University of Mosul

College of Dentistry

Antimicrobial Effect and Fluoride Ions Release of Alkasite Materials

(An in Vitro Comparative Study)

A Thesis Submitted by

Rouaa Khudhair Obayes

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

Prof. Dr. Emad Farhan Alkhalidi Asst. Prof. Dr. Suhad Muwafaq

---

202٤ A.D. 1446 A.H.

Abstract:

This study aimed to assess the fluoride ions release potential, the antibacterial effect, and the antibiofilm activity of alkasite restorative materials (Cention N, Cention Forte) against two important oral cariogenic bacteria. **Materials and methods:** A total of 96-disc samples were fabricated and divided into four groups: 1- Cention N, 2- Primer free Cention Forte, 3- Primer applied Cention Forte, and 4- Fuji IX (control positive). In the fluoride ions release and pH value measurements each specimen was stored with 5 ml of deionized water in a container in an incubator at 37 °C. at the end of (1^{st} day, 7^{th} day, 21^{st} day, and 28^{th} day) immersion periods and by using an Ion Selective Electrode, and pH meter respectively. The antimicrobial effect comprises of assessing antibacterial effect (Direct Contact Test (DCT)) and antibiofilm activity (quantitatively Crystal Violet assay (CV)), qualitatively Scanning Electron Microscope (SEM)) of the material groups against mono species of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus plantarum*. The samples placed into two 96 flat bottom microtiter plates, 10 µl of adjusted broth culture of each bacterial species was loaded separately on each specimen followed by 190 µl of sterile Tryptic Soy Broth, the microtiter plates were incubated at 37°C in for 24 hours. For Direct Contact Test: the prepared petri plates were inoculated with 10µl retrieved incubated broth culture from each well then plates incubated for 24 hrs. and viable colonies were counted. The quantitative antibiofilm assessment done by CV assay. The qualitative antibiofilm assessment done by SEM. **Results:** One-way analysis of variance (ANOVA) revealed a significant differences ($P \leq 0.05$) among the groups in the mean values of fluoride ions release and the pH mean values at each measurement time, Duncan's multiple range test showed that Cention N and Primer free Cention Fore registered significantly the highest fluoride release mean values at all of the measurements interval compared to Fuji IX except for 1^{st} day, Primer applied Cention Forte recorded significantly the highest mean value of fluoride release at the end of 28^{th} day among all of the groups. At all

intervals of the measurements time both Cention N and Primer free Cention Forte had significantly higher mean pH value in comparison with Fuji IX, Primer free Cention Forte and Primer applied Cention Forte had significantly higher mean pH value at the end of the 28th day among the other two groups. DCT: Kruskal Wallis test showed statistically significant difference ($p \leq 0.05$) among the groups in the mean viable colonies count for both tested organisims Dunn's test showed that Cention N and Primer free Cention Forte had mean values of the viable colonies count of both mono spp. bacteria were significantly less compared to Primer applied Cention Forte and control negative. CV assay: Kruskal Wallis test showed statistically significant difference ($p \leq 0.05$) among the groups in the mean biofilm absorbance for both mono spp bacteria. Dunn's test showed that Cention N and Primer free Cention Forte had significantly less mean biofilm absorbance of both mono spp. bacteria compared to Primer applied Cention Forte. **Conclusion:** Cention N and Primer free Cention Forte released the highest amount of fluoride ions that Fuji IX at all of the measurements time except for the 1st day, also both of the groups showed higher pH values than Fuji IX at all of the measurements time. Cention N showed higher antibacterial and antibiofilm activity against both mono species bacteria among all of the other groups.

جامعة الموصل

كلية طب الأسنان

التأثير المضاد للميكروبات وإطلاق أيونات الفلورايد لمواد الترميم القلوية (دراسة مختبرية مقارنة)

رسالة تقدمت بها

رؤى خضير عبيس

الى مجلس كليه طب الاسنان/ جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اختصاص

علوم في علاج الاسنان التحفظي

بأشراف

أ.د. عماد فرحان الخالدي **أ.م. د. سهاد موفق حمدون**

٢٠٢٤ م **١٤٤٦ هـ**

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم قدرة المواد الترميمية القلوية (Cention N وCention Forte) على إطلاق ايونات الفلورايد وتأثيرها المضاد للبكتيريا ونشاطها المضاد للاغشية الحيوية ضد نوعين مهمين من البكتيريا الفموية المسببة للتسوس. **طرائق العمل:** تم صنع مجموع ٩٦ عينة قرصية وتم تقسيمها إلى أربع مجموعات، المجموعة الاولى = Cention N، المجموعة الثانية = Cention Forte Primer free، المجموعة الثالثة = Primer applied Cention Forte، والمجموعة الرابعة = Fuji IX (الضابطة الإيجابية). قياسات إطلاق ايونات الفلوريد و قياس الاس الهيدروجيني: تم تخزين كل عينة في ٥ مل من الماء منزوع الأيونات في وعاء مغلق في حاضنة عند ٣٧ درجة مئوية. تم القياس إطلاق في نهاية فترات الغمر و التي تضمنت كل من (اليوم الأول، اليوم السابع، اليوم الواحد والعشرين، واليوم الثامن و العشرين) باستخدام قطب انتقائي للأيونات ومقياس الأس الهيدروجيني على التوالي. يتضمن التأثير المضاد للميكروبات: تقييم التأثير المضاد للبكتيريا (Direct Contact Test (DCT)) ونشاطها المضاد للاغشية الحيوية تضمن كل من اختبار Crystal Violet assay (CV) والمجهر الالكتروني الماسح لمجموعات المواد المستخدمة ضد الأنواع الأحادية من بكتريا العقديه الطافرة وبكتريا العصيات اللبنية. تم وضع العينات في صفيحتين من الميكروتيتر ذات القاع المسطح ، وتم تحميل ١٠ ميكرولتر من المرق المزروع و المعدل بكل نوع من البكتيريا بشكل منفصل على كل عينة، ثم أضيف ١٩٠ ميكرولتر من مرق فول الصويا المعقم. تم حضن صفيحات الميكروتيتر عند ٣٧ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة. لل Direct Contact Test: تم تحضر اطباق بتري لكل نوع من البكترات المستخدمة في الدراسة، وتم تلقيحها بـ ١٠ ميكرولتر من مرق الصويا المحضونة المسترجعة من كل بئر، ثم تم حضن أطباق بتري لمدة ٢٤ ساعة وتم عد المستعمرات الحية للبكتريا. بالنسبة لنشاط مكافحة االاغشية الحيوية: تم استخدام مجموع ٤٠ عينة لاختبار Crystal Violet assay للتقييم الكمي للاغشية الحيوية. للتقييم النوعي لنشاط مكافحة الاغشية الحيوية: تم استخدام ما مجموع ٢٤ عينة بواسطة المجهر الالكتروني الماسح. **النتائج:** أظهرت تحليل التباين الأحادي اختلافات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المجموعات في متوسط إطلاق أيونات الفلوريد ومتوسط قيم الاس الهيدروجيني في كل وقت قياس. أظهر اختبار Duncan للمجالات المتعددة أن Cention N و Primer free Cention Forte سجلا متوسطات قيم إطلاق الفلوريد الأعلى بشكل ملحوظ في جميع فترات القياس مقارنةً بـ Fuji IX باستثناء اليوم الأول. سجلت Cention Forte Primer applied أعلى متوسط لقيمة إطلاق الفلوريد بشكل ملحوظ في نهاية اليوم الثامن والعشرين مقارنة مع جميع المجموعات. في جميع فترات القياس، كانت كل من Cention N و Cention Forte Primer free تمتلكان قيمة متوسط الاس الهيدروجيني أعلى بشكل ملحوظ مقارنةً بـ Fuji IX. كما سجلت Primer free Cention Forte وPrimer applied Cention Forte أعلى قيمة متوسط الاس

الهيدروجيني بشكل ملحوظ في نهاية اليوم الثامن والعشرين مقارنة مع المجموعات الأخرى. DCT: أظهر اختبار Kruskal Wallis فرقاً معنوياً إحصائياً ($p \leq 0.05$) بين المجموعات في متوسط عدد المستعمرات الحية لنوعين البكتريا المستخدمة بالدراسة. وأظهر اختبار Dunn's أن Cention N و Primer free Cention Forte سجلا متوسط عدد المستعمرات الحية الأقل بشكل ملحوظ لكلا نوعين البكتريا مقارنةً بـ Primer applied Cention Forte والمجموعة الضابطة السلبية. اختبارCV: أظهر اختبار Kruskal Wallis فرقاً معنوياً إحصائياً ($p \leq 0.05$) بين المجموعات في متوسط امتصاص صبغة CV للاغشية الحيوية لكل من النوعين البكتيريين. أظهر اختبار Dunn's أن Cention N وPrimer free Cention Forte سجلا متوسط امتصاص لصبغة CV للاغشية الحيوية أقل بشكل ملحوظ لكلا النوعين البكتيريين مقارنةً بـ Primer applied Cention Forte.. **الخلاصة:** أطلق كل من Cention N وPrimer free Cention Forte أعلى كمية من أيونات الفلوريد مقارنة بـ Fuji IX في جميع أوقات القياس باستثناء اليوم الأول، كما أظهرت كلا المجموعتين قيم اس هيدروجيني أعلى من Fuji IX في جميع أوقات القياس. أظهر Cention N نشاطاً أعلى ضد البكتيريا والنشاط المضاد للاغشية الحيوية لكلا النوعين من البكتيريا مقارنةً بجميع المجموعات الأخرى.