

University of Mosul
College of Dentistry



**The Efficiency of Er.Cr:YSGG Laser in
Debonding of Ceramic Veneers and its
Effect on Intrapulpal Temperature
(An in vitro Study)**

A Thesis Submitted by

Sarah Ihsan Salih Al-Araji

To

the Council of College of Dentistry

Mosul University

as a Partial Fulfillment of the Requirement

for the Degree of Master of Science in

Conservative Dentistry

Supervised by

Lect. Dr. Abduladheem Raouf Sulaiman

2022A.D.

1443 A.H.

ABSTRACT

Aims: This study aimed to verify the efficacy of erbium,chromium-doped: yttrium-scandium-gallium-garnet laser in the debonding of veneers made of different glass ceramic materials using different thicknesses and laser exposure time and its effect on intrapulpal temperature. **Material and Method:** A 120 bovine permanent mandibular incisors were prepared and randomly divided into two equal groups: Lithium disilicate ceramic and leucite reinforced ceramic groups (n=60). Then each of these groups were subdivided according to the ceramic disc thickness into G1(0.5millimeter)and G2(1millimeter) (n=30) for the lithium disilicate ceramic group and G3(0.5millimeter) and G4(1millimeter) (n=30) for the leucite reinforced ceramic group. Then these groups were further subdivided into control (C) and laser irradiated groups with 30seconds (LA) or 60 seconds (LB) laser irradiation. The leucite and lithium disilicate discs were fabricated following the manufacturer's recommendations and cemented to the prepared tooth surfaces using resin cement. The erbium,chromium-doped: yttrium-scandium-gallium-garnet laser was applied to the laser groups at 2.5Watt and 25Hertz for 30 and 60seconds according to each group. The temperature rise during the laser irradiation of the laser samples was recorded by using a thermocouple. Universal testing machine was used to evaluate the shear bond strength for all samples. After debonding, the samples were examined under stereoscope to evaluate the mode of failure in accordance to the Adhesive Remnant Index. **Results:** The laser irradiation significantly reduced the shear bond strength of all test groups. A higher reduction in shear bond strength was observed after 60seconds compared to 30seconds laser irradiation. In general, the debonding strength required for debonding increased with increasing thickness of discs when the exposure time was constant. As the exposure time increases, the debonding strength

decreases, with significant difference for the lithium disilicate ceramic groups and no significant effect in the leucite reinforced ceramic groups. All laser groups demonstrated a rise in the intrapulpal temperature during laser irradiation but it was within the physiological range (<5.5 °C). In the laser groups, higher Adhesive Remnant Index scores were seen when compared to the control groups (more cement remaining adhered to the tooth). **Conclusions:** The erbium,chromium-doped: yttrium-scandium-gallium-garnet laser could be a promising and useful method in debonding of lithium disilicate and leucite reinforced glass ceramic veneers. More strength is needed for debonding as the thickness increases. While as the laser irradiation time increases, the debonding strength needed decreases. The laser-assisted veneer debonding considered safe regarding pulpal temperature.

Keywords: Dental veneers, Ceramic, Laser debonding, Shear strength



جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

فعالية ليزر Er.Cr :YSGG في فك ارتباط القشور
الخرفية وتأثيره على درجة الحرارة الداخلية للـب
الاسنان

(دراسة مختبرية)

رسالة تقدمت بها

سارة احسان صالح الاعرجي

الى مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اختصاص

علاج الأسنان التحفظي

بإشراف

م . د. عبد العظيم رؤوف سليمان

الملخص

الاهداف : تهدف الدراسة الى التحقق من فعالية ليزر Er, Cr: YSGG في فك ارتباط القشور الخزفية المصنوعة من تراكيب مختلفة من السيراميك باستخدام سماكات و فترات اشعاع ليزرية مختلفة, ودراسة تأثير ذلك على ارتفاع درجة الحرارة الداخلية لللب الاسنان.

المواد وطرائق العمل: تم تحضير مئة وعشرون قاطع سفلي بقري دائم وقسموا عشوائيا الى مجموعتين متساويتين: مجموعة Lithium disilicate ceramic (LDC) ومجموعة Leucite reinforced ceramic (LRC) (ستون قرص لكل مادة سيراميك). بعدها تم تقسيم كل من تلك المجموعتين وفقا لسماكة القشور الخزفية الى G1 و G2 لمجموعة (LDC) (ثلاثون قرص لكل مجموعة) و G3 و G4 لمجموعة (LRC) (ثلاثون قرص لكل مجموعة). في المجموعة الاولى G1, تم عمل اقراص من IPS E-max بسبك 0.5 ملم وقطر 5 ملم وقسمت الى: مجموعة التحكم C1 (عشرة اقراص للمجموعة)؛ مجموعة الليزر: L1A (عشرة اقراص للمجموعة) مع 30 ثانية تشعيع باشعة الليزر و L1B (عشرة اقراص للمجموعة) مع 60 ثانية تشعيع باشعة الليزر. المجموعة الثانية (G2) قسمت بطريقة مماثلة للمجموعة الأولى (L2A ، C2) و L2B) فيما عدا أن أبعاد الأقراص الخزفية كانت بسبك 1 ملم وقطرها 5 ملم. نفس التقسيم اتبع لمجموعة LRC (G3 و G4). تم تصنيع أقراص lithium disilicate و leucite باتتبع توصيات الشركة المصنعة وتم لصقها على أسطح الأسنان المحضرة. تم تطبيق ليزر Er,Cr:YSGG على مجموعات الليزر عند 2.5 وات و 25 هرتز لمدة 30 و 60 ثانية وفقاً لكل مجموعة. تم تسجيل ارتفاع درجة الحرارة أثناء تشعيع عينات الليزر باستخدام مزدوج حراري (Thermocouple). وتم استخدام جهاز الفحص العالمي (Universal Machine) لتقييم قوة ربط القص لجميع العينات. بعد إزالة الترابط، تم فحص العينات تحت الميكروسكوب (Stereoscope) لتقييم حالة الفشل وفقاً لمؤشر اللاصق المتبقي (ARI).

النتائج: قلل تشعيع الليزر بشكل معنوي من قوة ربط القص من 10.868 ميغا باسكال إلى 5.738 و 3.778 ميغا باسكال لـ G1 بعد 30 و 60 ثانية تشعيع الليزر على التوالي. بالنسبة لـ G2 انخفضت قوة ربط القص من 14.711 ميغا باسكال إلى 7.216 و 4.992 ميغا باسكال بعد 30 و 60 ثانية تشعيع الليزر على التوالي. كان مقدار انخفاض قوة ربط القص في G3 من 9.9397 ميغا باسكال إلى 5.2568 و 4.657 ميغا باسكال بعد 30 و 60 ثانية تشعيع الليزر على التوالي و G4 من 10.6212 ميغا باسكال إلى 5.6253 و 4.9738 ميغا باسكال بعد 30 و 60 ثانية تشعيع الليزر على التوالي. ازدادت بشكل عام القوة المطلوبة لفك الترابط مع زيادة سماكة الأقراص عندما