

University of Mosul
College of Dentistry



**Calcium Ion Release and Shear Bond Strength of
Calcium Containing Self-Adhesive Resin Cement to
Different Substrates**

A Thesis Submitted by

Zahraa Abdul Ghafoor Ahmed AL Kataan

TO

The Council of College of Dentistry

Mosul University

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

Supervised by

Lec. Dr. Ali Moayid Rasheed

1443A.H

2022 A.D

ABSTRACT

This study aims to evaluate accumulative calcium ion release from new generation calcium releasing self-adhesive resin cement (TheraCem[®] Ca) in different time period and in two different pH. Also to evaluate the shear bond strength of 3 types of dual-cure self-adhesive resin cements bonded to 3 different substrates and detecting types of failure, Energy dispersive x-ray spectroscopy analysis for substrates surfaces. **MATERIALS and METHODS:** Six cylinder shape samples of self-adhesive resin cement TheraCem[®] Ca prepared, after material curing, the calcium release measure in two different pH(5&7). Calcium ion measurement take in time period of 1 day, 7, 14, 21& 28 days, using colorimetric method to evaluate the amount of Ca⁺ ion release using spectrophotometer. Thirty specimens from enamel and the same number from dentin and zirconia are prepared. Zirconia discs prepared by CAD-CAM system. Dental specimens prepared from intact surface third molar for enamel and premolar for dentin. After teeth sectioning, all specimens embedded in auto-cure acrylic resin in a plastic tube. All specimens polished with sandpaper and zirconia sandblasting, rubber mold fixed on the specimens surface. 3types of dual-cure self-adhesive resin cement applied on specimens surface and after curing the specimens kept in distilled water at 37 °C inside the incubator for 24hours. Then specimens subjected to SBS test on universal test machine after the failure occurs specimens examined under a stereomicroscope to detect mode of failure. Three control specimens and 9from failure specimens send to EDX analysis. The results of this study analyzed with SPSS 25 edition. **RESULTS:** This study proved that, ability of TheraCem[®]Ca to release calcium over period 28 days. In four time points there was no significant difference in calcium ion release, but in 28day time period there was significant reduction in calcium release from the cement at pH 5 in comparison to pH 7 at $p \leq 0.05$. Also The results

showed no significant difference in shear bond strength between the three self-adhesive resin cement bond to enamel, while in dentin and zirconia there was a significant difference in Shear bond strength between three self-adhesive resin cement. Failure mode detected under the stereomicroscope showed no significant difference between the three substrates in failure mode when they bond to BisCem[®] and TheraCem[®]Ca, but RelyX[™]U200 showed a significant difference. EDX analysis showed the presence of Ca, P ion on the zirconia surface when TheraCem[®]Ca applied while not present when using other two types of self-adhesive resin cements. The amount of Ca⁺ and phosphate ion different from one specimen to other related to the type of substrate and the cement when compare with the control group. **CONCLUSIONS:** within the limitations of this study Self-adhesive resin cement has ability to release calcium ion in time period of 28 days, and the effect of the change in environmental pH not occur until day 28 of the release. TheraCem[®]Ca show improvement in SBS to zirconia due to its composition such as acidic monomer MDP and calcium and phosphate ions. BisCem[®] and RelyX[™]U200 show better performance with tooth structure and comparable results with zirconia. Energy dispersive x-ray spectroscopy analysis proved that phosphorous, strontium ions included within the used cement (tested resin cements).



جامعة الموصل
كلية طب الاسنان

قابلية افراز الكالسيوم و قوة مقاومة القص للملاط الراتنجي ذاتي الالتصاق
المحتوي على الكالسيوم لأسطح متفاعلة مختلفة

رسالة تقدمت بها

زهراء عبد الغفور احمد القطان

الى

مجلس كلية طب الاسنان

جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في

اختصاص علاج الاسنان التحفظي

بأشراف

المدرس الدكتور علي مؤيد رشيد النعيمي

2022 م

1443هـ

المخلص

الاهداف: تهدف هذه الدراسة لتقييم الافراز التراكمي لإيوان الكالسيوم من النسخة المستحدثة من الملاط الراتنجي ذاتي الالتصاق ثيراسيم كالسيوم في مدد زمنية متعددة وفي وسطين مختلفين في الاس الهيدروجيني احدهما قاعدي والاخر حامضي كما تهدف هذه الدراسة لتقييم قوة رابطة القص لثلاثة انواع من الملاط الراتنجي ذاتي اللصق مزدوج التصلب لثلاثة انواع من الأسطح المتفاعلة المختلفة مع تحديد نوع الفشل المرافق واجراء فحص مطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية للتعرف على تأثير الملاط على الاسطح المختلفة **المواد والطرق المستعملة:** يتم اعداد ستة عينات اسطوانية الشكل وبالأبعاد التالية القطر: 3.7 ملم وبارتفاع 3ملم معدة من الملاط الراتنجي ذاتي الالتصاق وبعد تعريضها للتصلب الضوئي تقسم الى مجموعتين مكونة من ثلاثة عينات، ويتم احتساب مقدار الافراز الايواني التراكمي للملاط الراتنجي في مدد زمنية كالتالي: يوم واحد، سبعة ايام، اربع عشرة يوماً، واحد وعشرون يوماً، ثمان وعشرون يوماً، وذلك باستخدام مقياس الطيف الضوئي، وبطول موجي 570نانو متر، وباستخدام صبغة مختبرية خاصة. يتم اعداد ثلاثين عينة لكل من المينا والعاج ومادة الزركون حيث يتم اعداد عينات الزركون باستخدام تقنية حاسوبية للقص والنحت اما عينات الاسنان فتعد من اسنان سليمة خالية من اي عيوب او معالجة سابقة ويستخدم الطاحن الثالث لا اعداد عينات المينا بينما تستخدم الضواحك لا اعداد عينات العاج وبعد قطع العينات يتم تثبيتها بواسطة راتنج ذاتي التصلب في انبوب بلاستيكي وبعد ان يتم اجراء عملية صقل للأسطح المتفاعلة من مينا وعاج ومعالجة الزركون باستخدام تقنية الرمال المقذوفة نقوم بتثبيت قالب من المطاط على سطح العينة ثم يتم اضافة الملاط الراتنجي على الاسطح المتعددة وبعد تصلبها ضوئياً يتم حفظها في درجة حرارة سبعة وثلاثين مئوية داخل حاضنة لمدة اربعة وعشرين ساعة بعدها يتم فحص قوة رابطة القص وبعد حصول الفشل يتم فحصها بواسطة المجهر ثم ارسال عينات من الاسطح المتفاعلة غير المعالجة للمقارنة مع العينات المعالجة بالملاط الراتنجي، ترسل العينات لفحص مطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية للتعرف على العناصر المكونة ومعرفة تأثير اضافة الملاط على الاسطح المختلفة كما **والنتائج** كانت كما يأتي: اثبتت الدراسة قدرة الملاط الراتنجي ثيراسيم كالسيوم على افراز ايون الكالسيوم بشكل تراكمي لمدة 28 يوماً، وانه لا فرقاً معنوياً بين كافة العينات نتج عن الاختلاف في الاس الهيدروجيني. وكذلك لا يوجد فارق معنوي لا نواع الملاط الثلاثة من ناحية التصاقها بمينا السن بينما يوجد فارق بينها عند التصاقها بمادتي العاج والزركون اما نتائج فحص الفشل اثبتت انه لا فارق معنوي بين الاسطح المتفاعلة عند التصاقها بنوعين البس سيم وثيراسيم كالسيوم من الملاط الراتنجي بينما اظهر النوع الثالث الرلي اكس 200 فارقاً معنوياً

مع كل من العاج والزركون فيما اظهر فحص مطيافية تشتت الطاقة تغيرا في الوزن النسبي لعنصري الكالسيوم والفسفور بعد معالجتها بالملاط الراتنجي تتغير طبقا لنوع الملاط كما اظهر تواجد كلا العنصرين على سطح الزركون والتي تخلو مادة الزركون منهما تعود لتركيبية لمادة الملاط **الاستنتاجات:** اثبتت الدراسة ان الاسمنت الراتنجي ذاتي الالتصاق ثيراسيم كالسيوم له القدرة على افراز ايون الكالسيوم وان الافراز ليس مرتبطا بتغير الاس الهيدروجيني للوسط المحيط، وان الاسمنت يحتوي على ايون الفوسفات مما يزيد كفاءة افراز الكالسيوم من الملاط وان الملاط الراتنجي المعزز بالكالسيوم اظهر زيادة في قوة رابطة القص للزركون بالمقارنة مع النوعين الاخرين بينما اظهر النوعان الاخران زيادة نسبية في قوة رابطة القص مع مينا السن والعاج