Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Baghdad
College of Dentistry

FLUORIDE RELEASE AND SOLUBILITY OF NEW BIOACTIVE RESTORATIVE MATERIALS USED IN PEDIATRIC DENTISTRY (A COMPARATIVE *IN VITRO* STUDY)

A Thesis

submitted to the Council of the College of Dentistry / University of Baghdad in partial fulfillment of the requirement for the degree of master of science in preventive dentistry

Submitted by

Shukran Abdalhasan Mohamad Samir

B.D.S.

Supervised by

Assist.Prof. Baydaa Hussein

B.D.S., M.Sc. Preventive Dentistry

2022 م **1443 هـ**

ABSTRACT

Introduction: The accessibility of the remineralizing ions (such as fluoride) in teeth's environment is essential for their incorporation into caries-affected dentin and the quantitative leaching of fluoride is increased by the presence of cracks and pores on the surface of the material, leaving behind a low amount of residual fluoride. Novel bioactive materials capable of releasing fluoride may be particularly useful in the tissue remineralization process like ACTIVA kids BioActive and Predicta™ Bioactive Restorative.

Therefore, this study was conducted to evaluate the fluoride release ,solubility and the relation between these new bioactive restorative materials as compared to the conventional glass ionomer, which is considered as the standard material**.**

Materials and method: A total of sixty discs were prepared, allocated into three main groups according to the restorative materials used (n=20): group A: (control group), EQUIA Forte® HT, Bulk Fill Glass Hybrid Restorative(GIC). group B: ACTIVA™ Kids bioactive (RMGIC), group C: Predicta™ bulk bioactive (composite). All the groups were further subdivided into two subgroups according to the storage periods: subgroup 1 (n=10) the discs were stored for 7 days , while subgroup 2 (n=10) stored for 28 days.

The discs were prepared using custom made mold of 8mm diameter and 3mm thickness . A transparent acetate sheet with a glass slide was placed below and above the material filled mold to release any air bubbles and remove excess materials. Then, the disk was cured according to the manufacturer's instructions of each material. The discs was finished by hand instrument. Same specimens used for fluoride measurement were used for solubility test, each piece was weighted carefully prior to the

immersion in the water to get the initial weight ,then each disk was soaked in a 15 ml tightly sealed centrifuge tube containing 10 ml de ionized distilled water. The fluoride releasing measurements were determined by using a fluoride ion selective electrode (ISE) at 7-day and 28-day subgroups. Thereafter, they were weighed to obtain the final weight .The change of the weight of the material with time represents the solubility behavior . Independent T test ,One Way Analysis Of Variance (ANOVA) with Dunnett T3 (Unequal variance) and Pearson correlation test were used for statistical analysis at $p \leq 0.05$.

Result: The fluoride release of all materials was higher at 7-day than that at 28-day period with significant difference in GIC, and no significant difference between the other two groups.

In each storage period GIC showed higher solubility than Activa and Predicta, When comparing the solubility between the two storage periods, the solubility of all materials increased significantly after 28 days as compared with the 7- day readings ($p \leq 0.05$) . There was no significant correlation between fluoride release and weight loss in each group and storage period.

Conclusions: The GIC was higher fluoride release followed by Activa while the lowest was the Predicta and the first storage period was significantly higher fluoride release than the second period in GIC but no significant differences in other two materials.

GIC was significantly had more solubility followed by Activa and Predicta. The solubility values in second period was higher than the first period in the three tested materials and there was no correlation between fluoride release and solubility .

الخلاصة

المقدمة:

تعد إمكانية الوصول إلى أيونات إعادة التمعدن (مثل الفلورايد) في بيئة الأسنان أمرًا ضروريًا لإدماجها في العاج المصاب بالتسوس ويزيد الترشيح الكمي للفلورايد من خلال وجود الشقوق والمسام على سطح المادة ، تاركًا وراءه انخفاض كمية الفلوريد المتبقي. قد تكون المواد الجديدة النشطة بيولوجيًا القادرة على إطلاق الفلوريد مفيدة بشكل خاص في عملية إعادة تمعدن الأنسجة مثل ACTIVA kids BioActive و Predicta ™ Bioactive Restorative.

لذلك ، أجريت هذه الدراسة لتقييم إطلاق الفلوريد وقابلية الذوبان والعلاقة بين هذه المواد الجديدة النشطة بيولوجيًا مقارنة conventional glass ionomer ، والذي يعتبر مادة قياسية.

المواد وطرق العمل:

تم تحضير مجموعة ستين قرصًا ، تم توزيعها على ثلاث مجموعات رئيسية وفقًا للمواد الترميمية المستخدمة (العدد = ٢٠):

المجموعة A: (مجموعة التحكم) EQUIA Forte® HT

المجموعة B: مادة ™ ACTIVA الترميمية النشطة بيولوجيًا

المجموعة C: مركب ™Predicta النشط حيويًا.

تم تقسيم جميع المجموعات إلى مجموعتين فرعيتين وفقًا لفترات التخزين: المجموعة الفرعية ١ (العدد = ١٠) تم تخزين الأقراص لمدة ٧ أيام ، بينما في المجموعة الفرعية ٢ (العدد = ١٠) لمدة ٢٨ يومًا.

تم تحضير الأقراص باستخدام قالب مصنوع حسب الطلب بقطر ٨ مم وسماكة ٣ مم. تم وضع شريط شفاف مع ألواح زجاجية أسفل وفوق القالب المملوء بالمواد لتحرير أي فقاعات هواء وإزالة المواد الزائدة. ثم تمت معالجة القرص وفقًا لتعليمات الشركة الصانعة لكل مادة. تم ازالة الحواف الزائدة من الأقراص بواسطة أداة يدوية. تم استخدام نفس العينات المستخدمة في قياس الفلوريد لدراسة القابلية للذوبان ، حيث تم وزن كل قطعة بعناية قبل الغمر في الماء للحصول على الوزن الأولي ، ثم تم نقع كل قرص في ١٥ مل أنبوب طرد مركزي مغلق بإحكام يحتوي على ١٠ مل من الماء المقطر المنزوع الايونات. تم تحديد مقدار إطلاق الفلوريد باستخدام قطب فلوريد أيون انتقائي (ISE) في ٧ أيام و ٢٨ يومًا. بعد ذلك ، تم وزنها للحصول على الوزن النهائي. يمثل تغيير وزن المادة بمرور الوقت سلوك الذوبان. اختبار Shapiro Wilk، طريقة لتحليل التباين، one way (ANOVA) و باستخدام Dunnett T3 (التباين غير المتكافئ) و Pearson correlation استخدموا للتحليل الإحصائي.

النتائج:

أظهرت النتائج أن إطلاق الفلوريد لجميع المواد كان أعلى في ٧ أيام من ذلك في ٢٨ يومًا مع اختلاف كبير في GIC ، ولا يوجد فرق كبير في المجموعتين الأخريين.

في كل فترة تخزين ، أظهر GIC قابلية ذوبان أعلى من Activa و Predicta ، وعند المقارنة بين قابلية الذوبان بين فترتي التخزين ، زادت قابلية الذوبان لجميع المواد بشكل ملحوظ بعد ٢٨ يومًا مقارنة بقراءات ٧ أيام ولم يكن هناك علاقة ارتباط معنوية بين إطلاق الفلوريد وفقدان الوزن في كل مجموعة وفترة التخزين.

الاستنتاج:

كان GIC أعلى إطلاقًا للفلورايد يليه Activa بينما كان أقلها هو Predicta وكانت فترة التخزين الأولى أعلى بشكل ملحوظ في إطلاق الفلوريد عن الفترة الثانية في GIC ولكن لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المادتين الأخرتين.

كان GIC أكثر قابلية للذوبان بشكل ملحوظ يليه Activa و Predicta. كانت قيم الذوبان في الفترة الثانية أعلى من الفترة الأولى في المواد الثلاثة المختبرة ولم يكن هناك ارتباط بين إطلاق الفلوريد والذوبان.

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية طب الأسنان

اطلاق الفلوريد وقابلية الذوبان في الحشوات الجديدة النشطة بيولوجيا المستخدمة في طب اسنان الاطفال

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الاسنان في جامعة بغداد كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في طب الاسنان الوقائي

قدمت من قبل
شكران عبدالحسن محمد سمير
بكالوريوس طب وجراحة الفم والأسنان

بإشراف
أ.م. بيداء حسين عبدعون
ماجستير في طب الاسنان الوقائي

1443 هـ

2022 م