

University of Mosul
College of Dentistry



**Effects of Incorporating *Sesamum indicum* and *Vitis vinifera*
Essential Oils in Remineralizing Paste after Bracket
Debonding: An *in Vitro* Study**

A Thesis Submitted by

Noor Natheer Abdulkadir Khidr Hasan Agha

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

Prof. Aisha Akram Qasim

Prof. Dr. Ali Rajih Mahmood

2025 A.D

1446 A.H

ABSTRACT

Background: Potential damage to dental enamel associated with orthodontic treatment especially enamel demineralization or white spot lesions formation are encountered as a common and undesirable complication of fixed orthodontic treatment. Many preventive strategies are important for the prevention of white spot lesions. There are some products as plant products that have the ability to promote the enamel remineralization.

Aims: This study aims to evaluate the remineralization potential of *Sesamum indicum* and *Vitis vinifera* seed oils incorporated in a prepared paste with different concentrations and to compare them with casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride paste on enamel caries induced in bracket debonded tooth surface.

Materials and Methods: Seventy-seven sound human first premolars have been collected and mounted vertically in plastic rings with acrylic resin then orthodontic brackets have been bonded on the middle third of buccal surfaces and after 24 h, these brackets have been debonded by universal testing machine and the adhesive remnant is removed by debonding bur followed by finishing and polishing. Acid resistant nail paint has been applied, leaving (5 × 5 mm) buccal window, to create white spot lesion. The samples are immersed in demineralizing solution pH=4.4 for 96 h. The teeth are randomly divided into seven groups (11 sample for each group) which are: Group 1: Baseline (no demineralization and no treatment), Group 2: Control negative (demineralized only), Group 3: Casein phosphopeptide amorphous calcium fluoride phosphate paste, Group 4: 5% *Sesamum indicum* oil paste, Group 5: 10% *Sesamum indicum* oil paste, Group 6: 5% *Vitis vinifera* seed oil paste and Group 7: 10 % *Vitis vinifera* seed oil paste. These pastes have been applied twice daily for 5 min for 30 days and all the samples in all groups have been stored in

artificial saliva pH =7. After 30 days of treatment, 8 samples from each group have been subjected to a surface microhardness test and surface roughness test, while 3 samples from each group have been subjected to scanning electron microscope with energy dispersive X-ray spectroscopy. One-way analysis of variance, Duncan's multiple comparison range test and Kruskal-wills tests have been all used to determine the significant differences between the groups. The statistical outcomes are considered significant at $p < 0.05$.

Results: The surface microhardness test has revealed a statistically significant difference after treatment among the study groups and the greatest value has been seen in 5 % *Vitis vinifera*, 5 % *Sesamum indicum* and Casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate fluoride pastes, respectively. The surface roughness test has shown statistically significant difference after treatment among the study groups and the lowest value has been registered as 10 % *Sesamum indicum* and 5 % *Vitis vinifera* groups. Energy dispersive X-ray spectroscopy outcomes has displayed no significant difference after treatment among the study groups while scanning electron microscope has revealed dense and compact enamel surface after treatment with *Vitis vinifera*, *Sesamum indicum* and casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate fluoride pastes.

Conclusions: Generally, *Sesamum indicum* and *Vitis vinifera* seed oils incorporated into the paste with 5 % concentration has increased the surface microhardness of white spot lesions in the debonded enamel surface. Also, these oils exhibited some enhancement on surface roughness of white spot lesions. While, there has been no difference in weight percentages of calcium, phosphorus and fluoride elements in addition to calcium/ phosphate ratio among all groups, remarkable variations have been observed in the enamel surface morphology after treatment.

HIGHLIGHTS	GRAPHICAL ABSTRACT
<ul style="list-style-type: none"> • The SMH is higher in the 5 % <i>Vitis vinifera</i> and 5 % <i>Sesamum indicum</i> groups when compared with other study groups. • The SR is lower in 10 % <i>Sesamum indicum</i> and 5 % <i>Vitis vinifera</i> when compared with casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride group. • The <i>Sesamum indicum</i> and <i>Vitis vinifera</i> seed oils have shown promising results in preventive dentistry and can be used as natural remineralizing agents for caries prevention and in the maintenance of oral health. 	
<p>Keywords:</p> <p>Debonding</p> <p>Demineralization</p> <p>Remineralization</p> <p>Sesamum indicum oil</p> <p>Vitis vinifera seed oil</p>	<p>Abstract</p> <p>Aims: This study aims to evaluate the remineralization potential of <i>Sesamum indicum</i> and <i>Vitis vinifera</i> seed oils incorporated in a prepared paste with different concentrations and to compare them with casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride paste on enamel caries induced in bracket debonded tooth surface. Materials and Methods: Seventy-seven sound human first premolars have been collected and mounted vertically in plastic rings with acrylic resin then orthodontic brackets have been bonded on the middle third of buccal surfaces and after 24 h, these brackets have been debonded by universal testing machine and the adhesive remnant is removed by debonding bur followed by finishing and polishing. Acid resistant nail paint has been applied, leaving (5 × 5 mm) buccal window, to create white spot lesion. The samples are immersed in demineralizing solution pH=4.4 for 96 h. The teeth are randomly divided into seven groups (11 sample for each group) which are: Group 1: Baseline (no demineralization and no treatment), Group 2: Control negative (demineralized only), Group 3: Casein phosphopeptide amorphous calcium fluoride phosphate paste, Group 4: 5% <i>Sesamum indicum</i> oil paste, Group 5: 10% <i>Sesamum indicum</i> oil paste, Group 6: 5% <i>Vitis vinifera</i> seed oil paste and Group 7: 10 % <i>Vitis vinifera</i> seed oil paste. These pastes have been applied twice daily for 5 min for 30 days. and all the samples in all groups have been stored in artificial saliva pH =7. After 30 days of treatment, 8 samples from each group have been subjected to a surface microhardness test and surface roughness test, while 3 samples from each group have been subjected to scanning electron microscope with energy dispersive X-ray spectroscopy. One-way analysis of variance, Duncan’s multiple comparison range test and Kruskal-wills tests have been all used to determine the significant differences between the groups. The statistical outcomes are considered significant at $p < 0.05$. Results: The surface microhardness test has revealed a statistically significant difference after treatment among the study groups and the greatest value has been seen in 5 % <i>Vitis vinifera</i>, 5 % <i>Sesamum indicum</i> and Casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate fluoride pastes, respectively. The surface roughness test has shown statistically significant difference after treatment among the study groups and the lowest value has been registered as 10 % <i>Sesamum indicum</i> and 5 % <i>Vitis vinifera</i> groups. Energy dispersive X-ray spectroscopy outcomes has displayed no significant difference after treatment among the study groups while scanning electron microscope has revealed dense and compact enamel surface after treatment with <i>Vitis vinifera</i>, <i>Sesamum indicum</i> and casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate fluoride pastes. Conclusions: Generally, <i>Sesamum indicum</i> and <i>Vitis vinifera</i> seed oils incorporated into the paste with 5 % concentration has increased the surface microhardness of white spot lesions in the debonded enamel surface. Also, these oils exhibited some enhancement on surface roughness of white spot lesions. While, there has been no difference in weight percentages of calcium, phosphorus and fluoride elements in addition to calcium/ phosphate ratio among all groups, remarkable variations have been observed in the enamel surface morphology after treatment.</p>



جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

آثار إدماج زيت السمسم وزيت بذور العنب العطرية في معجون إعادة
التمعدن بعد إزالة الحاصرة التقويمية: دراسة في المختبر

رسالة تقدمت بها

نور نذير عبد القادر خضر حسن آغا

الى

مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في إختصاص

علوم طب الأسنان الوقائي

بأشراف

أ.د. علي راجح محمود

أ.عائشة أكرم قاسم

الخلاصة

الخلفية : الضرر المحتمل لمينا الأسنان المرتبط مع علاج التقويم خاصة إزالة التمعدين من المينا او تكون افات البقع البيضاء يعتبر من المضاعفات الشائعة والغير مرغوبة لعلاج تقويم الأسنان باستخدام جهاز التقويم الثابت. هناك العديد من الطرق الوقائية المهمة للوقاية من افات البقع البيضاء، بعض المنتجات مثل المنتجات النباتية تمتلك القدرة على التشجيع في إعادة تمعدن مينا الأسنان.

الأهداف : هدفت هذه الدراسة الى تقييم إعادة التمعدين المحتمل لزيتي السمسم وبذور العنب المدمجة داخل معجون تم تحضيره بتركيز مختلفة و مقارنته مع معجون الكازين فوسفو بيبتيدي فوسفات الكالسيوم الغير متبلور المفلور على الافة الصناعية في سطح مينا الاسنان بعد إزالة الحاصرة التقويمية.

المواد و طرق العمل : تم جمع ٧٧ من الضواحك الأولى الخالية من التسوس وتم وضعها بشكل عمودي في حلقات بلاستيكية مع راتنج اكريلي ثم ربطت الحواصر التقويمية على الثلث الوسطي من السطح الوجهي للأسنان وبعد ٢٤ ساعة فصلت الحواصر التقويمية بواسطة آلة اختبار عالمية وتم إزالة بقايا المادة اللاصقة بواسطة مقبب الازالة وتبعها عملية صقل وتلميع تم وضع صبغ الاضافر المقاوم للحامض تاركا ٥×٥ ملم على السطح الوجهي، لاحداث افة البقع البيضاء، غمرت العينات في محلول نزع المعادن (الاس الهيدروجيني = ٤.٤) لمدة ٩٦ ساعة . قسمت الأسنان عشوائيا الى سبع مجموعات (١١ عينة لكل مجموعة) والتي كانت:

المجموعة ١: خط الأساس (بدون نزع المعادن وبدون علاج). **المجموعة ٢:** التحكم السلبي (نزع المعادن فقط). **المجموعة ٣:** معجون الكازين فوسفو بيبتيدي فوسفات الكالسيوم الغير متبلور المفلور. **المجموعة ٤:** ٥ % معجون زيت السمسم . **المجموعة ٥:** ١٠ % معجون زيت السمسم. **المجموعة ٦:** ٥ % معجون زيت بذور العنب. **المجموعة ٧:** ١٠ % معجون زيت بذور العنب.

أضيفت هذه المعاجين على سطح الأسنان مرتين يوميا لمدة ٥ دقائق ولفترة ٣٠ يوم حيث حفظت جميع العينات لجميع المجاميع في اللعاب الصناعي (الاس الهيدروجيني =٧) وبعد ٣٠ يوم من العلاج، خضعت ثمان عينات من كل مجموعة لاختبار الصلادة السطحية الدقيقة و لاختبار خشونة السطح بينما خضعت ثلاث عينات من كل مجموعة للفحص المجهرى الالكتروني مع المطياف بالأشعة السينية المشنتت للطاقة .

استخدمت اختبارات التحليل بطريقة واحدة للتباين و دنكن للمقارنة بين المجموعات المتعددة و كروسكال ويلس لتحديد الاختلاف المعنوي بين المجاميع . اعتبرت النتائج الإحصائية ذو دلالة معنوية عندما تكون قيمة الأحتتمالية اقل من ٠,٠٥ .

النتائج: اظهر اختبار الصلادة السطحية الدقيقة وجود فرق احصائي ذو دلالة معنوية بعد العلاج بين مجاميع الدراسة وشوهدت القيمة الأعلى في ٥ ٪ معجون زيت بذور العنب ، ٥ ٪ معجون زيت السمسم و معجون الكازين فوسفو بيبتيديد فوسفات الكالسيوم الغير متبلور المفلور على التوالي. اظهر اختبار خشونة السطح فرق احصائي ذو دلالة معنوية بعد العلاج بين مجاميع الدراسة وشوهدت القيمة الأقل في مجاميع ١٠ ٪ زيت السمسم و ٥ ٪ زيت بذور العنب.

أظهرت نتائج المطياف بالأشعة السينية المشتت للطاقة عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بعد العلاج بين جميع المجموعات. بينما أظهرت مشاهدات الفحص المجهرى الالكتروني سطح المينا مدمج وكثيف بعد العلاج بمعاجين زيت بذور العنب وزيت السمسم و الكازين فوسفو بيبتيديد فوسفات الكالسيوم الغير متبلور المفلور.

الاستنتاجات: بشكل عام زيوت بذور العنب والسمسم المدمجة في المعجون وبتركيز ٥ ٪ عملت على زيادة الصلادة الدقيقة لافات البقع البيضاء في سطح المينا بعد عملية الفصل. أيضا أظهرت هذه الزيوت بعض التحسينات على خشونة السطح لافات البقع البيضاء. بينما لا يوجد اختلاف في الوزن المنوي لعناصر الكالسيوم والفسفور والفلور بالإضافة الى نسبة الكالسيوم الى الفوسفات بين جميع المجاميع ولكن شوهدت اختلافات ملحوظة في شكل سطح المينا بعد العلاج .