University of Mosul

College of Dentistry

Remineralization Effects of Hydroxyapatite Paste Extracted from Chicken Eggshells on Demineralized Permanent Teeth (An in Vitro Study)

A Thesis submitted by
Nada Hussam Alden Mohammed Rafiq Khaleel

To
The Council of College of Dentistry
University of Mosul
As a Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of Master of Science
In Preventive Dentistry

Supervised by
Assistant Professor
Saher Sami Gasgoos

2024 A.D. **1445 A.H**

Abstract

Background: Many different toothpastes have ingredients that can reverse early enamel caries. Hydroxyapatite tooth paste has been found to deposit and repair demineralized enamel surfaces and contains hydroxyapatite particles in micro or nanocrystaline form.

Aims of Study: The aims of the present study are that, to assess the remineralizing effects of hydroxyapatite paste (HA paste) synthesis from chicken eggshells powder on artificially demineralized permanent teeth, also to compare the remineralization effect between HA paste and sodium fluoride paste utilizing microhardness, surface roughness and color tests.

Materials and Methods: A total of 50 sound extracted permanent maxillary first premolars teeth were selected. Each tooth was coated with a nail varnish leaving a square of $6 \times 6\,mm^2$. The artificial demineralization was created by immersion the specimens in demineralizing solution for 2 days. Teeth were assigned into five equal groups (n=10) for each group according to exposure media; group A (base line group) without demineralization, group B (positive control group) immersed in demineralizing solution and treated with deionized water only, group C (HA paste group) treated with HA paste for 3 minutes twice daily for 1 week, group D (Naf paste group) treated with sodium fluoride tooth paste for 3 minutes twice daily for 1 week, group E (combination group) treated with HA paste and Naf paste alternatively each paste applied once daily for 3 minutes for 1 week . The enamel surface microhardness was assessed by Vickers surface microhardness test and the surface roughness was tested by profilometer, and evaluates the effect of these remineralizing agents on the color change by using a colorimeter at baseline and after treatment.

RESULTS: The effectiveness of hydroxyapatite paste, sodium fluoride paste to remineralize and repair the enamel's lost microhardness was statistically equivalent. While combination group is the most effective in doing, followed by sodium fluoride tooth paste and then hydroxyapatite paste group. Also, the surface roughness of all treatment groups were increased after immersion in demineralizing solution then decreased after treatment with remineralizing agents, the highest decrease of the surface roughness measurements was seen in the sodium fluoride paste group, then hydroxyapatite paste group, followed by combination group, while positive control group (acid group) had the highest mean of surface roughness when compare with mean surface roughness of baseline group. The hydroxyapatite paste has the ability to improve but not mask the white color of early carious lesions, while sodium fluoride paste and combination group neither improved nor masked color of white spot lesions.

Conclusions: Hydroxyapatite paste, Sodium fluoride tooth paste (Flurokin), and combination of effects both of them have reminerlizaing ability, this is reflected by increase the microhardness and decrease in surface roughness of demineralized enamel surface. Hydroxyapatite paste group was the better between treatment groups in improving the color of early carious lesion.

جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

آثار إعادة التمعدن لمعجون الهايدروكسي ابيتيت المستخلص من قشور بيض الدجاج على الأسنان الدائمية المنزوعة المعادن (دراسة مختبرية)

رسالة تقدمت بها

ندى حسام الدين محمد رفيق خليل

الى

مجلس كلية طب الأسنان

جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير

في

علوم طب الاسنان الوقائي

باشراف

الاستاذ مساعد

ساهر سامي كصكوص

١٤٤٥هـ ٢٠٢٤م

الخلاصة

الخلفية: تحتوي العديد من معاجين الأسنان المختلفة على مكونات يمكنها عكس تسوس المينا المبكر. تم العثور على معجون أسنان الهيدروكسيباتيت لترسيب وإصلاح أسطح المينا منزوعة المعادن ويحتوي على جزيئات هيدروكسيباتيت في شكل دقيق أو بلوري نانوي.

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم تأثيرات إعادة التمعدن لمعجون الهيدروكسيباتيت (معجون HA) المحضرمن مسحوق قشر بيض الدجاج على الأسنان الدائمة المنزوعة المعادن بشكل مصطنع، وكذلك مقارنة تأثير إعادة التمعدن بين معجون HA ومعجون فلوريد الصوديوم باستخدام اختبارات الصلادة الدقيقة وخشونة السطح والألوان.

المواد والطرق: تم اختيار مجموعه ٥٠ سن من أسنان الضواحك الأولى الدائمة من الفك العلوي. تم طلاء كل سن بطبقة من طلاء الأظافر، مع ترك مربع بمساحة ٦×٦ مم٢. تم إنشاء عملية إزالة المعادن الاصطناعية عن طريق غمر العينات في محلول إزالة المعادن لمدة يومين. تم تقسيم الأسنان إلى خمس مجموعات متساوية (ن = ١٠) لكل مجموعة وفقًا لوسائط التعرض؛ المجموعة **أ** (مجموعة خط الأساس) بدون إزالة المعادن وبدون اي علاج، المجموعة **ب** (مجموعة المراقبة الإيجابية) مغمورة في محلول إزالة المعادن ومعالجتها بالماء منزوع الأيونات فقط، المجموعة **ج** (مجموعة معجون HA) تعامل بمعجون HA لمدة ٣ دقائق مرتين يوميًا لمدة أسبوع واحد، المجموعة **د** (مجموعة معجون فلوريد الصوديوم) تعامل بمعجون أسنان فلوريد الصوديوم لمدة ٣ دقائق مرتين يومياً لمدة أسبوع، المجموعة E (المجموعة المركبة) تعامل بمعجون HA ومعجون فلوريد الصوديوم بالتناوب يتم تطبيق كل معجون مرة واحدة يومياً لمدة ٣ دقائق لمدة أسبوع واحد. تم تقييم الصلادة الدقيقة لسطح المينا بواسطة اختبار الصلادة الدقيقة لسطح فيكرز وتم اختبار خشونة السطح بواسطة مقياس التعريف، وتقييم تأثير عوامل إعادة التمعدن هذه على تغير اللون باستخدام مقياس الألوان عند خط الأساس وبعد المعالجة.

النتائج: كانت فعالية معجون الهيدروكسيباتيت ومعجون فلوريد الصوديوم لإعادة التمعدن وإصلاح الصلادة الدقيقة المفقودة للمينا متكافئة إحصائيا. في حين أن المجموعة المركبة هي الأكثر فعالية في القيام، تليها مجموعة معجون الأسنان فلوريد الصوديوم ثم مجموعة معجون الهيدروكسيباتيت. كما أن خشونة السطح لجميع مجموعات العلاج زادت بعد الغمر في محلول إزالة المعادن ثم انخفضت بعد المعالجة بعوامل إعادة المعادن، وقد لوحظ أعلى انخفاض في قياسات خشونة السطح في مجموعة معجون فلوريد الصوديوم، ثم مجموعة معجون الهيدروكسيباتيت، تليها المجموعة المركبة. بينما حصلت مجموعة السيطرة الموجبة (المجموعة الحمضية) على أعلى متوسط لخشونة السطح بالمقارنة مع متوسط خشونة السطح للمجموعة

الأساسية. لدى معجون الهيدروكسيباتيت القدرة على تحسين اللون الأبيض للآفات النخرية المبكرة ولكن ليس إخفاءه، في حين أن معجون فلوريد الصوديوم والمجموعة المركبة لم تحسن أو تخفي لون آفات البقع البيضاء.

الاستنتاجات: معجون الهيدروكسيباتيت ومعجون الأسنان فلوريد الصوديوم (فلوروكن) ومزيج من تاثيرات كلاهما لديهما القدرة على إعادة التمعدن، وينعكس ذلك من خلال زيادة الصلادة الدقيقة وانخفاض خشونة سطح المينا منزوعة المعادن. كانت مجموعة معجون الهيدروكسيباتيت هي الأفضل بين مجموعات العلاج في تحسين لون الآفة التسوسية المبكرة.