Computer-Aided-Design Computer-Aided-Manufacture (CAD)/(CAM). Specimens were randomly divided into three main groups (GI, GII, and GIII) according to the surface treatment methods. Group (I): The zirconia surface received no surface treatment. Group (II): Specimens were subjected to sandblasting treatment with $110 \mu\text{m}$ aluminum oxide particles (Al_2O_3) at 2.5 bar for 15 s while Group III: The specimens were treated with citric acid solution 30% for 10 minutes. Subsequently, each group was randomly divided into 3 subgroups based on the surface conditioning methods ($n=8$); Group (A) without surface priming procedure, group (B) the intaglio surface was conditioned with multipurpose universal primer (Monobond Plus), while Group (C) the intaglio surface of the specimens was conditioned with specific zirconia primer (Z-Prime Plus). After that, Calibra® Universal Self-Adhesive Resin Cement was applied to the treated zirconia surface in a diameter of 2mm and with a length of 5mm. Tensile bond strength test was applied to measure the Calibra® Universal Self-Adhesive Resin Cement/zirconia adherence force using the

universal testing machine. The specimens were evaluated under a stereomicroscope to determine the mode of failure. The roughness of the treated zirconia surface was evaluated with a profilometry, while Vickers microhardness test was performed at 0.5 kg for 30 seconds to investigate the microhardness of the treated zirconia. All data were analyzed using one-way and two-way ANOVA at 95% confidence interval and Duncan's Multiple Range Test for post hoc comparison.

Results: The tensile bond strength (TBS) of the resin cement bonded to the sandblasted zirconia surface yielded a highest significant value, while 30% of the citric acid-treated group showed a significant decrease in TBS. Tensile bond strength value showed a significant improvement followed the primer application especially Monobond plus compared to Z-prime. Sandblasting of zirconia with AL_2O_3 110 μ m significantly increased the surface roughness and Vickers microhardness value, while chemical treatment with 30% citric acid exhibited no significant changes in comparison to the control.

Conclusion: Within the limitation of this in vitro study, mechanical surface treatment of zirconia with 110 μ m of AL_2O_3 particles improved the tensile bond strength of self-adhesive resin cement especially when followed by conditioning with Monobond plus. Mechanical surface treatment of zirconia via sandblasting with AL_2O_3 (110 μ m) increased the surface roughness and the microhardness of zirconia.



جامعة الموصل
كلية طب الاسنان

مقاومة قوى الشد للاسمنت الراتنجي المرتبط مع السطح المعالج والمهيء لخزف الزركونيا (دراسة مختبرية)

رساله تقدم بها

محمد رياض عبداللطيف

الى

مجلس كلية طب الاسنان

جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في

أختصاص علاج الاسنان التحفظي

بأشراف

الاستاذ المساعد الدكتور معن موفق نايف

الملخص

الهدف من الدراسة: تقييم قوة رابطة الشد لأسمنت الراتنج على سطح الزركونيا المعالجه ميكانيكيا باستخدام جسيمات أكسيد الالمنيوم البلوري ١١٠ مايكرون أو المعالجة الكيمائية بواسطة محلول حمض الستريك (تركيز ٣٠٪) إما بشكل فردي أو مع استخدام نوعيتين مختلفتين من البرايمرات (برايمر متعددة الأغراض وبرايمر محدد للزركونيا فقط) وتحديد تأثير المعالجة السطحية (المعالجة ميكانيكية أو المعالجة الكيمائية) على خشونة و صلابة الزركونيا. **المواد وطرق البحث:** تم تحضير مئة وعشرون عينة مكعبة الشكل (١٠,٠ × ١٠,٠ × ٢,٠ مم) من مادة الزركونيا (اي ماكس زركاد) ، باستخدام نظام التصميم والتصنيع بمساعدة الكمبيوتر (كاد كام) وقسمت العينات بشكل عشوائي إلى ثلاث مجاميع رئيسيه (ج١، ج٢، ج٣) المجموعه ١ : بدون معالجات، المجموعه ٢: في هذه المجموعه تم معالجة جميع العينات ميكانيكيا عن طريق استخدام ١١٠ ميكرون من جزيئات أكسيد الالمنيوم البلوري بينما في المجموعه ٣ عولجت العينات باستخدام ٣٠٪ من محلول حامض الستريك لمدة ١٠ دقائق. تم تقسيم كل مجموعة عشوائيا إلى ثلاث مجموعات فرعية (أ، ب، ج) اعتمادا على استخدام البرايمرات (ن=٨). المجموعه (أ) بدون إستخدام البرايمر ، المجموعه (ب) تم استخدام برايمر متعدد الأغراض (مونوبوند بلص) ، بينما المجموعه (ج) : تم طلاء سطح الزركونيا باستخدام برايمر محدد للزركونيا (زت يرايم بلص). بعد ذلك ، تم وضع أسمنت راتنج ذاتي اللصق (كالبيرا) على سطح الزركونيا المعالج بقطر ٢ مم وطول ٥ مم ثم تم اختبار قوة رابطة الشد لقياس قوة التصاق الإسمنت الراتنجي ذاتي اللصق كالبيرا / الزركونيا باستخدام آلة الاختبار العامة. تم قياس خشونة سطح لمادة الزركونيا بأستخدام جهاز (بروفايلوميتر) بينما تم تطبيق صلابة فيكرز على سطح النقش لعينة زركونيا عند ٠,٥ كجم لمدة ٣٠ ثانية لكشف تائير المعالجات الميكانيكية والكيمائية على صلابة الزركونيا . تم تحليل جميع البيانات باستخدام الفحص الاحصائي احادي وثنائي الاتجاه عند مستوى الثقة ٩٥٪ متبوعه باختبار دنكن متعدد المدى.

النتائج: أدت المعالجه الميكانيكية لسطح الزركونيا باستخدام جزيئات أكسيد الالمنيوم البلوري (١١٠) مايكرون إلى زيادة ملحوظة في قوة رابطة الشد بين الأسمنت الرانجي وسطح الزركونيا خاصه مع استخدام برايمر متعدد الاغراض (مونوبوند بلص) بينما أظهرت المجموعه التي تم علاجها بحمض الستريك انخفاضا ملحوظا في قوة رابطة الشد خاصة مع عدم وجود برايمر. أدى السفع الرملي للزركونيا باستخدام جزيئات أكسيد الالمنيوم البلوري (١١٠ مايكرون) إلى زيادة قيمة

الخشونة وصلابة فيكرز للزركونيا بشكل ملحوظ في حين أن المعالجة الكيميائية باستخدام ٣٠% من محلول حمض الستريك ٣٠% لم تظهر أي تغييرات كبيرة على خشونه وصلابة لسطح الزركونيا.

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة المختبرية ، عمل استخدام جزيئات أكسيد الألمنيوم البلوري (١١٠ مايكرون) على تحسين قوة التصاق الاسمنت مع الزركونيا خاصة مع استخدام برايمر متعدد الاستخدام (مونو بوند بلص) مقارنة باستخدام (زيت برايم بلص) أو بدون استخدام برايمر. ، يعمل العلاج الميكانيكي لسطح الزركونيا باستخدام جزيئات أكسيد الألمنيوم البلوري على تحسين خشونة وصلابة الزركونيا .