

University of Mosul
College of Dentistry



**Preparation and evaluation of new self
adhesive resin cement with
nanoHydroxyapatite Particles (An in
vitro study).**

**A DISSERTATION SUBMITTED
BY
Maha Anwer Hussein
To**

*The Council of Collage of Dentistry
University of Mosul
In Partial Fulfillments of the Requirements
For the Degree of Philosophy Doctorate
In
Dental Science/Conservative Dentistry*

Supervised

BY

*Asst. Prof. Dr.
Ma'an M. Nayif.*

Prof. Dr. Amer A. Taqa.

1440 A.H.

2019 A.D

ABSTRACT

Aims of the study: The objectives of this study are to evaluate the incorporation of natural and synthetic nano sized Hydroxyapatite particles at different concentrations (0,2%,4%,6%)wt within Self Adhesive Resin Cement .

Materials and Methods: All specimens were prepared in this study from Self adhesive resin cement with addition of two types of Hydroxyapatite(Natural and Synthetic) at four concentrations(0%,2%,4%,6%) wt. Two techniques of curing {chemical and light}followed for specimens preparation. The resin cement specimens were evaluated for(140 specimens for shear bond strength, 70 specimens for flexural strength, 35 specimens for working and setting time , 70 specimens for microhardness,70 specimens for degree of conversion ,60 specimens for color properties,35 specimens for each film thickness and flow rate, 35 specimens for pH measurement ,mode of failure for all specimens after debonding were evaluated by camera digital microscope and Scan electron microscope. specimens for structure characterization of Self adhesive resin cement with Hydroxyapatite for both types was estimated by Transmission electron microscope analysis(3 specimens) and X-ray Diffraction analysis(3 specimens)). The results of this study were analyzed statistically by(ANOVA ,Duncan's multiple range tests and independent paired-Sample T).

Results :Self adhesive resin cement with natural Hydroxyapatite additive shows significantly higher Shear Bond Strength than Self adhesive resin cement with synthetic Hydroxyapatite. The Self adhesive resin cement with natural Hydroxyapatite increases with the increases of the percentage of natural Hydroxyapatite at(4%)wt for both curing modes. Shear bond strength of Self adhesive resin cement with natural Hydroxyapatite decreases as an increase of the percentage of natural Hydroxyapatite at(6%)wt for both curing modes, while the Shear bond

strength of Self adhesive resin cement with Synthetic Hydroxyapatite shows significantly higher value at the percentage(2%)wt than (4%and6%)wt for both curing modes.

Flexural strength of Self adhesive resin cement with both types of Hydroxyapatite shows no significant changing in the value of Flexural strength at (2% and 4%)wt for (chemical mode),while specimens cured by light show the difference clearly than the chemical mode. The (2% and 4%) wt for(light mode) for both types of additive show significantly better than control and (6%)wt. The Flexural strength of Self adhesive resin cement was decreased as the percentage of Hydroxyapatite was increased.

Hydroxyapatite for both types has no effect on the setting and working time for the chemical mode of Self adhesive resin cement.

The incorporation of both types of Hydroxyapatite leads to improve degree of conversion ,microhardness and pH of Self adhesive resin cement and no effect on Film thickness and flow rate for Self adhesive resin cement . Also the results showed an acceptable color change for Self adhesive resin cement with natural Hydroxyapatite for (chemical mode) at (2%)wt, while there were an unacceptable color changes for Self adhesive resin cement with Hydroxyapatite for other concentrations and with two curing modes.

Scan electron microscope showed that the Hydroxyapatite might be distributed uniformly and try to agglomerated as the increase of Hydroxyapatite concentration, Transmission electron microscope and X-Ray Diffraction revealed the size, form and homogenous distribution of the particles.

Conclusion:Self-adhesive resin cement with (4%)wt natural Hydroxyapatite and with (2%)wt synthetic Hydroxyapatite are effective for enhancement shear bond strength and improvement of mechanical properties of Self adhesive resin cement.



جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

**تحضير وتقييم أسمنت راتنجي جديد ذاتي اللصق
مع جزيئات الهيدروكسيباتيت
(دراسة مختبرية).**

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه
في علوم طب الأسنان / علاج الأسنان التحفظي

من قبل
مها أنور حسين

بإشراف

الأستاذ الدكتور
عامر عبدالرحمن طاقه

الأستاذ المساعد الدكتور
معن موفق نايف

١٤٤٠ هجري

٢٠١٩ ميلادي

المخلص

أهداف الدراسة: الهدف من هذه الدراسة هو تقييم تأثير دمج جزيئات الهيدروكسيباتيت كلا النوعين (الطبيعي والصناعي) بتركيز مختلفة (0% ، 2% ، 4% و 6%) بالوزن على بعض الخواص الميكانيكية (قوة الرباط القصي ، قوة الانثناء ، الإعداد ووقت العمل ، درجة التحول ، سمك الشريحة ومعدل السيالان، خصائص اللون ، قياس درجة الحموضة، نمط الفشل بواسطة كاميرا المجهر الرقمي ، المراقبة السطحية بواسطة مسح المجهر الإلكتروني ، الخاصية الهيكلية بواسطة حيود الأشعة السينية و انتقال المجهر الإلكتروني) لأسمنت الراتنجي ذاتي اللصق.

المواد وطرق العمل : تم إعداد جميع العينات لهذه الدراسة من اسمنت الراتنج ذاتية اللصق مع نوعين من الهيدروكسيباتيت (طبيعي ومصنع) بأربعة تراكيز (0% ، 2% ، 4% ، 6%) بالوزن. تم استخدام تقنيات العلاج (الكيميائية والضوء). صُممت هذه الدراسة لقياس: (قوة رابطة القص ، قوة الانثناء ، زمن العمل والضغط ، الصغر ، درجة التحويل ، خصائص اللون ، سمك الفيلم ومعدل التدفق ، قياس الأس الهيدروجيني ، المراقبة السطحية بواسطة مسح المجهر الإلكتروني، طريقة الفشل بتقييم الكاميرات الرقمية ميكروسكوب وتوصيف الهيكل عن طريق حيود الأشعة السينية و انتقال المجهر الإلكتروني) لأسمنت راتنج مع هيدروكسيباتيت لكلا النوعين. تم تحليل نتائج هذه الدراسة إحصائياً من خلال (انوفا ، اختبار دنكان متعددة المدى وعينات T المستقلة).

النتائج: دمج الهيدروكسيباتيت يحسن إلى حد كبير قوة رابطة القص لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق. تظهر قوة رابطة القص لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق مع إضافة هيدروكسيباتيت الطبيعية أعلى من قوة رابطة القص لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق مع إضافة هيدروكسيباتيت الصناعية.تزداد قوة رابطة القص لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق مع إضافة هيدروكسيباتيت الطبيعية بزيادة تركيز عند (4%) بالوزن لكل من طريقة المعالجة. تنخفض قوة رابطة القص لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق مع إضافة هيدروكسيباتيت الطبيعية بزيادة التراكيز المئوية عند (6%) بالوزن لكل من وضع المعالجة ، بينما يظهر قوة رابطة القص لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق مع إضافة الهيدروكسيباتيت الصناعية قيمة أعلى بكثير عند النسبة المئوية (2%) بالوزن من (4% و 6%) لكل من طريقة المعالجة.

لم تُظهر مقاومة الانثناء لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق مع كلا النوعين من الهيدروكسيباتيت تغييراً كبيراً في قيمة مقاومة الانثناء عند (2% و 4%) بالوزن لـ (الوضع الكيميائي) ، بينما العينات التي تم معالجتها بالضوء كان الفرق أكثر وضوحاً من الأنماط

الكيميائية. النسبة (٢٪ و ٤٪) بالوزن لـ (نمط الضوء) لكلا النوعين من البرامج المضافة أفضل بكثير من (٠%) و (٦٪) بالوزن. تم تخفيض مقاومة الانثناء لأسمنت الراتنج ذاتية اللصق بزيادة النسبة المئوية للهيدروكسيباتيت.

لا يؤثر كلا النوعين من هيدروكسيباتيت على الإعداد ووقت العمل للوضع الكيميائي للأسمنت الراتنج.

كما لا يؤثر كلا النوعين من الهيدروكسيباتيت على سماكة الشريحة ومعدل السيلان للأسمنت الراتنج كما أظهرت النتائج تغيراً مقبولاً في اللون لأسمنت الراتنج مع هيدروكسيباتيت الطبيعية لـ (الوضع الكيميائي) عند (٢٪) بالوزن ، في حين كان هناك تغيرات لونية غير مقبولة لأسمنت الراتنج مع الهيدروكسيباتيت لتراكيز الأخرى وتقنيات المعالجة المختلفة .

أظهر مسح المجهر الإلكتروني أنه يمكن توزيع المادة النانوية بشكل عشوائي ومحاولة التكتل مع زيادة تركيز هيدروكسيباتيت ، وكشف حيود الأشعة السينية و انتقال المجهر الإلكتروني عن الحجم والشكل والتوزيع المتجانس للجسيمات.

الخلاصة: يكون الأسمنت الراتنج ذاتي اللصق مع هيدروكسيباتيت الطبيعية عند (٤٪) بالوزن و أسمنت الراتنج ذاتي اللصق مع هيدروكسيباتيت الصناعية عند (٢٪) بالوزن فعال لتعزيز قوة رابطة القص لأسمنت الراتنجي بالإضافة إلى تحسين الخواص الميكانيكية للأسمنت الراتنجي ذاتي اللصق.