الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم طب أسنان الأطفال

تقييم فعالية مادة Clinpro Tooth Crème في إعادة تمعدن الآفات البيضاء قبل النخرية على الأسنان الأمامية المؤقتة

(دراسة سريرية)

Evaluating the Effect of Clinpro Tooth Crème on Remineralization Of Pre-carious White Spot Lesions in Anterior Primary Teeth

(Clinical trial)

أطروحة بحث علمي أعد لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان _اختصاص طب أسنان الأطفال

إعداد الباحثة:

جينا الفيل

إشراف:

الأستاذ الدكتور مهند لفلوف

١٤٣٩هـ – ٢٠١٨ م

الإهداء

لا أستطيع أن أقول لكما شكراً فالشكر يكون في النهايات، وأنا أرى نفسي دائماً في البداية أنهل من خيركما وعطائكما وأنتما اللذان لم تكفّا لحظة عن تشجيعي على الاستمرار.. شعلة الحنان والأمان التي تنير حياتي دائماً..... والديّ

المحبة التي لاتنضب.. سندي الكبير... أخي

الذين وقفوا معي دائماً وكانوا لي أخوة وعائلة ثانية.... عائلة الدكتور أسامة الصيدلي

أهلي وأصدقائي الذين رافقوني دائماً ولم يتوقفوا عن دعمي....
فراس، علي،صالح، شهيرة، نغم، علاء، أيهم، حنان، أحمد، ولاء، أليسار، يمام ....

وطني الجريح... سورية الحبيبة

الشكر

الشكر الأول إلى من كان السند الأكبر العلمي والمعنوي في هذا البحث، ولم يبخل عني بوقته ولا خبراته العلمية في كل خطوة من خطوات الدراسة... أستاذي المشرف الأستاذ الدكتور محمد لفلوف

وأشكر أيضاً أعضاء لجنة الحكم الأستاذ الدكتور أسامة الجبان، الأستاذة المساعدة الدكتورة ندى بشارة لتكرمهما بتحكيم هذه الأطروحة.

وكذلك أشكر أساتذة قسم طب أسنان الأطفال: الأستاذة الدكتورة شذى قوشجي رئيسة قسم طب أسنان الأطفال، الأستاذ الدكتور محمد بشير المنقل، الأستاذ الدكتور محمد التيناوي، الأستاذة المساعدة الدكتورة ميسون دشاش، المدرس الدكتور شادي عزاوي لما كان لهم من دور كبير في دعمنا بعلمهم وخبراتهم طول سنوات الدراسة.

وأخص بالشكر المدرسة الدكتورة اتحاد أبو عراج والأستاذة المساعدة الدكتورة ندى بشارة لما قدماه من نصائح قيمة أغنت إنجاز هذا البحث.

والشكر الكبير لعمادة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق الممثلة بعميد الكلية الأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب، ونائب العميد للشؤون العلمية الأستاذة الدكتورة رانيا حداد، ونائب العميد للشؤون الإدارية الأستاذ الدكتور أسامة الجبان لما يبذلونه من جهود كبيرة لدعم المسيرة التعليمية ومسيرة البحث العلمي في كلية طب الأسنان.

ولا يسعني إلا أن أشكر ايضاً العمادة السابقة الممثلة بالأستاذة الدكتورة رزان خطاب، الأستاذ الدكتور ياسر المدلل، الأستاذ الكتور إياد الشعراني.

وأشكر جميع أساتذتي في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق الذين لم يبخلوا علينا بعلمهم طوال سنين الدراسة.

كما أشكر أيضاً رئاسة جامعة دمشق لكل مايقدموه لتطوير التعليم الجامعي والبحث العلمي.

والشكر الكبير لزملائي في الدراسات العليا في كلية طب الأسنان عموماً وقسم طب أسنان الأطفال خصوصاً، وأخص بالذكر الدكتور صالح الكردي والدكتور نغم خوري للمساعدة الكبيرة التي قدموها. وكذلك المهندس زياد الفيل والمهندس رامي عساف على المساعدة التقنية المقدمة لهذا البحث.

فهرس المحتويات

- **مقدمة البحث ١٢**
- **هدف البحث ١٣**
- **الباب الأول: المراجعة النظرية Literature Review.....١٤**

١-١ آفات البقع البيضاء White Spot Lesions.....١٥

١-٢ عملية النخر السني Dental Caries Process.....١٩

١-٢-١ نخور الطفولة المبكرة.....٢٠

١-٢-٢ مراحل العملية النخرية.....٢١

١-٣ تشخيص الآفات النخرية Caries Diagnosis.....٢٤

١-٣-١ التشخيص السريري.....٢٤

١-٣-٢ التشخيص الشعاعي ٢٥

١-٣-٣ كاشف النخر DIAGNOdent.....٢٦

١-٤ المعالجة بإعادة التمعدن Remineralization Therapy.....٢٧

١-٥ مواد إعادة التمعدن Remineralization Agents.....٣٠

١-٥-١ الفلورايد ٣٠

١-٥-٢ الفوسفات ثلاثية الكالسيوم ٣٣

١-٥-٣ معجون Clinpro Tooth Crème.....٣٥

- **الباب الثالث: مواد وطرائق البحث Materials and Methods.....٣٧**

٢-١ عينة البحث Sample ٣٨

٢-٢ تصميم الدراسة Study Design ٣٩

٢-٣ مواد البحث Materials..... ٤٠

٢-٤ الطرائق Methods..... ٤٢

٢-٤-١ التقييم السريري..... ٤٢

٢-٤-٢ التقييم بوساطة الصور الفوتوغرافية..... ٤٣

٢-٤-٣ التقييم بوساطة جهاز DIAGNOdent..... ٤٥

٢-٤-٤ مراحل التطبيق ٤٧

٢-٤-٥ الدراسة الإحصائية ٥٠

- **الباب الثالث: نتائج البحث Results..... ٥١**

٣-١ وصف العينة ٥٢

٣-٢ الدراسة الإحصائية التحليلية ٥٢

٣-٣ دراسة تغير شدة التألق الليزري ٥٣

٣-٣-١ دراسة تأثير معجون Clinpro tooth crème في مقدار شدة التألق الليزري وفقا لجهاز DIAGNOdent في عينة البحث..... ٥٣

٣-٣-٢ دراسة علاقة ارتباط انخفاض شدة التألق الليزري مع مراحل الدراسة المختلفة لمجموعة الدراسة Clinpro Tooth Crème..... ٥٧

٣-٣-٣ دراسة علاقة ارتباط انخفاض شدة التألق الليزري مع مراحل الدراسة المختلفة للمجموعة الشاهدة..... ٥٩

٣-٣-٤ تحديد المرحلة من الدراسة ذات الأهمية الإحصائية الأكبر بالنسبة لشدة التألق الليزري اعتمادا على جهاز DIAGNOdent.....٥٥

٣-٤ دراسة تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية.....٦٠

٣-٤-١ دراسة تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية في مجموعة الدراسة.....٦٠

٣-٤-٢ دراسة تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية للمجموعة الشاهدة.....٦١

٣-٤-٣ مقارنة تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية بين المجموعتين المدروستين.....٦٣

- **الباب الرابع: المناقشة Discussion.....٦٤**

٤-١ مناقشة منهجية البحث وطريقة العمل ٦٥

٤-٢ مناقشة نتائج الاختبارات الإحصائية ٦٧

٤-٣ محدودية الدراسة ٧٢

- **الباب الخامس : الاستنتاجات Conclusions.....٧٣**
- **الباب السادس: المقترحات والتوصيات ٧٥**
- المقترحات Suggestions ٧٩
- التوصيات Recommendations ٧٧
- **الباب السابع: المراجع References.....٧٨**

- **الملخص العربي** ٨٨
- **الملخص الانكليزي** ٩٠
- **الملحقات** ٩٢

فهرس الجداول

- جدول (١) توزع عينة البحث ضمن المجموعات المدروسة ٥٢
- جدول (٢) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار شدّة التألّق الليزري وفقاً لجهاز DIAGNOdent في عينة البحث وفقا لمراحل الدراسة ٥٤
- جدول (٣) نتائج اختبار Mann–Whitney لدراسة دلالة الفروق في شدة التألق الليزري بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الدراسة Clinpro.....٥٤
- جدول (٤) نتائج اختبار Kruskal–Wallis.....٥٦
- جدول (٥) نتائج اختبار Tuckey HSD لدلالة الفروق بين المراحل المختلفة من الدراسة لمجموعة Clinpro.....٥٧
- جدول (٦) يبين معامل الارتباط الخطي لسبيرمان بين مجموعة clinpro ومرحلة الدراسة.....٥٨
- جدول (٧) يبين معامل الارتباط الخطي لسبييرمان بين المجموعة الشاهدة ومرحلة الدراسة.....٥٩
- جدول (٨) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في مجموعة الدراسة ٦٠

- جدول (٩) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى لقيم تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في المجموعة الشاهدة.....٦١

- جدول (١٠) اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات قيم نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن على الصور الفوتوغرافية وفقا للمجموعة المدروسة ٦٢

- جدول (١١) اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات قيم نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن على الصور الفوتوغرافية وفقا للمجموعة الشاهدة ٦٢

- جدول (١٢) اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات قيم نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن على الصور الفوتوغرافية بين كلا المجموعتين المدروستين ٦٣

فهرس الأشكال

شكل (١) معجون أسنان Haleman ٤١

شكل (٢) معجون Clinpro Tooth Crème..... ٤١

شكل (٣) جهاز DIAGNOdent..... ٤١

شكل (٤) قطن وفراشي Bond ٤١

الأشكال (٥-٦) كاميرا (SonyTX66, 18megaPxl) ٤١

الأشكال (٧-٨-٩-١٠) الدراسة المحوسبة للصور الفوتوغرافية ٤٥

المختصرات

WSL	White Spot Lesion
ECC	Early Childhood Caries
ICDAS	International Caries Detection and Assessment System
ADA	American Dental Association
WHO	World Health Organization
AAPD	American Academy of Pediatric Dentistry
CPP-ACP	Casein Polypeptide- amorphous Calcium Phosphate
TCP	Tri-calcium Phosphate
f-TCP	functional Tri-calcium Phosphate

-مقدمة البحث Introduction:

تعد النخور السنية أكثر الأمراض المنتشرة حول العالم، إذ يعاني الكثير من الأطفال في سن قبل المدرسة من انتشار كبير للنخور المبكرة بسبب العناية غير الكافية بالصحة الفموية وتناول الأطعمة الغنية بالكربوهيدرات.

وبسبب الانتشار الكبير للنخور عند الأطفال الصغار يحدث فقدان مبكر للأسنان المؤقتة أو تهدمها بعمر صغير، ويترتب على ذلك مشاكل كبيرة، فتحدث اضطرابات إطباقية وسوء تغذية كما يؤثر على النطق وكذلك الناحية التجميلية خاصة عند فقد الأسنان الأمامية.

يتجه طب الاسنان الحديث نحو المعالجات الأكثر محافظة والطرق الوقائية والاعتماد على إيقاف النخور وإعادة تمعدن الآفات البدئية قبل حدوث ضياع مادي في السن. ويعد هذا الاتجاه ذو أهمية خاصة عند الأطفال الصغار جداً لكونه إجراء لا يتطلب تداخلات سنية عميقة بل إجراءات سهلة وسريعة، ما يجعله أكثر قبولاً من قبل هؤلاء الأطفال، كما يعطي انطباعاً إيجابياً للطفل نحو طب الأسنان، وبالتالي زيادة درجة التعاون في مراحل لاحقة.

وفي الآونة الأخيرة أجريت العديد من الدراسات حول إعادة التمعدن في الآفات النخرية البدئية، وبالتالي كان لابد من إجراء بحث علمي للوقوف على أهمية بعض المواد في إعادة تمعدن الآفات البيضاء النخرية على الأسنان المؤقتة.

- **هدف البحث Aim of the Study:**

دراسة تأثير مادة Clinpro Tooth Crème في إيقاف النخور وإعادة تمعدن آفات البقع البيضاء قبل النخرية خلال مدة ٦ أسابيع من تطبيقها على السطوح الدهليزية للأسنان الأمامية المؤقتة عند الأطفال بعمر ٣-٥ سنوات باستخدام معايير المراقبة السريرية وقراءة الDIAGNOdent.

الباب الأول

المراجعة النظرية

Literature Review

١-١ آفات البقع البيضاء White Spot Lesions:

تعرف آفات البقع البيضاء على أنها المظهر الأول للنخر السني، وتبدأ بشكل خط أبيض هلالي الشكل على السطح الدهليزي للسن يكون مسايراً لخط اللثة، ومن ثم يصطبغ باللون البني أو الأصفر. (Deshpande et al., 2007)

تنتج آفات البقع البيضاء عن نقص تمعدن الميناء، وتعد مشعراً هاماً لصحة فموية متدنية (Murdoch-Kinch and McLEAN, 2003).

وعرفت كذلك على أنها فرط مسامية الطبقة تحت السطحية من الآفة مخسوفة الأملاح المعدنية، تعطي شكلاً ظلالياً حليبي اللون . (Munjal et al., 2016) وتنتج عن انحلال بلورات هيدروكسي الأباتيت من المواشير المينائية في الطبقة تحت السطحية بسبب الحموض الناتجة عن الفلورا المنتجة للحمض . (Yadav et al., 2016) واعتبرت آفات البقع البيضاء الاختلاط الأكثر أهمية بعد ربط الحاصرات التقويمية أثناء المعالجة بالأجهزة التقويمية الثابتة. (Yadav et al., 2016) حيث وصلت نسبة حدوثها في المراجعات المنهجية إلى ٩٦ % من المرضى، ورغم وجود محاولات عديدة للوقاية منها انخفضت نسبة الانتشار إلى ٦١ % والتي تبقى نسبة حدوث عالية. (Singh et al., 2016) ولم تكن إعادة التمعدن الطبيعية التي يقوم بها اللعاب قادرة على إحداث فرق مهم في تحسن هذه الآفات، لذلك كان من المهم تطبيق مواد جديدة للقيام بإصلاح أكبر للبقع البيضاء النخرية. (Ebrahimi et al., 2017)

تعد الصحة الفموية غير الملائمة، و تجمع اللويحة السنية، و التناول المتكرر للكربوهيدرات، وإلصاق الأطواق والحاصرات التقويمية من أهم عوامل الخطورة لحدوث آفات البقع البيضاء. (Yadav et al., 2016) كما وتعتبر العناية الفموية الجيدة وضبط النظام الغذائي مع سكاكر منخفضة العامل الأهم في الوقاية من انخساف الأملاح المعدنية وتشكل الآفات البيضاء، (Lapenaite et al., 2016) بالإضافة إلى الطرائق الإضافية الأخرى مثل استخدام الفرنيش الفلوري والمضامض والداعمات مثل كازيين متعدد الفوسفات – فوسفات الكالسيوم اللاشكلية CPP–ACP و الفوسفات ثلاثية الكالسيوم مثل Clinpro Tooth Crème. (Jo et al., 2014)

يسبب تراكم اللويحة السنية انخفاض قيمة pH الوسط، وكلما انخفضت قيمة الpH تتثبط عملية إعادة التمعدن ويحدث انخساف في أملاح النسج السنية، والتي تظهر بداية على شكل أفات بيضاء اللون تسمى آفات البقع البيضاء. (Eslamipour et al., 2017)

تمنع العناية الفموية الملائمة من تشكل الآفات البيضاء خاصة عند مرضى الأجهزة التقويمية الثابتة، إضافة إلى استخدام المنتجات الفلورية للوقاية منها (Eslamipour et al., 2017). وقد اقترح Featherstone أن استخدام المضامض الفلورية يومياً يقلل بشكل واضح من عدد الآفات البيضاء عند هؤلاء المرضى. (Featherstone, 2008)

تبدأ عملية النخر السني كآفات بيضاء على السطوح الدهليزية خاصة للقواطع العلوية مسايرة للحافة اللثوية وتنتشر على بقية الأسنان الأمامية العلوية والسفلية. وإذا استمرت

العملية النخرية تتحول إلى تجاويف نخرية قد تقود إلى تهدم كامل للتاج إذا تركت دون علاج. (Chokshi et al., 2016)

تتميز الآفات الميناائية البدئية النخرية بمظهر أبيض ينتج عن ظاهرة بصرية، حيث تبدو الآفات البدئية كطبقة سليمة ظاهرياً يليها منطقة تحت سطحية مسامية تسمى جسم الآفة، تمتلئ مسامات هذه الطبقة إما بالماء القادم من اللعاب أو الهواء عند التجفيف أثناء المعالجة السنية، (de Lacerda et al., 2016) ويكون مشعر الانعكاسية الضوئية للماء ١.٣٣ وللهواء ١ أما بلورات هيدروكسي الأباتيت السليمة فيكون مشعر انعكاسيتها الضوئية ١.٦٢ ، وبسبب هذه الفروق في الانعكاسية الضوئية داخل جسم الآفة تعطي الآفات النخرية البدئية مظهر البقع البيضاء (de Lacerda et al., 2016). يتغير ويتنوع المظهر السريري للنخور البدئية وتتدرج من الأبيض الظليل إلى التصبغات البنية والصفراء (Li et al., 2014) .

يعتمد المظهر السريري للآفات البدئية على فعالية الآفة ويمكن أن تتغير عند ضبط العوامل المسببة. تكون الآفات الفعالة خشنة السطح وكامدة طبشورية المظهر، ويمكن أن يعاد تمعدنها فتختفي أو تبقى مرئية ولكن بسطح ناعم ولامع المظهر وتكون عندها غير فعالة. (Yadav et al., 2016)

تشخص الآفات البيضاء اعتماداً على الشكل السريري باستخدام معايير نظام تقييم وتحري النخور الدولي International Caries Detection and Assessment System

(ICDAS) الذي طور اعتماداً على مراجعات منهجية لمقاييس النخور السنية وأعطي المعايير التالية : (Munjal et al., 2016)

- Code 1: آفات مينائية تظهر على السطح الجاف.
- Code 2: آفات مينائية تظهر على السطح الرطب.
- Code 3: تجاويف صغرى تشمل الميناء فقط.

يستخدم الفلورايد غالباً في عمليات إصلاح الآفات البدئية بسبب قدرته على تعزيز إعادة التمعدن، ورغم ذلك تبقى العديد من الآفات غير المجوفة مرئية سريرياً حتى بعد المعالجة بسبب كون مسامية جسم الآفة لا تملأ بشكل كامل بالمعادن (de Lacerda et al., 2016).

وتحدث الآفات البيضاء نتيجة انخساف أملاح الطبقة تحت السطحية المينائية مما يؤدي إلى فقدان الشفوفية ولذلك تتصف بأنها كامدة وناقصة التمعدن مقارنة بالميناء السطحية ، ويمكن أن تتطور بشكل سريع خلال أسابيع قليلة وتتجلى بهشاشة في الميناء وفقدان متزايد في أملاح الطبقة السطحية قد تتشكل حتى في غضون شهر واحد. (Featherstone, 2008)

نشرت منظمة الصحة العالمية في تقريرها عام ٢٠٠٣ كما ذكر Chokshi وزملاؤه عام ٢٠١٦ أن آفات البقع اليضاء تنتشر في المناطق الصناعية بشكل كبير جداً ٦٠-٩٠ % من البالغين سواء كانت مرئية أو غير مرئية أو قابلة للكشف بالوسائل المختلفة. (Chokshi et al., 2016)

عملية النخر السنيDental Caries Process:

النخر السني مرض جرثومي يتشكل بتفاعل معقد بين البكتيريا المنتجة للحموض والكربوهيدرات المنحلة بوجود عوامل مضيفة كاللعاب والسن. ولاحظ الباحثان Li و Wang عام ٢٠٠٢ أن نسبة انتشار النخور كانت ١٨ % عند الأطفال بعمر ٢-٤ سنوات، وارتفعت إلى ٥٢ % بعمر من ٦-٨ سنوات، ووصلت عند البالغين إلى ٨٠ %. كما وجدت الدراسة أن حساسية الاختبارات التشخيصية وصلت ل ٩٣.٣ % أما نوعيتها فكانت فقط ٢٠ %وذلك عند تقييم هذه الوسائل للتنبؤ بالخطورة النخرية عند الأطفال. (Li and Wang, 2002)

وفي إحصائيات الأكاديمية الأمريكية لطب أسنان الأطفال عام ٢٠١٤ وُجد أن ٥٩% من الأطفال بعمر ١٢-١٩ سنة لديهم على الأقل نخر واحد يسجل سنوياً. (Clark and Slayton, 2014)

تكون عوامل الخطورة النخرية جسدية وحيوية وبيئية وسلوكية متعلقة بنمط الحياة. منها وجود عدد عالٍ من البكتيريا المسببة للنخر وتدفق لعابي غير ملائم وتركيب لعابي حامضي وتعرض غير كافٍ للفلورايد وصحة فموية متدهورة بسبب عناية فموية ضعيفة وطرق خاطئة لإطعام الرضع. (Chokshi et al., 2016)

تحدث عمليات نقص وإعادة تمعدن في الفم بشكل طبيعي ويمكن أن تقود هذه العمليات إلى تشكل التجاويف النخرية. وتعد آفات البقع البيضاء والتي ترى بالعين المجردة العلامة السريرية الأولى لوجود وفعالية النخور السنية في الفم، ويمكن لها أن تستمر لعدة أشهر

قبل أن تتحول إلى تجاويف نخرية. (Ebrahimi et al., 2017) وفي هذه المرحلة من النخر يمكن للتداخل أن يوقف أو يعكس الآفات النخرية عبر إعادة التمعدن. (Jindal et al., 2015)

قام Spolidorio وزملاؤه عام ٢٠٠٣ بدراسة حول حالة النخور السنية عند الأطفال من ٦–٨ سنوات وهي كانت من الدراسات القليلة التي أجريت حول النخور السنية في الإطباق المختلط. ولاحظ أنه بوجود آفة نخرية على سطح سني واحد فإن خطر إصابة سطح سني آخر تكون أكبر، كما وجد أن النخور تكون أكثر تكرار للحدوث في المناطق التي تتجمع فيها بقايا الأطعمة وتتراكم اللويحة السنية وتتجمع البكتيريا ، لذلك فإن ٤٠ – ٥٠ % من النخور تحدث في الوهاد والميازيب في السطح الطاحن للأرحاء الأولى الدائمة. (Spolidorio et al., 2003)

<u>نخور الطفولة المبكرة</u> : عرف Chokshi وزملاؤه عام ٢٠١٦ نخور الطفولة المبكرة بأنها إصابة الأسنان المؤقتة للرضع والأطفال الأكبر سناً بنخور شديدة بسبب النمط الخاطئ في التغذية . وتتطور بشكل نموذجي على سطوح الأسنان الأمامية، كما يمكن أن يصيب الأرحاء المؤقتة العلوية والسفلية. (Chokshi et al., 2016)

قام محمد سعيد وزملاؤه بدراسة حول الآفات النخرية البدئية لاحظ فيها أن التداخل الأصغري على النخور البدئية هو تحدٍ لضبط آفات البقع البيضاء التي تصيب الميناء السطحية، والتي عرفها على أنها مرحلة بدئية للنخر تملك سطحاً مينائياً سليماً مع مناطق من انخساف الأملاح المعدنية. (Mohd Said et al., 2017)

نشرت الأكاديمية الأمريكية لطب أسنان الأطفال AADP دليلاً عام ٢٠٠٩ بينت فيه أن أهم سبب لنخور الطفولة المبكرة بكل مراحلها من مرحلة الآفات البيضاء وحتى التهدم الكامل لتيجان الأسنان هو بسبب الطريقة الخاطئة في الرضاعة، وأكدت فيه على ضرورة إيقاف الرضاعة الليلية منذ بزوغ السن الأول، وعلى أهمية عدم استخدام زجاجة الإرضاع لإعطاء الحليب، كما أكدت على منع إعطاء أي من العصائر أو الحليب أثناء النوم بل يعطى الماء فقط.(Pediatrics and Health, 2011)

مراحل العملية النخرية:

ذكر الباحث Ehrlich وزملاؤه عام ٢٠٠٩ أنه وأثناء العملية النخرية تحدث في الجوف الفموي وبشكل مستمر حلقات متناوبة من خسف الأملاح المعدنية أو نقص التمعدن وإعادة التمعدن على السطوح السنية. (Ehrlich et al., 2009)

١- خسف الأملاح أو نقص التمعدن على المستوى البلوري Demineralization :

يتكون الميناء والعاج من بلورات هيدروكسي الأباتيت صغيرة الحجم والتي يتراوح قطرها بين ١٠-٤٠ نانومتر (Featherstone, 2008). عرف Ehrlich وزملاؤه في دراسته عام ٢٠٠٨ خسف الأملاح المعدنية على أنه إزالة المعادن التي تكون بشكل شوارد معدنية من العناصر الحيوية للنسج السنية والعظم، (Ehrlich et al., 2008) وذكر في دراسة أخرى عام ٢٠٠٩ أن عملية خسف الأملاح في العناصر الحيوية هي عملية انحلالية تحدث عندما لا توجد تراكيز كافية من الفوسفات و الكالسيوم في الوسط الخارجي. (Ehrlich et al., 2009) أما Bao وزملاؤه في دراسته عام ٢٠١٥ فقد عرف نقص التمعدن على أنه

عملية إزالة الجزء المعدني من الميناء عن طريق انحلال بلورات هيدروكسي الأباتيت. (Bao et al., 2015)

تعمل البكتيريا المنتجة للحموض العضوية أولاً على استقلاب الكربوهيدرات والتي تدخل ضمن بلورات السن عبر الماء. (Zhao and 赵丹, 2015) تنتشر الحموض العضوية الناتجة إلى داخل بنية السن عبر الماء الموجود بين البلورات وتقوم بحل أملاح الكالسيوم والفوسفات إلى الوسط المائي المحيط بالبلورات. تحول هذه الحموض الوسط المحيط بالسن إلى وسط ذي pH تحت قيمة ٥.٥، والتي تشكل قيمة حدية يتم عندها انحلال أملاح البنى السنية. (Chokshi et al., 2016) عندما تصل الحموض إلى سطح ملائم تقوم بحل الكالسيوم والفوسفات أي خسف أملاح السن. (Zhao and 赵丹, 2015)

يؤدي انخفاض pH التجويف الفموي لحدوث انخساف في الأملاح المعدنية حيث يصبح الوسط الفموي مشبعاً بالشوارد المعدنية، وفي حال استمرار انخساف الأملاح المعدنية لفترة أطول فإن ذلك سيؤدي لفقدان شديد بالأملاح المعدنية يليه فقدان في بنية الميناء ولاحقاً تشكل التجاويف النخرية. (Jindal et al., 2015) نظراً لكون هذا الانخساف يغير من نمط وتركيب وكثافة الميناء (Zhou et al., 2012)

٢- إعادة التمعدن الطبيعية (إصلاح السن) Natural Remineralization:

يحدث الإصلاح الطبيعي بإعادة التمعدن في الآفات النخرية غير المجوفة. وتعرف هذه العملية بأنها عملية بسيطة ديناميكية تتضمن إعادة توضع المعادن التي خسرتها الميناء أثناء خسف الأملاح المعدنية. (Cury and Tenuta, 2009) حيث تندمج شوارد

الكالسيوم والفوسفات القادمة بشكل أساسي من اللعاب، وأيضاً من مصادر موضعية خارجية، ضمن بلورات النسج السنية. وتقوم بمساعدة الفلورايد بإعادة بناء البلورات المتبقية وإصلاح البلورات المتلينة وبشكل أقل بناء بلورات جديدة. (Zhao and 赵丹, 2015)

لكي تتشكل طبقة معادة التمعدن، يتم امتصاص شوارد الفلورايد إلى داخل سطح البلورات أولاً، ومن ثم تقوم تلك الشوارد بجذب شوارد الكالسيوم والتي بدورها تعمل على جذب شوارد الفوسفات، وهكذا تتشكل بلورات شبيهة بفلور الأباتيت، ويصبح السطح الناتج أقل انحلالاً وأكثر مقاومة للحموض من هيدروكسي الأباتيت الأصلي. (Rao and Malhotra, 2011)

٣- تشكل النخر السنيDental Caries Formation:

تستمر حلقات نقص وإعادة التمعدن داخل الفم طالما يوجد جراثيم مسببة للنخر وكربوهيدرات ملائمة وبوجود اللعاب، ويزداد معدل نقص أو إعادة التمعدن حسب التوازن في الوسط المحيط بين العوامل الإمراضية والعوامل الوقائية. ويتطور النخر السني عندما يتجاوز الزمن الكلي لخسف الأملاح المعدنية زمن إعادة التمعدن (Lingström and Moynihan, 2003)

تشخيص الآفات النخرية Dental caries Diagnosis:

ذكر Gordan وزملاؤه في دراسة أجريت عام ٢٠١٣ أن انتشار النخر السني تجاوز ال ٩٠ % من بالغين الولايات المتحدة ، ولذلك تتجه الأبحاث الحديثة نحو الكشف المبكر عن

النخور والتداخل الأصغري (غير الجراحي) في مراحل النخور مخسوفة الأملاح وغير المجوفة. (Gordan et al., 2013)

تعددت الوسائل التشخيصية للنخور وتم اختراع وسائل حديثة لتشخيص النخور والتي تعتبر أكثر دقة مع العلم أن كل الوسائل لها هامش خطأ معين. وتعتبر مشاركة عدة وسائل تشخيصية معاً ذات قدرة على الحصول على دقة أكبر في التشخيص. (Gordan et al., 2011)

١- التشخيص السريري Clinical Diagnosis:

كان الفحص السريري البصري واللمسي هو الوسيلة الأساسية لتشخيص النخور منذ القدم، (Gordan et al., 2013) وهو وسيلة سهلة وسريعة خاصة في الأسنان المؤقتة عند الأطفال، كما أنه طريقة فريدة لقياس فعالية الآفة النخرية، ويعطي نوعية جيدة بالتشخيص ، لذلك كان الوسيلة الأكثر انتشاراً لتشخيص النخور في الممارسة السنية اليومية. (Mendes et al., 2016) ويعتمد هذا الفحص على البصر لتقييم الشكل السريري للنخر وكون الآفات مجوفة أو غير مجوفة. إضافة إلى اللمس باستخدام المسبر لفحص سطح ومحيط الآفة النخرية وإزالة الفضلات العالقة والتي تمنع التشخيص الدقيق .(Gordan et al., 2013 , Gimenez et al., 2015)

يجب إزالة الفضلات، التي لا تزال كاملة بالمسبر، بالخيط بين السني ، ويتم تجفيف سطوح السن جيداً بالهواء الخفيف واللفافات القطنية قبل التشخيص وبوجود ماصة اللعاب للحفاظ على الجفاف. (Gordan et al., 2013)

أظهر دراسة Gimenez وزملائه عام ٢٠١٥ أن الفحص السريري البصري أعطى فعالية جيدة على جميع سطوح الأسنان الدائمة والمؤقتة، وبجميع المراحل النخرية سواء كانت آفات بدئية مينائية أو آفات عاجية مجوفة أو غير مجوفة، غير أنه كان أكثر نوعية وحساسية في النخور الإطباقية ونخور السطوح الملساء منه في النخور الملاصقة. (Gimenez et al., 2015)

٢- التشخيص الشعاعيRadiographic Diagnosis :

لا يعطي التشخيص السريري لوحده حساسية كبيرة لتشخيص النخور بين السنية خاصة، فقد أُعطيت عدة إرشادات سريرية تنصح الطبيب بدعم الفحص السريري بصورتين شعاعيتين مجنحتين لتحري النخور التي لم تكشف سريرياً. (Mendes et al., 2016) وأصبح من المهم مشاركة الفحص السريري بالفحوص الشعاعية وتحديداً الصور المجنحة. لكن الصور الشعاعية لا تعطي تشخيصاً مبكراً للنخر إلا في الآفات النخرية الملاصقة وهكذا فإن الفحص الشعاعي لا يستعمل لآفات السطوح الملساء أو آفات السطوح الطاحنة البدئية. (Gordan et al., 2013)

٣- كاشف النخر DIAGNOdent :

مع التطور والبحث عن طرق أكثر دقة للتشخيص السريري للنخور تم تطوير جهاز التألق الليزري. يعتمد جهاز التألق الليزري DIAGNOdent على تحديد نسبة تمعدن النسج السنية المفحوصة وتأثيرها على اختراق الشعاع الليزري للجهاز، والذي يكون عبارة عن شعاع ضوء أحمر بطول موجة 655nm، له فعالية في التمييز بين النسج السنية السليمة ومخسوفة الأملاح المعدنية، حيث يكون أقل امتصاصاً في النسج السليمة وبالتالي أقل تألقاً، فيخترق

النسيج الميناني، وعندما يصطدم بتغير في أملاح النسيج السني أي انخساف أملاح السن أو تجويف نخري تتغير طول موجه الشعاع الليزري ويزداد التألق عنه في النسج السليمة. (Hibst et al., 2001) ويُظهر الجهاز قيماً رقمية مناسبة للتباين الناتج عن فرق التمعدن في النسج السنية، وتتراوح هذه القيم بين ٠ و ٩٩ حسب درجة النخر وتطوره وامتداده. (Gimenez et al., 2015) حيث يظهر على شاشة الجهاز رقمان يعبران عن قيمتين، العليا تدعى القيمة اللحظية وهي تعبر عن نسبة التمعدن بلحظة المسح، والثانية هي القيمة الذروية وهي أعلى قيمة سجلت أثناء المسح. (Hibst et al., 2001)

تعد فعالية الجهاز جيدة في السطوح الإطباقية ومتوسطة في السطوح الملاصقة مقارنة بالتشخيص السريري والشعاعي، (Kouchaji, 2012) كما اعتبرت في دراسات عديدة معياراً جيداً لتشخيص النخور الإطباقية ونخور السطوح الملساء، ويعد خياراً ثانياً بعد الفحص البصري اللمسي ، (Mortensen et al., 2014) قد ووجد Haung وزملاؤه أن فعالية ال DIAGNOdent تفوق التشخيص الشعاعي في النخور الإطباقية والملساء. (Huang et al., 2014) إلا أن فعاليته الجيدة حُددت بهذه النخور فقط وخاصة في الأسنان السليمة ظاهرياً .(Chen et al., 2008) وأُجريت دراسات عديدة عن استخدامه في الأسنان المؤقتة وأقل في الأسنان الدائمة ، (Chen et al., 2008) حيث وجد Mendes في دراسته أن قيم DIAGNOdent في الأسنان المؤقتة أكثر موثوقية منها في الأسنان الدائمة ، وقد يعزى ذلك كما ذكر إلى أن النسج السنية في الأسنان المؤقتة أقل تمعدناً منها في الأسنان الدائمة إضافة إلى الفروق التشريحية بينها. (Mendes et al., 2005)

أظهرت دراسة قوشجي عام ٢٠١٢ أن الDIAGNOdent هو وسيلة معتمدة ودقيقة لتشخيص النخور الإطباقية عند الأطفال مقارنة بالفحص البصري حيث وصلت نسبة حساسية الجهاز في هذه الدراسة إلى ٩٧% . (Kouchaji, 2012) ومن أجل الحصول على قراءة دقيقة للجهاز يجب تنظيف السن جيداً وتجفيفه قبل فحصه، حيث تتأثر قراءة الجهاز بوجود القلح واللويحة السنية والمواد المالئة للكومبوزيت وبقايا معجون الأسنان ورطوبة السن، حيث تزيد تألق الشعاع الأحمر، مما يعطي إيجابية كاذبة للنسيج السني السليم. (Hibst et al., 2001)

تعد فعالية الجهاز جيدة في السطوح الإطباقية ومتوسطة في السطوح الملاصقة مقارنة بالتشخيص السريري والشعاعي (العيسى علم إقبال،٢٠١٠)

١-١ المعالجة بإعادة التمعدن Remineralization Therapy:

يعرف النخر السني على أنه عدم التوازن بين خسف الأملاح وإعادة التمعدن فقد اتجه الباحثون الآن إلى إيجاد تقنيات تحرض على إعادة التمعدن لمعالجة البنى السنية المصابة بآفات نخرية بدئية. (Amaechi, 2015)

حدث تغير كبير في تدبير النخور في العقود الأخيرة حيث تم التحول من العلاج الترميمي (تحضير وحشو) إلى الإجراءات الوقائية والمعالجات المعاكسة لعلامات النخر الأولى والمحافظة على النسج السنية. (Mortensen et al., 2014)

ذكر Chokshi وزملاؤه في دراسة عام ٢٠١٦ أنه يمكن عكس خسف الأملاح المعدنية في مراحله الأولية بوساطة إدخال شوارد الكالسيوم والفوسفات بوجود الفلورايد وإعادة النسج السنية إلى حالة سليمة. (Chokshi et al., 2016)

ظهرت نظريات جديدة في معالجة النخور السنية البدئية تعتمد على المعالجات الموضعية لاستعادة شوارد الكالسيوم والفوسفات الضائعة من النخور البدئية، مما يقلل التداخل الجراحي مستقبلاً، وترافق ذلك مع تطور تقنيات جديدة للكشف المبكر عن النخور والذي يعزز القيام بهذه المعالجات. (Winston and Bhaskar, 1998)

تعمل المعالجة بإعادة التمعدن على إنتاج بلورات معدنية أكثر مقاومة للحموض من البلورات الأصلية للميناء والعاج ، وبذلك غالباً ما تكون إعادة التمعدن لوحدها كافية لإيقاف تطور النخور وإصلاح الآفات السطحية وبالتالي لا تحتاج لمعالجة سنية ترميمية. (Li et al., 2014) تستخدم تقنيات إعادة التمعدن لعكس تطور الآفات النخرية البدئية البيضاء وذلك عن طريق إيقافها أو إعادة تمعدنها وإصلاحها. (Sathe et al., 2015)

تعرف إعادة التمعدن على أنها العملية التي يتم فيها امتصاص شوارد الكالسيوم والفوسفات من مصدرها الخارجي إلى السن وذلك لإعادة توضع الشوارد في الميناء مخسوفة الأملاح من أجل إعادة تشكيل الشبكة المعدنية. (Amaechi, 2015) وبشكل آخر يمكن أن تعرف على أنها استقبال الشوارد التي تم فقدها بعملية انخساف الأملاح المعدنية للنسج السنية القاسية ومن ثم إعادة توضعها داخل العناصر المعدنية للآفة النخرية .(Aziznezhad et al., 2017)

تحتاج عملية إعادة التمعدن إلى وسط ذي pH مرتفع (٧.٥-٨.٥) بوجود شوارد الكالسيوم والفوسفات في الماء المحيط ببلورات الميناء والعاج، حيث تتوضع تلك الشوارد من جديد على سطوح بقايا البلورات مخسوفة الأملاح الموجودة .(Vicente et al., 2017)

ينتج عن هذه العملية بلورات هيدروكسي الأباتيت وعند وجود الفلورايد بتركيز كافٍ في الوسط المحيط تتشكل بلورات فلور الأباتيت. (Geurtsen et al., 2017)

تأتي شوارد الكالسيوم بشكل أساسي من اللعاب، وتكون المعادن المتشكلة بعملية إعادة التمعدن أكثر مقاومة للحموض من البلورات الميائية والعاجية الأصلية. (Vicente et al., 2017)

أهمية إعادة التمعدن في الممارسة السنية :

إن النخور البدئية أكثر انتشاراً من النخور المجوفة خاصة عند الأطفال بعمر ١٨ شهراً. وبالاعتماد على هذه الحقيقة إضافة إلى الاهتمام المتزايد بطب الأسنان ذو التداخل الأصغري و الوقائي، فقد أصبحت العناية السنية غير الترميمية للنخور البدئية الآن إحدى العناصر المهمة في تدبير الخطورة النخرية في دليل أنظمة تدبير وتصنيف النخور الدولية International Caries Classification and Management (ICCM) والتي تهدف إلى الحفاظ على صحة وبنية الأسنان واللجوء إلى الترميمات فقط عند وجود الاستطباب الدقيق.(Amaechi, 2015)

متى نلجأ إلى إعادة التمعدن ؟

يعتمد قرار القيام بإعادة تمعدن النخور البدئية بشكل أساسي على المرحلة السريرية والموجودات الشعاعية عندما تكون ممكنة للآفة النخرية المينائية والعاجية، كما تعتمد أيضاً على حالة الخطورة النخرية للمريض والتي تحدد احتمالية تطور النخر إلى تجاويف نخرية. (Amaechi, 2015)

مواد إعادة التمعدن Reminerlizing Agents:

يجب أن تكون مواد إعادة التمعدن بشكل أساسي سريعة الاستقبال خاصة على سطوح الأسنان مخسوفة الأملاح المعدنية، وقادرة على تحويل البلورات مخسوفة الأملاح المعدنية إلى بلورات أباتيت أكثر استقراراً وأقل انحلالاً بالحموض من النسج القاسية الأصلية. وللقيام بهذه العملية لابد من توافر شرطين أولهما وجود اللعاب، والثاني أن تتم هذه العملية قبل التعرض التالي للهجوم الحامضي. (Reynolds, 1997)

يعد الفلورايد المعيار الذهبي لمقارنة أي نظام إعادة تمعدن. (Reynolds, 2008) ويجب لمادة إعادة التمعدن المثالية أن تكون قادرة على دمج وإيصال شوارد الكالسيوم والفوسفات إلى داخل الآفة النخرية، أو تسريع خواص إعادة التمعدن للعاب والوسط الفموي من دون زيادة خطورة تشكل القلح. (Poggio et al., 2016)

الفلورايد Fluoride:

إن الأسباب الأساسية للنخور السنية حسب منظمة الصحة العالمية ٢٠١٠ و٢٠١٥ هي التناول المتكرر العالي للسكاكر والتعرض غير الكافي للفلورايد. اعتبر استخدام الفلورايد في الأربعينيات ذو دور كبير في الصحة العامة، وذلك من خلال الإضافة المضبوطة للفورايد إلى مياه الشرب بحيث يكون تحت مستوى معين يمتلك عنده تأثيراً موقفاً للنخور. ثم اقترح استخدام الحليب المفلور للوقاية من النخور السنية. أصبح لاحقاً الاستخدام الأساسي للفورايد ضمن معاجين الأسنان اليومية لعقود عديدة. وأصبح مادة أساسية في المعاجين الشائعة . ومن ثم صنع على أشكال دوائية كالمضامض الفلورية والمعاجين والفرنيشات والنقوط الفلورية .(Petersen and Ogawa, 2016)

يعتبر الفلورايد حالياً الجزء الأساسي الفعال في منتجات إعادة التمعدن المختلفة، والمسؤولة عن معالجة الآفات النخرية البدئية والوقاية من استمرار تطور النخور. و يعمل بشكل أساسي بآليات موضعية تتضمن تثبيط خسف أملاح سطوح البلورات داخل النسج السنية، كما أنه يعمل أيضا بآلية جهازية. (Reynolds, 2008)

نشر تقرير الأكاديمية الأمريكية لطب أسنان الأطفال AAPD كما ذكر Clark و Slayton عام ٢٠١٤ أن الفلورايد يعمل وفق ثلاث آليات هي تحريض اندخال الشوارد المعدنية من الوسط الخارجي ، كذلك يقلل من تكرار وشدة خسف أملاح السن إضافة إلى دوره في تثبيط استقلاب البكتيريا المسببة للنخور وتقليل الانتاج الحامضي. يعمل الفلورايد بآليتين جهازية وموضعية لكن يبقى الأثر الموضعي له هو الأثر الأكثر أهمية. (Clark and Slayton,

2014) كما ذكر هذان الباحثان أن المشكلة الوحيدة المسجلة حول استخدام الفلورايد ذات الأهمية الإحصائية هي إمكانية حدوث التسمم الفلوري عند التعرض لكمية كبيرة من الفلورايد، وتتأثر خطورة حدوثه بالجرعة المستخدمة من الفلورايد وتكرار التعرض خلال مراحل تطور الأسنان. (Clark and Slayton, 2014)

وجد Dincer عام ٢٠٠٨ أن هناك احتمال للإصابة بالتسمم الفلوري وآفات التبقع الفلوري بسبب ابتلاع الفلورايد الموجود في المنتجات الفلورية بكميات كبيرة . (Dincer, 2008)

يعمل فلور الصوديوم NaF ، وهو المادة الفعالة في المنتجات الفلورية ، على تحرير شوارد الفلورايد في اللعاب وزيادة التدفق اللعابي ، (Rirattanapong et al., 2010) وقد اقترح أن الآلية الأساسية لعمل الفلورايد تعتمد على تشكيل مركب فلور الكالسيوم CaF2 الذي يشكل طبقة تعمل كحاجز يمنع تماس الحموض مع الميناء وتقوم بتثبيط النخور (Elk Grave, 2009) وتعمل على تشكيل بلورات فلور الأباتيت الأكثر مقاومة للعوامل النخرية، كما ويتداخل على تشكل اللويحة الجرثومية وتثبيط نمو و استقلاب الجراثيم المسببة للنخر. (Shetty et al., 2016Rirattanapong et al., 2010)

ذكر Clark و Slayton عام ٢٠١٤ أيضاً أن تعليمات المنظمة الأمريكية لطب الأسنان ADA عام ٢٠٠١ نصت على استخدام الفلورايد ضمن معاجين الأسنان لجميع الأعمار بتراكيز تتراوح بين ١٠٠٠ و١٥٠٠ppm ، ويستخدم عند الأطفال تحت عمر ال٨ سنوات بكميات صغيرة جداً، ويجب عند هؤلاء الأطفال الامتناع عن المضمضة بعد تفريش الأسنان لمنع ابتلاع الفلورايد. أما معاجين الأسنان عالية الفلورايد 5000 ppm فلا تستخدم

إلا بموجب وصفة طبية أو عند الاستخدام في العيادة السنية.(Clark and Slayton, 2014)

يعتبر الفلورايد طريقة فعالة لتحريض إعادة تمعدن الآفات المينائية البدئية عبر تشكيل فلور الأباتيت ولكنه يحتاج إلى وجود كافٍ لشوارد الكالسيوم والفوسفات. (Asaizumi et al., 2014)

إن استخدام مركبات الفلورايد يمكن أن يعكس الآفات النخرية البدئية إلا أن غالبية فعاليته تكون على سطح الآفة، وهذا ما يؤدي إلى إعادة تمعدن الطبقة السطحية بشكل كبير مما يتسبب بإغلاق المسامات المينائية السطحية وبالتالي يقلل فعالية التبادل الشاردي لجسم الآفة تحته ما يجعل الوصول لإعادة تمعدن كاملة صعب التحقيق. (Amaechi, 2015)

تحتاج كل شاردتين من الفلورايد إلى ١٠ شوارد من الكالسيوم و٦ شوارد من الفوسفات حتى تتشكل وحدة من فلور الأباتيت Ca10(PO4)6F2. لذلك فعند تطبيق الفلورايد موضعياً دون وجود مقدار كافٍ من الكالسيوم والفوسفات قد يحدث تحدد لإعادة تمعدن الشبكة البلورية المينائية. (Vicente et al., 2017) والخيار الآخر لدينا هو إضافة الكالسيوم والفوسفات لتأكيد عملية إعادة التمعدن وجعل عمل الفلورايد أكثر فاعلية. (Li et al., 2014)

الفوسفات ثلاثية الكالسيوم (TCP) Tri-Calcium Phosphate:

ساهمت مستحضرات الوقاية الحديثة نسبيّاً، إضافة للفلورايد بتطبيقاته المختلفة، في انخفاض نسبة انتشار النخور السّنية في الثلاثين سنة الماضية ومنها مركب فوسفات ثلاثيّة

الكالسيوم. من المواد التي استخدمت في الوقاية من النخور السنية مركب الفوسفات ثلاثية الكالسيوم، الذي يحرر شوارد الكالسيوم بشكل سريع و تتدخل في المناطق مخسوفة الأملاح من النسج السنية. كما يتشارك مع تحرير الفلور الذي يعزز فعالية إعادة تمعدن البلورات وزيادة تشكيل مركب فلور الأباتيت. يسرع الفلور اندخال الكالسيوم والفوسفات في بلورات الأباتيت وهذا يؤدي إلى إعادة تمعدن البلورات في السطح السني مخسوف الأملاح وبالتالي زيادة مقاومة السن للحموض. (Karlinsey et al., 2010)

اقترح Karlinsey أن استخدام الطرق التقليدية ينتج عنه ضياع في النسج السنية مهما كان صغيراً، و أيضاً قد تؤدي إلى مشاكل مستقبلية مثل النخور الثانوية. كما وجد في دراسته عام ٢٠١١ أن الحالات الردودة عند المرضى ذوي الخطورة النخرية من متوسطة إلى عالية يمكن أن تعالج باستخدام أملاح معدنية هي أملاح الفلورايد والكالسيوم والفوسفات ، وتكون هذه الطرق ناجحة بشرط وجود التزام كامل بالصحة الفموية من قبل المريض والطبيب . (Karlinsey et al., 2011)

تقوم شوارد الفوسفات بمنع الكالسيوم من الاتحاد مع الفلورايد الشاردي وتشكيل فلور الكالسيوم خارج السن وبذلك تساعد على إيصال المزيد من الفلور والكالسيوم إلى بلورات سطح الميناء، كما أنه أظهر قدرة على إعادة التمعدن في الدراسات السريرية و المخبرية. (Asaizumi et al., 2014)

استخدمت الفوسفات ثلاثية الكالسيوم الوظيفية f-TCP مع جرعة قليلة من الفلورايد لإعادة تمعدن الأسنان المتآكلة. حيث تعمل f-TCP كمصدر حيوي فعال للعناصر المسببة

للتمعدن، كما أنها مصدر مثالي لأنظمة فوسفات الكالسيوم وذلك بسبب حلوليتها المحدودة مقارنة بأنظمة فوسفات الكالسيوم الأخرى، وهي قادرة على تشكيل حواجز تمنع تفاعل الفلورايد مع الكالسيوم ويعزز فعالية الفلورايد للحصول على إعادة تمعدن كاملة.(Mehta et al., 2015)

فوسفات ثلاثيّة الكالسيوم أو TCP أو بصيغته الكيميائية $Ca_3(PO)_4$ وهو مركّب غني بشوارد الكاسيوم و الفوسفات ، ويقوم على تنظيم تحرير هذه الشوارد ويقدّمها للسّن بشكلٍ سريعٍ وفوريّ . كما يعمل بشكلٍ متآزرٍ مع شوارد الفلورايد لزيادة الفعّالية ، دون أن ينتج عن ذلك تفاعلات جانبيّة غير مرغوب بها مع الفلورايد خلال مرحلة تخزين المنتج (Balakrishnan et al. 2013). فوسفات ثلاثية الكاسيوم هو مركّب قابل للذوبان ، حُضّر بشكلٍ يسمح له بالتّواجد مع الفلورايد في صيغ محبّة للماء أو كارهة للماء. عندما يُضاف له مركّبات عضوية بسيطة نحصل على مركب فوسفات ثلاثية الكالسيوم الوظيفي fTCP(Balakrishnan et al. 2013) . إنّ بنية ال TCP قريبة من بنية الهيدروكسي أباتيت (HAP) (Jindal et al. 2015)، فهو يحرّر شوارد الكالسيوم و الفوسفات بسهولة و بشكلٍ سريع لتتفاعل مع سطح السّن و تندخل ضمن الطبقة تحت السّطحية و مؤمّنة بذلك فوائد سريعة وفوريّة و مُثلى خاصّة بدرجة pH معتدلة بينما تحتاج مركّبات الكالسيوم و الفوسفات الأخرى لأوساط حامضيّة الأمر الذي قد يحدّ من فائدتها في إعادة التّمعدن(Karlinsey & Pfarrer 2012). إنّ مركّب فوسفات ثلاثيّة الكالسيوم أقل ذوباناً في الماء مقارنة بغيره من مركّبات الكالسيوم والفوسفات (Balakrishnan et al. 2013) ، و بالتالي عندما يتم تطبيقه بهيئة معجون مضاف له الفلورايد فإن هذا المركب TCP

يعزّز من عمليّة إعادة التّمعدن ويساعد في بناء طبقة معدنيّة عالية المقاومة تجاه الحموض دون الحاجة لمستويات عاليّة من الكالسيوم ثمّ إنّ الغطاء العضوي لهذا المركب يؤمّن الوقاية من التفاعلات غير المرغوب فيها مع الفلورايد(Jindal et al. 2015).

معجون Clinpro Tooth Crème:

يتكون من ٠.٢١ % من فلور الصوديوم NaF وهو مادة مضادة للنخور تحتوي ppm٩٥٠ من الفلورايد إضافة إلى الفوسفات ثلاثية الكالسيوم الوظيفيةf-TCP حسب تركيب الشركة المصنعة.

تمّ إحاطة ذرّات الكالسيوم خلال مرحلة التّصنيع بطبقة تسمح لها بالتواجد مع الفلورايد دون أن تتفاعل معه وبمجرد التّماس مع اللّعاب أثناء التفريش تتحلّل هذه الطّبقة وتحرّر كلّ من شوارد الكالسيوم ، الفوسفات ، والفلورايد لتساعد في الوقاية من النخر وإعادة تمعدن الآفّات مخسوفة الأملاح . إنّ المعاجين الحاوية على فوسفات ثلاثيّة الكالسيوم تؤمّن إعادة تمعدن كلّ من سطح الميناء والآفّة تحت السّطحية، إضافةً لخصائصها المضادّة للنخر والتي تفوق تلك التي تقدمها معاجين الأسنان الحاوية على الفلورايد لوحده أو الخالية منه. يعتقد أن الفلورايد المشارك مع الفوسفات ثلاثية الكالسيوم الوظيفية له دور كبير في إعادة التمعدن حيث يزيد هذا المركب من غزارة سحب شوارد الفلورايد من الوسط المحيط وبالتالي تشكيل بلورات فلور الأباتيت. (Karlinsey and Pfarrer, 2012)

استخدم Ding وزملاؤه في دراسة عام ٢٠١٤ كلاً من Clinpro Varnish و الزجاج الشاردي المعدل بالراتنج ومركب gluma وفق معيار Tooth Sensitivity Score

(TSS)، عن طريق استخدام مقياس مدرج للحساسية السنية بعد السبر أو التحريض الحراري. ووجد أن لفرنيش Clinpro دور في خفض الحساسية السنية بفرق ذو دلالة إحصائية عن باقي المواد المستخدمة. (Ding et al., 2014)

كما قارن Cochrane وزملائه عام ٢٠١٤ قدرة Clinpro Tooth Crème على تحرير شوارد الفلور والكالسيوم في الساعات التالية للتطبيق وبشكل تراكمي مع كل من فلور الكالسيوم ومعجون CPP–ACP عن طريق قياس تراكيز الشوارد في اللعاب مقدرة بالميكرومول بجهاز chromatography ، واستنتج أن جميع هذه المواد ومن ضمنها Clinpro Tooth Crème تقوم بتحرير الشوارد بشكل دالٍ إحصائياً. (Cochrane et al., 2014)

وفي دراسة Elkassas and Arafa عام ٢٠١٤ أظهرت المركبات الحاوية على فوسفات الكالسيوم فعالية هامة في إعادة التمعدن ، وكان لمادة Clinpro varnish الأثر الأكبر في إعادة التمعدن للآفات المينائية ومقاومة الحموض بفرق جوهري عن باقي المواد الحاوية على فوسفات الكالسيوم. (Elkassas and Arafa, 2014)

كما قارن Bajaj وزملائه عام ٢٠١٦ بين ثلاثة معاجين هي CPP–ACP وفوسفات ثلاثية الكالسيوم ومعجون هيدروكسي الأباتيت في قدرتها على إعادة تمعدن الآفات الشبيهة بالنخور ووجد أن كلا من المعاجين المستخدمة قد قامت بعملية إعادة التمعدن بشكل فعال مع تفوق هيدروكسي الأباتيت ومن ثم معاجين فوسفات الكالسيوم. (Bajaj et al., 2016)

وكذلك قارن Jo وزملاؤه عام ٢٠١٤ في دراسته المخبرية بين معاجين الأسنان الحاوية على الفلورايد بمقدار ppm١٠٠٠ وكل من معاجين فوسفات الكالسيوم CPP–ACP وفوسفات ثلاثية الكالسيوم f–TCP اعتماداً على معيار الفلورة المحرضة ضوئياً، ووجد أن كلاً من معاجين فوسفات الكالسيوم كان أكثر فعالية في إنقاص عدد آفات البقع البيضاء من المعاجين الحاوية على الفلورايد بمقدار ppm١٠٠٠ . (Jo et al., 2014)

الباب الثاني

مواد وطرائق البحث

Materials and Methods

وصف العينة Sample:

تألفت عينة البحث من ٨٤ سناً أمامياً مؤقتة ل١٨ طفلاً، مصابة بآفات بيضاء نخرية وتحقق الشروط التالية:

١- مرضى من مواليد ومقيمي دمشق

٢- تتراوح أعمار المرضى من ٣-٥ سنوات

٣- أسنان أمامية علوية أو سفلية مصابة بآفات البقع البيضاء تعطي قراءتها على الDIAGNOdent قياس ٥-١٧ بحيث يكون لكل سن من العينة نظير في الجانب المقابل للمجموعة الشاهدة. (Pinelli et al., 2002)

٤- الأسنان غير مصابة بنخور مجوفة أو حشوات ولا تعاني من اضطرابات تطورية أو تبقع فلوري.(Patil et al., 2013)

٥- لا يوجد أي تصبغ أو تلون أسود أو بني

٦- الأسنان خالية من الصدوع والكسور سواء التاجية أو الجذرية

٧- لا يوجد أي ضياع مادي في السن.(Patil et al., 2013)

تم جمع العينة من أطفال روضة مشفى المواساة الجامعي التابع لجامعة دمشق.

حجم العينة Sample Size:

تم حساب حجم العينة بناء على دراسات سابقة وفق برنامج GPower3.1 بتحديد مستوى ثقة مطلوب ٩٥ % وقوة دراسة ٩٥ %، وكان العدد المطلوب ٦٨ سناً.

تم إدخال ٩٢ سناً في العينة ل٢٠ مريضاً بقي منهم ضمن العينة ٨٤ سناً ل١٨ مريضاً ، ٤٢ سناً في كل من مجموعة الدراسة والمجموعة الشاهدة .

تصميم الدراسة Study Design:

دراسة سريرية مضبوطة معشاة RCT وفق تصميم دراسة split-mouth study حيث تم اختيار أسنان متناظرة لكل طفل بحيث يُضمن أسنان كل طرف لإحدى المجموعتين عشوائياً باستخدام القرعة. (Kumar Jena et al., 2015)

قسمت العينة إلى مجموعتين كما يلي:

١- مجموعة الدراسة : تتضمن ٤٦ سناً تحتوي على آفة بيضاء نخرية طبق عليها المعجون المدروس Clinpro Tooth Crème، بقي منهم بعد الاستبعاد ٤٢ سناً.

٢- مجموعة شاهدة : تتضمن ٤٦ سناً تحتوي على آفة بيضاء نخرية مناظرة لمجموعة الدراسة لم يطبق عليها أي مادة بل اعتمدت فقط على اتباع تعليمات الصحة الفموية واستخدام معجون أسنان حاوي على الفلورايد بتركيز ٢٥٠ ppm بقي منهم بعد الاستبعاد ٤٢ سناً.

معايير الاستبعاد : (Patil et al., 2013)

١- كل سن لم يحقق الشروط المذكورة.

٢- السن مصاب برض أو حركة أو يقترب من موعد السقوط الغريزي.

٣- سن محقق للشروط ليس له نظير مقبول ضمن العينة.

٤- الأطفال الذين تغيبوا عن جلسات المتابعة لاحقاً.

٥- الأطفال الذين لم يلتزمو بتعليمات الصحة الفموية ولم يتحسن مشعر اللويحة لديهم.

٦- كل سن أعطى قيمة تألق ليزري أقل من٥ بعد اتباع التعليمات الفموية.

مواد البحث Research Materials:

١- فراشي أسنان لتنظيف الأسنان

٢- معاجين أسنان لتوحيد المعجون المستخدم لدى أفراد العينة خلال فترة البحث ، وقد استخدم معجون أسنان حاوٍ على الفلورايد بتركيز ppm٢٥٠ .

٣- كريم : **Clinpro Tooth Crème (3M ESPE , Saint Paul , Mn , USA)**

محتوياته: فلور الصوديوم ٠.٢١%، فوسفات ثلاثية الكالسيوم. كل ١ غرام من المعجون يحتوي على ٠.٩٥% ملغ من شوارد الفلورايد، الماء، السوربيتول، السيليكا الرطبة، الغليسرين، بولي ايثلين-بولي بروبيلين، غليكول، منكه، سلفات لوريل الصوديوم، ديأوكسيد الصوديوم، سكرين الصوديوم

٤- فراشي بوند لتطبيق مادة الدراسة

٥- قطن للعزل

٦- كاميرا (SonyTX66, 18megaPxl)

٧- جهاز Diagnodent

الشكل(١) معجون أسنان أطفال

الشكل (٢) معجون Clinpro tooth

الشكل (٣) جهاز DIAGNOdent

الشكل (٤) قطن وفراشي بوند

الشكل (٥) و(٦) كاميرا Sony

الطرائق Methods:

- **<u>الإجراءات التشخيصية:</u>**

تم التشخيص بالفحص السريري أولاً. تكون الآفة بشكل هلال أبيض اللون على السطح الدهليزي مساير لخط اللثة، لا يحتوي تصبغات بنية أو سوداء اللون.

بعد الفحص السريري نقوم باختيار الأسنان المقبولة في الدراسة باستخدام DIAGNOdent بعد تنظيف الأسنان وتجفيفها بكريات قطنية حيث يتم إدخال الأسنان ذات القيمة من٥إلى ١٧.

- **<u>الفحوص التي أجريت من أجل تقييم تغير البقع البيضاء:</u>**

أولاً : الفحص السريري Clinical Examination:

فحص السطوح الدهليزية للأسنان الأمامية تحت إضاءة طبيعية وبعد تنظيف وتجفيف السن وتقييم البقع البيضاء وفق مشعر Gorelick كما يلي :

١	عدم وجود بقع بيضاء
٢	تشكل خفيف للبقع البيضاء
٣	تشكل واضح للبقع البيضاء
٤	تشكل التجويف النخري

تم تضمين المرضى بالدرجة ٢ و ٣ في عينة الدراسة واستبعاد ١ و ٤. (Kumar Jena et al., 2015)

تم تقييم الصحة الفموية بوساطة مشعر اللويحة السنية حيث كانت القيم: (Löe, 1967)

٠	لا يوجد أي تراكم للويحة السنية
١	تراكم غير مرئي للويحة السنية يكشف بالمسبر فقط
٢	تراكم مرئي للويحة السنية في المسافات بين السنية
٣	تراكم كبير للويحة السنية تغطي أكثر من ثلث التاج

تم استخدام معايير استخدمت في دراسة مريم الطوخي عام ٢٠١٥ لتقييم تأثير مادة إلصاق الأطواق التقويمية على تطور تشكل البقع البيضاء وفق نفس المعايير (الطوخي مريم،٢٠١٥)

ثانيا : الفحص بوساطة الصور الفوتوغرافية Photographic Examination:

استخدم في عدة دراسات لمراقبة تشكل البقع البيضاء النخرية (Kumar Jena et al., 2015)، (Palombini, 2015). تم التقاط صور ضوئية داخل فموية للسطوح الدهليزية بوساطة كاميرا (SonyTX66, 18megaPxl) ،أخذت الصور باتجاه متعامد مع السطح الدهليزي للقواطع العلوية والأنياب المشمولة بالدراسة. حفظت بنمط JPG وتم نقلها إلى الحاسب لتدرس على النحو التالي:

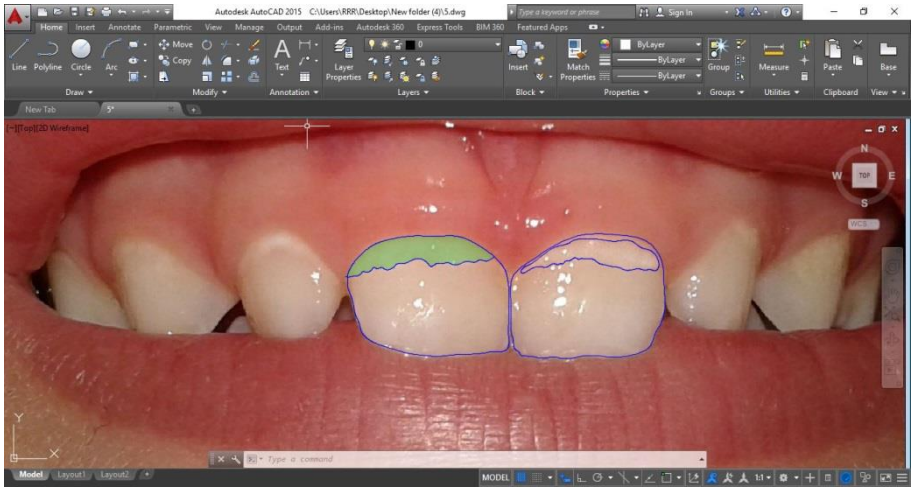
١- تم دراسة مقدار نسبة مساحة سطح الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن تجنباً للخطأ في تقدير المساحة باختلاف وضعيات التصوير بين جلسات المراقبة.

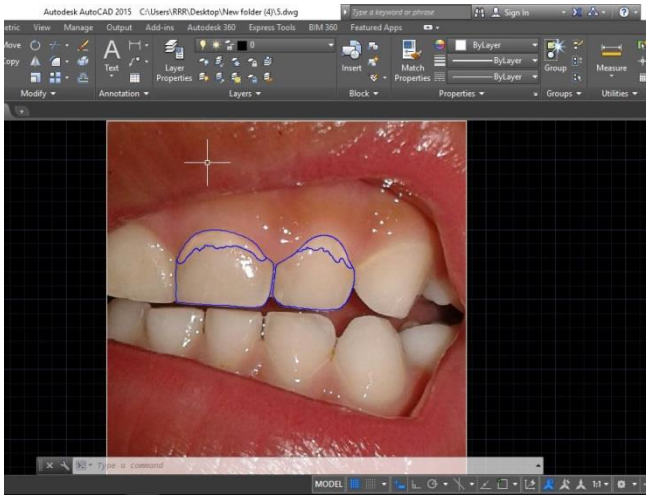
٢- مقارنة النسبة بين جلسات المتابعة لتحديد التغير في مساحة الآفة .

- **طريقة الدراسة المحوسبة:**

بعد تصوير الأسنان تم نقل الصور إلى برنامج AutoCAD 2015 ثم حددت البقعة البيضاء الموجودة على السطح الدهليزي باستخدام أيقونة الترسيم polyline بحيث يحدد البرنامج المساحة المحصورة بين نقاط الترسيم بالخيار area.

سجلت القيمة ثم تم تحديد كامل السطح الدهليزي للسن وأعطيت المساحة المحصورة بين النقاط من قبل البرنامج وسجلت القيمة. وبعد تحديد هاتين القيمتين تم حساب مساحة سطح البقعة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي كاملاً.





الشكل (٧-٨-٩-١٠) الدراسة الحاسوبية لنسبة مساحة البقعة إلى مساحة سطح السن باستخدام برنامج AutoCAD 2015

ثالثا : الفحص بوساطة جهاز Diagnodent:

تم فحص السطوح الدهليزية للأسنان المدروسة باستخدام الرأس الليزري المسطح الأملس لجهاز DIAGNOdent Pen 2190 لقياس مقدار خسف الأملاح المعدنية للسطوح الدهليزية سريريا. (Al-Khateeb et al., 2002)

قبل بدء الفحص تم تعيير الجهاز وتحديد المستوى المرجعي المخصص لكل مريض نظرا لتفاوت طبيعة النسج السنية عند المرضى تبعاً للشركة المنتجة من خلال وضع الرأس الليزري مقابل السطح الدهليزي السليم للسن وضغط المفتاح الدائري حتى نسمع صوتين عميقين ويظهر على الشاشة set 0 وهكذا نحدد القيمة المرجعية الصفرية لكل سن. يتم فحص السطوح الدهليزية للأسنان المدروسة بضغط زر البدء حتى ظهور شاشة العرض، وتوجيه الرأس الليزري نحو السطح المراد فحصه بحيث يكون على تماس معه ولكن دون تطبيق أي ضغط، وبعد أن يتم وضع الرأس بشكل عمودي على سطح السن المدروس تعطي شاشة الجهاز كل من القيمة اللحظية Moment value والقيمة الذروية Peak value. تعبر القيمة اللحظية عن الرقم الظاهر في النقطة المحددة وتتغير كلما تحرك الرأس بينما تعبر القيمة الذروية عن الرقم الأعلى المسجل خلال فحص السن. (Al-Khateeb et al., 2002, Mendes et al., 2005)

يحرك الرأس فوق السن ويدار في كل الاتجاهات للتحقق من القيم المتوقعة وتسجل القيمة الذروية على استمارة الفحص الموافقة لكل مريض. يقوم جهاز Diagnodent بإعطاء قيم من ٠ إلى ٩٩ حيث تشير قيم قراءة الجهاز بحسب دراسة Pinelli إلى ما يلي: (Pinelli et al., 2002)

مقدار خسف الأملاح المعدنية على جهاز Diagnodent	درجة خسف الأملاح المعدنية على جهاز Diagnodent
٠-٤	سن سليم

٥-٩	خسف أملاح الميناء الخارجي
١٠-١٧	خسف أملاح الميناء الداخلي
١٨-٩٩	خسف أملاح العاج

مراحل التطبيق:

تم اعتماد برنامج تطبيق Clinpro Tooth Crème المستخدم في دراسة Thaper و Karlinsey عام ٢٠١٥ (Thaper and Karlinsey, 2015)، إضافة إلى برنامج التطبيق الفلوري الذي اعتمده Torres وزملاؤه عام ٢٠١١ باستخدام المعجون المدروس Clinpro Tooth Crème. (Torres et al., 2011)

تم تحديد الطرف المدروس والشاهد لكل طفل عشوائياً بطريقة القرعة .

بداية تم توزيع معجون الأسنان الموحد على كل طفل من أطفال الدراسة وفراشي أسنان مع إعطاء تعليمات الصفحة الفموية للأمهات حول تكرار وطريقة التفريش ومدته.

بعد أسبوع من إعطاء التعليمات تم تقييم العناية الفموية باستخدام مشعر اللويحة حيث تم استبعاد كل سن أعطى قيمة ٢ أو أكثر حسب مشعر اللويحة السنية.

- **المرحلة الأولى:**

١. أخذ قراءة DIAGNOdent بعد إعطاء التعليمات وقبل البدء بالتطبيق للأسنان في كلتا مجموعتي الدراسة والمجموعة الشاهدة، وتم استبعاد كل سن أعطى قراءة أقل من ٥ من الدراسة مع استبعاد نظيره من المجموعة الأخرى.

٢. أخذ صور سريرية للأسنان في مجموعة الدراسة والمجموعة الشاهدة وحفظها.

٣. العزل الجيد باللفافات القطنية.

٤. تطبيق كريم Clinpro Tooth Crème المستخدم في الدراسة على كل سن من مجموعة الدراسة لمدة ٣ دقائق دون تطبيق أي مادة على الطرف المقابل

٥. تزال المادة بقطعة قطن.

٦. أخذ قراءة DIAGNOdent بعد التطبيق ب ١٠ دقائق.

٧. إعطاء التوصيات بعدم شرب الماء حتى نصف ساعة بعد الزيارة وعدم تناول الأطعمة القاسية خلال ساعتين من التطبيق.

- **المرحلة الثانية بعد ٧ أيام:**

١. تنظيف الأسنان وأخذ قراءة DIAGNOdent لكل مجموعة.

٢. إعادة التطبيق كما ذكر سابقاً.

٣. إعادة تقييم الوضع سريرياً وأخذ صورة فوتوغرافية للطرفين.

٤. أخذ قراءة DIAGNOdent لكل طرف بعد ١٠ دقائق من التطبيق الثاني.

- **المرحلة الثالثة بعد أسبوعين:**

١. تنظيف الأسنان وأخذ قراءة DIAGNOdent لكل مجموعة.

٢. إعادة التطبيق كما ذكر سابقاً.

٣. إعادة تقييم الوضع سريرياً وأخذ صورة فوتوغرافية للطرفين.

٤. أخذ قراءة DIAGNOdent لكل طرف بعد ١٠ دقائق التطبيق الثالث.

- **المرحلة الرابعة بعد ٤ أسابيع:**

١. تنظيف الأسنان وأخذ قراءة DIAGNOdent لكل مجموعة.

٢. إعادة التطبيق كما ذكر سابقاً.

٣. إعادة تقييم الوضع سريرياً وأخذ صورة فوتوغرافية للطرفين.

٤. أخذ قراءة DIAGNOdent لكل طرف بعد ١٠ دقائق من التطبيق الرابع.

- **المرحلة الخامسة بعد ٦ أسابيع:**

١. تنظيف الأسنان وأخذ قراءة DIAGNOdent لكل مجموعة.

٢. إعادة تقييم الوضع سريريا وأخذ صورة فوتوغرافية للطرفين، ولم يتم إجراء أي تطبيق في هذه المرحلة.

تم تسجيل النتائج في كل مرحلة للحصول على قيم قراءات DIAGNOdent لكل من المجموعة الشاهدة ومجموعة الدراسة وقيم نسبة مساحة سطح الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي لكل من المجموعتين.

الدراسة الإحصائية Statistical Analysis:

عند حساب توزع القيم باستخدام برنامج SPSS 17 لم تكن ضمن التوزع الطبيعي وتم استخدام اختبار Mann–Whitney ومعامل ارتباط سبيرمان للمقارنة بين قيم قراءات DIAGNOdent خلال مراحل الدراسة المختلفة بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الدراسة. كما استخدم اختبار Kruskal–Wallis لدراسة تغير نسبة مساحة الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في كلا المجموعتين خلال مراحل الدراسة.

الباب الثالث

نتائج البحث

Research Results

٣-١ وصف عينة البحث:

تألفت عينة البحث من ٨٤ سناً أمامية مؤقتة مصابة بآفة بيضاء نخرية ، تم تقسيمها إلى ٤٢ سناً في مجموعة الدراسة طبق عليها مادة Clinpro Tooth Crème و ٤٢ سناً في المجموعة الشاهدة لم يطبق عليها أي مادة خارجية بل اعتمدت على الالتزام بتعليمات العناية الفموية واستخدام معجون أسنان حاوٍ على الفلورايد بتركيز ppm٢٥٠ .

٣-١-١ توزع عينة البحث ضمن مجموعات الدراسة:

المجموعة	العدد
مجموعة الدراسة	٤٢
المجموعة الشاهدة	٤٢
العدد الكلي	٨٤

جدول (١) توزع عينة البحث ضمن المجموعات

٣-٢ الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس شدة التألق الليزري وفقا لجهاز DIAGNOdent لكل من المجموعة الشاهدة ومجموعة الدراسة في ٩ مراحل للدراسة، وتم حساب التغير في القيم باستخدام برنامج SPSS النسخة ١٧. كما تم قياس نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى سطح السن الدهليزي باستخدام الصور الفوتوغرافية وبرنامج تحليل الصور AutoCAD 2015 ثم حسبت التغيرات في القيم باستخدام برنامج SPSS 17.

٣-٢ دراسة تغير شدة التألق الليزري:

٣-٢-١ دراسة تأثير معجون Clinpro tooth crème في مقدار شدة التألق الليزري وفقا لجهاز DIAGNOdent في عينة البحث وفقا للفترة الزمنية المدروسة:

لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار شدة التألق الليزري وفقا لجهاز DIAGNOdent بين مجموعة Clinpro والمجموعة الشاهدة في عينية البحث تم حساب المتوسط الحسابي وفقا للمرحلة المدروسة وكذلك الانحراف المعياري والحد الأدنى كما يبين الجدول(٢).

حيث سجلت قيم شدة التألق الليزري وكان المتوسط الحسابي لها ٦.٧٦ في مجموعة Clinpro لتنخفض إلى ٣.٢٦ في المرحلة الأخيرة. أما في المجموعة الشاهدة فكان متوسط القيم في البدء ٧.١٠ وانخفض بمقدار بسيط إلى ٦.٩٨ في نهاية الدراسة.

المتغير المدروس = مقدار شدة التألق الليزري وفقا لجهاز DIAGNOdent							
المرحلة	المجموعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
في البدء	Clinpro	٤٢	6.76	٢.٣٦٧	٠.٣٦٥	٥	١٤
	الشاهدة	٤٢	7.10	٣.٠٢٧	٠.٤٦٧	٤	١٧
التطبيق الأول	Clinpro	٤٢	٥.٨٨	٢.٧٠	٠.٤١٦	٣	١٤
	الشاهدة	٤٢	٧.١٦	٣.٠٧	٠.٤٧٤	٤	١٧
بعد أسبوع	Clinpro	٤٢	٥.٢٤	٢.٢٩	٠.٤٠١	٣	١٢
	الشاهدة	٤٢	٦.٧٦	٢.٧٣	٠.٤٢٠	٤	١٦
التطبيق الثاني	Clinpro	٤٢	٤.٢١	٢.٠٧	٠.٣٢١	٢	١٠
	الشاهدة	٤٢	٦.٧٦	٢.٧٣	٠.٤٢١	٤	١٦
بعد أسبوعين	Clinpro	٤٢	٤.١٧	٢.١٣	٠.٣٢٩	٢	١١
	الشاهدة	٤٢	٦.٨٦	٢.٩١٨	٠.٤٥٠	٣	١٨

التطبيق الثالث	Clinpro	٤٢	٣.٦٤	١.٨٧٢	٠.٢٨٩	٢	٩
	الشاهدة	٤٢	٦.٨٦	٢.٩١٨	٠.٤٥٠	٣	١٨
بعد أربعة أسابيع	Clinpro	٤٢	٣.٦٩	١.٧٣٢	٠.٢٦٧	٢	٩
	الشاهدة	٤٢	٦.٨٨	٢.٨١٣	٠.٤٣٤	٣	١٦
التطبيق الرابع	Clinpro	٤٢	٣.١٩	١.٥٦٥	٠.٢٤٢	٢	٨
	الشاهدة	٤٢	٦.٨٨	٢.٨١٣	٠.٤٣٤	٣	١٦
بعد ستة أسابيع	Clinpro	٤٢	٣.٢٦	١.٤١٥	٠.٢١٨	٢	٧
	الشاهدة	٤٢	٦.٩٨	٢.٧٧٢	٠.٤٢٨	٣	١٦

جدول (٢) يبيّن المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار شدّة التألّق الليزري وفقاً لجهاز DIAGNOdent في عينة البحث وفقا لمراحل الدراسة

لمعرفة فيما إذا كان هناك فروق في متوسط شدة التألق الليزري بين مجموعتي الدراسة في المراحل المختلفة تم إجراء اختبار Mann–Whitney.

- **نتائج اختبار Mann–Whitney:**

المتغير = شدة التألق الليزري وفقا لجهاز DIAGNOdent						
المرحلة	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
في البدء	Clinpro	٤٢	٤١.٧٣	٨٤٩	٠.٧٥٧	لا يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٤٣.٢٧			
التطبيق الأول	Clinpro	٤٢	٣٥.٦١	٥٩٢	٠.٠٠٩	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٤٩.٦١			
بعد أسبوع	Clinpro	٤٢	٣٣.٢١	٤٩٢	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٥١.٧٩			
التطبيق الثاني	Clinpro	٤٢	٢٨.٨٣	٣٠٨	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٥٦.٢٩			
بعد أسبوعين	Clinpro	٤٢	٢٧.١٧	٣٠٣	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٥٧.٨٣			
التطبيق الثالث	Clinpro	٤٢	٢٧.١٧	٢٣٨	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٥٧.٨٣			

بعد أربعة أسابيع	Clinpro	٤٢	٢٧.٠٥	٢٣٣	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٥٧.٩٥			
التطبيق الرابع	Clinpro	٤٢	٢٥.٢٦	١٥٨	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٥٩.٧٤			
بعد ستة أسابيع	Clinpro	٤٢	٢٥.٠٠	١٤٧	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
	الشاهدة	٤٢	٦٠.٠٠			

جدول (٣) يبين نتائج اختبار Mann–Whitney لدراسة دلالة الفروق في شدة التألق الليزري بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الدراسة Clinpro وفقا لمراحل الدراسة.

يلاحظ من الجدول (٣) أنه عند بدء الدراسة كانت قيمة مستوى الدلالة p=0.757 أكبر من القيمة المعيارية p=0.05 أي أنه عند البدء بالدراسة لم يوجد أية فروق دالة احصائياً بين المجموعتين.

بعد التطبيق الأول أصبحت قيمة مستوى الدلالة p=0.009 أصغر من 0.05 أي يوجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين. في جميع المراحل اللاحقة أصبحت قيمة مستوى الدلالة p=0.000 أي يوجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين المجموعة الشاهدة ومجموعة الدراسة في باقي مراحل الدراسة.

٣-٢-٢ تحديد المرحلة من الدراسة ذات الأهمية الإحصائية الأكبر بالنسبة لشدة التألق الليزري اعتمادا على جهاز DIAGNOdent :

نتائج اختبار Kruskal–Wallis:

المجموعة	قيمة Chi	درجة الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مجموعة Clinpro Tooth Crème	107.58	٨	٠.٠٠٠	يوجد فروق دالة
المجموعة الشاهدة	1.078	٨	٠.٩٩٨	لا يوجد دلالة

الجدول (٤) نتائج اختبار Kruskal–Wallis

يبين الجدول (٤) وجود تغير ذو دلالة إحصائية بين قيم شدة التألق الليزري في مراحل الدراسة المختلفة في مجموعة الدراسة التي طبق عليها Clinpro Tooth Crème ($p<0.05$)، أما بالنسبة للمجموعة الشاهدة فلم يوجد أي فرق دال إحصائياً بين قيم شدة التألق الليزري في المراحل المختلفة للدراسة ($p>0.05$).

لمعرفة المرحلة التي حدث فيها التغير الأهم في شدة التألق الليزري تم إجراء اختبار مابعد المغالطة المنطقية Post Hoc Test حيث تم إجراء اختبار Tukey HSD.

- **نتائج اختبار Tukey HSD:**

المرحلة	البدء	التطبيق الأول	بعد أسبوع	التطبيق الثاني	بعد أسبوعين	التطبيق الثالث	بعد ٤ أسابيع	التطبيق الرابع	بعد ٦ أسابيع
البدء		٠.٦٣٢	٠.٠٣٥	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
التطبيق الأول	٠.٦٣٢		٠.٩٠٩	٠.٠١٣	٠.٠١٣	٠.٠٠٩	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
بعد أسبوع	٠.٠٣٥	٠.٩٠٩		٠.٤٢٢	٠.٤٢٢	٠.٣٥٧	٠.٠٢٢	٠.٠٢٥	٠.٠٠١
التطبيق الثاني	٠.٠٠٠	٠.٠١٣	٠.٤٢٢		١.٠٠٠	١.٠٠٠	٠.٩٥٣	٠.٩٦٣	٠.٤٥٦
بعد أسبوعين	٠.٠٠٠	٠.٠١٣	٠.٤٢٢	١.٠٠٠		١.٠٠٠	٠.٩٥٣	٠.٩٦٣	٠.٤٥٦
التطبيق الثالث	٠.٠٠٠	٠.٠٠٩	٠.٣٥٧	١.٠٠٠	١.٠٠٠		٠.٩٧٢	٠.٩٧٩	٠.٥٢٦
بعد ٤ أسابيع	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٢٢	٠.٩٥٣	٠.٩٥٣	٠.٩٧٢		١.٠٠٠	٠.٩٩٢
التطبيق الرابع	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٢٥	٠.٩٦٣	٠.٩٦٣	٠.٩٧٩	١.٠٠٠		٠.٩٦٩
بعد ٦ أسابيع	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠١	٠.٤٥٦	٠.٤٥٦	٠.٥٢٦	٠.٩٩٢	٠.٩٦٩	

جدول (٥) نتائج اختبار Tukey HSD لدلالة الفروق بين المراحل المختلفة من الدراسة لمجموعة Clinpro

لمعرفة في أي من مراحل الدراسة المختلفة كان التأثير الأهم للمادة المدروسة تم إجراء تحليل Tukey HSD لمتوسط الفروق في مستويات الدلالة اعتماداً على شدة التألق الليزري بين المجموعتين المدروستين لكل مرحلة من مراحل الدراسة مع باقي المراحل.

من الجدول (٥) نجد أن قيم مستوى الدلالة لمرحلة البدء بدأت تصبح ذات معنى إحصائي $p<0.05$ اعتباراً من مرحلة بعد أسبوع من التطبيق الأول وحتى المرحلة الأخيرة أي بعد ٦ أسابيع.

تصبح قيمة مستوى الدلالة بين المرحلة المدروسة والمرحلة الأخيرة من الدراسة بدون معنى إحصائي أي $p>0.05$ اعتباراً من التطبيق الثاني للمعجون المدروس.

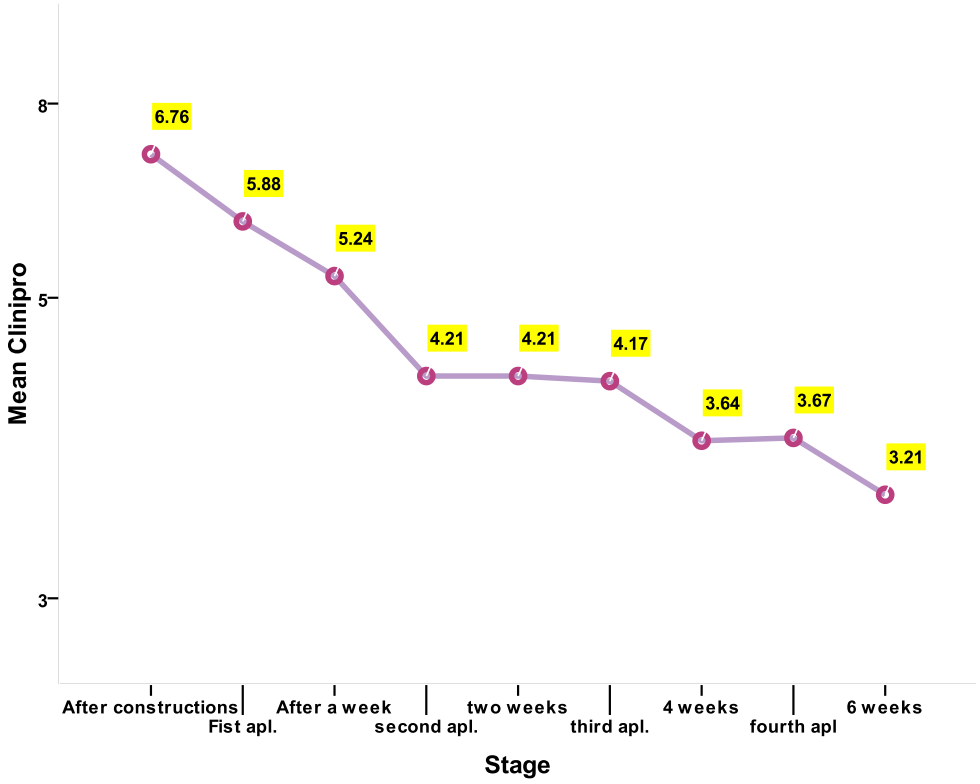
ومن ذلك اعتمادا على الجدول (٥) نجد أن التأثير الأهم للمادة المدروسة كان بعد التطبيق الثاني للمعجون.

٣-٢-٣ دراسة علاقة ارتباط انخفاض شدة التألق الليزري مع مراحل الدراسة المختلفة لمجموعة الدراسة Clinpro Tooth Crème:

- **معامل الارتباط الخطي لسبيرمان:**

	مجموعة الدراسة Clinpro	مرحلة الدراسة
مجموعة الدراسة Clinpro	١	-5.11
قيمة مستوى الدلالة		٠.٠٠٠
مرحلة الدراسة	-5.11	١
قيمة مستوى الدلالة	٠.٠٠٠	

جدول (٦) يبين معامل الارتباط الخطي لسبيرمان بين مجموعة clinpro ومرحلة الدراسة



المخطط(١) معامل الارتباط الخطي لسبيرمان بين مجموعة clinpro ومرحلة الدراسة

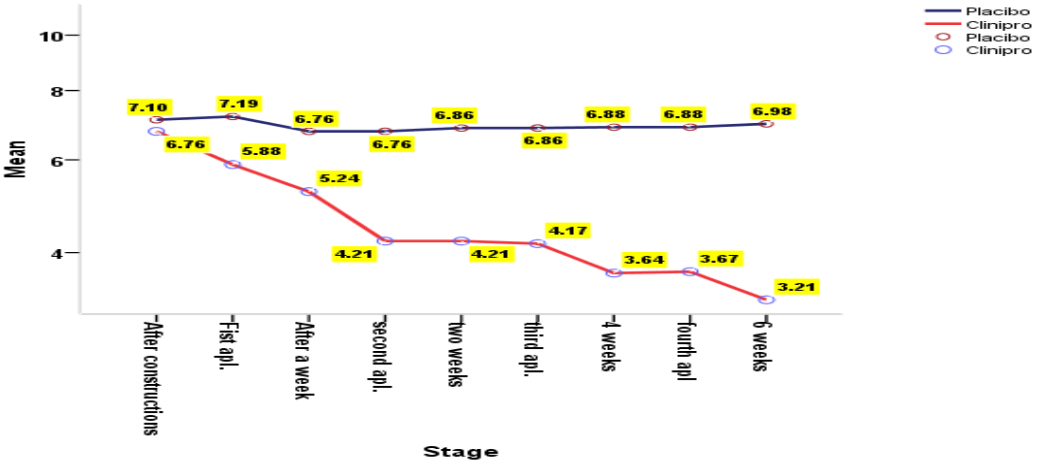
يبين الجدول (٦) أنه توجد قيمة عامل ارتباط سلبي مقدارها 5.11- بين شدة التألق الليزري في مجموعة الدراسة clinpro والمرحلة الزمنية بقيمة مستوى دلالة p=0.000 أصغر بكثير من 0.05 أي أنه يوجد ارتباط سلبي متوسط ذو دلالة إحصائية بين شدة التألق الليزري والمرحلة المدروسة في مجموعة الدراسة.

٣-٢-٤ دراسة علاقة ارتباط انخفاض شدة التألق الليزري مع مراحل الدراسة المختلفة للمجموعة الشاهدة:

- **معامل ارتباط سبيرمان للمجموعة الشاهدة:**

	المجموعة الشاهدة	مرحلة الدراسة
المجموعة الشاهدة	١	0
قيمة مستوى الدلالة		٠.٤٩٨
مرحلة الدراسة	0	١
قيمة مستوى الدلالة	٠.٤٩٨	

جدول (٧) يبين معامل الارتباط الخطي لسبيرمان بين المجموعة الشاهدة ومرحلة الدراسة



المخطط(٢) يبين معامل الارتباط الخطي لسبيرمان بين المجموعة الشاهدة ومرحلة الدراسة

من الجدول (٧) كان معامل ارتباط سبيرمان بين قيم التألق الليزري للمجموعة الشاهدة ومرحلة الدراسة بقيمة ٠.٠٠٠ وبقيمة مستوى دلالة p=0.498 أكبر من ٠.٠٥ أي لا يوجد ارتباط بين قيم التألق الليزري للمجموعة الشاهدة ومرحلة الدراسة.

٣-٤ دراسة تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية:

٣-٤-١ دراسة تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية في مجموعة الدراسة Clinpro Tooth Crème:

لدراسة دلالة الفروق في نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة سطح السن الدهليزي تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى للقيم وفق الجدول (٧).

المتغير المدروس = نسبة مساحة سطح الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي للسن						
المرحلة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
البدء	٤٢	٠.٣١٨	٠.٠٥٠٥	٠.٠٠٧٧٩	٠.٢١١	٠.٤٠١
بعد أسبوع	٤٢	٠.٣١٦	٠.٠٥٠٣	٠.٠٠٧٧٥	٠.٢٠٩	٠.٣٨٤
بعد أسبوعين	٤٢	٠.٣١٤	٠.٠٥٠١	٠.٠٠٧٧٣	٠.٢٠٨	٠.٣٨٢
بعد أربعة أسابيع	٤٢	٠.٣١٢	٠.٠٥٠٩	٠.٠٠٧٨٥	٠.٢٠٥	٠.٣٨٠
بعد ٦ أسابيع	٤٢	٠.٣٠٨	٠.٠٥٠٨	٠.٠٠٧٨٥	٠.٢٠٣	٠.٣٨٨

الجدول (٨)

يدل الجدول أنه عند البدء كان متوسط نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن ٠.٣١٨ ونخفض خلال مراحل الدراسة حتى أصبح ٠.٣٠٨ في نهاية الدراسة.

تم إجراء اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات قيم نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن على الصور الفوتوغرافية وفقا للمجموعة المدروسة.

- اختبار Kruskal–Wallis:

المتغير المدروس = نسبة مساحة سطح الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي للسن				
العدد	قيمة Chi	درجة الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
٤٢	١.٧٠٧	٤	٠.٧٩٠	لا يوجد دلالة

الجدول (٩)

يلاحظ من الجدول (٩) أن مستوى دلالة الفروق p=0.790 أكبر من 0.05 في مجموعة الدراسة، أي أنه عند مستوى ثقة ٩٥ % لا يوجد فرق دال إحصائياً لتغير نسبة مساحة الآفة البيضاء قبل وبعد تطبيق مادة Clinpro Tooth Crème في مجموعة الدراسة.

٣-٤-٢ دراسة تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية في المجموعة الشاهدة :

لدراسة دلالة الفروق في نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة سطح السن الدهليزي تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى للقيم وفق الجدول (١٠).

المتغير المدروس = نسبة مساحة سطح الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي للسن						
المرحلة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى

البدء	٤٢	٠.٣٢٥	١.٠٤٠٢	٠.٢١٦٣٨	٠.٢١١	٠.٣٩١
بعد أسبوع	٤٢	٠.٣٠٥	٠.٥٥١٨	٠.٠٠٨٥١	٠.٢٠٩	٠.٣٩٣
بعد أسبوعين	٤٢	٠.٣٠٥	٠.٥٥١٩	٠.٠٠٨٥١	٠.٢١٠	٠.٣٨٢
بعد أربعة أسابيع	٤٢	٠.٣٠٦	٠.٥٥٢١	٠.٠٠٨٥٢	٠.٢٠٥	٠.٣٨٩
بعد ٦ أسابيع	٤٢	٠.٣٠١	٠.٥٦٨٨	٠.٠٠٨٧٨	٠.٢٠٣	٠.٤٢

الجدول (١٠)

يدل الجدول أنه عند البدء كان متوسط نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن ٠.٣٢٥ ونخفض خلال مراحل الدراسة حتى أصبح ٠.٣٠١ في نهاية الدراسة.

تم إجراء اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات قيم نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن على الصور الفوتوغرافية وفقا للمجموعة الشاهدة.

- اختبار Kruskal–Wallis:

المتغير المدروس = نسبة مساحة سطح الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي للسن				
العدد	قيمة Chi	درجة الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
٤٢	٠.٨٧١	٤	٠.٩٢٩	لا يوجد دلالة

الجدول (١١)

يلاحظ من الجدول (١١) أن مستوى دلالة الفروق p=0.929 أكبر من 0.05 في مجموعة الدراسة أي أنه عند مستوى ثقة ٩٥ % لا يوجد فرق دال إحصائيا لتغير نسبة مساحة الآفة البيضاء في المجموعة الشاهدة خلال الدراسة.

٣-٤-٣ دراسة الفرق في تغير نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في الصور الفوتوغرافية في كلا مجموعتي الدراسة :

تم إجراء اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات قيم نسبة مساحة الآفة إلى مساحة سطح السن على الصور الفوتوغرافية بين مجموعتي الدراسة.

- اختبار Kruskal–Wallis:

المتغير المدروس = نسبة مساحة سطح الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي للسن				
العدد	قيمة Chi	درجة الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
٤٢	٤.٥٦٠	٩	٠.٨٧١	لا يوجد دلالة

الجدول (١٢)

يلاحظ من الجدول (١٢) أن مستوى دلالة الفروق p=0.871 أكبر من 0.05 في مجموعة الدراسة أي أنه عند مستوى ثقة ٩٥ % لا يوجد فرق دال إحصائيا لتغير نسبة مساحة الآفة البيضاء في المجموعة الشاهدة خلال الدراسة.

الباب الرابع

المناقشة

Discussion

٤-١ مناقشة منهجية البحث وطريقة العمل:

تعد مشكلة النخور السنية مشكلة قديمة وعلى الرغم من تقدم الأبحاث فإن حلولاً جذرية لهذه المشكلة لا تزال غير موجودة، وقد أصبحت تحدٍ للدراسات الحديثة خاصة نخور الطفولة المبكرة عند الأطفال صغار السن وبعمر ما قبل التعاون لصعوبة المعالجة في هذه الشريحة العمرية. لذلك كان الاتجاه الحديث في طب الأسنان نحو الاجراءات الأكثر محافظة والمعالجات غير الترميمية، وذلك بدوره يعتمد على التشخيص المبكر للآفات النخرية.

تعتبر إعادة تمعدن الآفات النخرية ضرورة في طب الأسنان الحديث واستخدمت العديد من المواد في هذا المجال بعضها يستخدم كمعاجين وقائية وعلاجية فعالة في إعادة التمعدن، ولذلك أجريت هذه الدراسة السريرية بهدف التحري عن تأثير تطبيق معجون فوسفات ثلاثية الكالسيوم المضاف إليها الفلورايد بتركيز 950 ppm وهو مادة clinpro tooth crème من شركة 3m في تمعدن الآفات النخرية البيضاء على الأسنان المؤقتة الأمامية.

تم تقسيم العينة المؤلفة من ٨٤ سناً أمامية مصابة بآفة بيضاء نخرية بعد استبعاد الأسنان المحققة لمعايير الاستبعاد المذكورة إلى مجموعتين متناظرتين بطريقة split-mouth، حيث يكون كل مريض شاهد لنفسه وذلك لتوحيد الشروط التي يتعرض لها كل سن ونظيره في كلا المجموعتين. قبل البدء في العمل تم إعطاء التعليمات الفموية للأطفال والمشرفين عليهم من الأهل لتحسين الصحة الفموية، وكذلك تم توزيع معجون أسنان يحتوي فلورايد

بتركيز ٢٥٠ ppm موحد لكل طفل دخل ضمن عينة البحث لاستخدامه طيلة فترة الدراسة وذلك لمنع تدخل متغيرات خارجية على المتغيرات المدروسة.

تعد الدراسة الحالية دراسة سريرية مضبوطة معشاة حيث تم اختيار كل طرف لكل طفل باستخدام القرعة من حيث كونه يدخل ضمن المجموعة الشاهدة أو المجموعة المدروسة عشوائياً.

اعتمدت الدراسة على أحد برامج الفلور المطبقة عالمياً (Torres et al., 2011) وبمدة قصيرة للمراقبة هي ٦ أسابيع، وذلك بسبب دخول أطفال صغار السن ضمن العينة ٣-٥ سنوات للحفاظ على سلوك إيجابي متعاون للطفل.

تم الاعتماد على متغيرين مستخدمين في العديد من الدراسات (Kumar Jena et al., 2015) هما شدة التألق الليزري باستخدام جهاز DIAGNOdent والتقييم السريري على الصور الفوتوغرافية اعتماداً على نسبة مساحة سطح الآفة البيضاء إلى مساحة سطح السن الدهليزي وذلك تجنباً لأي تغير في زاوية التصوير خلال فترات المراقبة ومراحل الدراسة المختلفة، حيث أن مساحة الآفة قد تتغير عند تغير زاوية التصوير مهما كان صغيراً أما النسبة التي اعتمدت في الدراسة تبقى ثابتة.

٤-٢ مناقشة نتائج الاختبارات الإحصائية:

اعتمدت الدراسة المجراة على استخدام معجون Clinpro Tooth Crème لإعادة تمعدن الآفات النخرية البيضاء، وعند دراسة النتائج وجد ما يلي:

١- انخفضت قيم شدة التألق الليزري المقاسة بجهاز DIAGNOdent بعد إعادة التمعدن بمعجون Clinpro Tooth Crème مقارنة بالمجموعة الشاهدة وذلك بفرق دال إحصائياً P< 0.05.

يدل ذلك على تحسن واضح وذو دلالة إحصائية في تمعدن الآفات مخسوفة الأملاح، حيث تحولت الآفات من متوسط ٦.٧٦ والذي تعتبر حسب دلالات شدة التألق الليزري آفة مخسوفة الأملاح خارجية إلى ٣.٢٦ والتي تعتبر آفة سليمة.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Haung وزملائه التي درست أثر ثلاثة معاجين على إعادة التمعدن منها Clinpro Tooth Crème وCPP-ACP وهيدروكسي الأباتيت، ووجدت أن عملية إعادة التمعدن حصلت عند استخدام هذه المعاجين ومن ضمنها Clinpro Tooth Crème.(Huang et al., 2014)

وكذلك اتفقت مع دراسة Mehta وزملائه التي قارنت بين معجون Clinpro Tooth Crème و الفرنيش الفلوري المصلب ضوئياً في قدرتها على الحد من خسف الأملاح المعدنية حول الحاصرات التقويمية، ووجد أن معجون Clinpro Tooth Crème بديل جيد للفلورايد مسؤول عن الحد من خسف الأملاح المعدنية خاصة عند المرضى عاليي الخطورة النخرية. (Mehta et al., 2015)

اتفقت أيضا مع دراسة خوري عام ٢٠١٧ المخبرية التي درست تأثير مادة Clinpro Tooth Crèmeعلى إعادة تمعدن آفات التآكل الحامضي ووجدت أن له أثراً ذي أهمية إحصائية في إعادة التمعدن (خوري نغم،٢٠١٧)

كما اتفقت مع دراسة Blackrishnan وزملائه المخبرية لتقييم فعالية عدة مواد في دورها في إعادة التمعدن منها Clinpro Tooth Crème و cpp–acp مستخدماً مقياس Vickers لقياس القساوة وmicro CT ، والتي وجدت أن لكل منها دوراً واضحاً إحصائياً في عملية إعادة التمعدن. (Balakrishnan et al., 2013)

واتفقت هذه الدراسة أيضا مع دراسة Jo وزملائه الذي درس تأثير معاجين فوسفات الكالسيوم مقارنة بالفلورايد، وأكد على فعالية معاجين الفوسفات ثلاثية الكالسيوم ومنها Clinpro Tooth Crème في تحسين تمعدن آفات البقع البيضاء وكذلك الميناء المتآكلة. (Jo et al., 2014)

كذلك اتفقت هذه الدراسة مع Karlinsey الذي درس تأثير فوسفات الكالسيوم على إعادة التمعدن للنخور المينائية في المرحلة الأولى .(Thaper and Karlinsey, 2015) و Amaechi الذي قارن بين معجوني Clinpro Tooth Crèmeو Clinpro 5000 بتركيزين مختلفين من الفلورايد هما 0.21% و1.1% ووجد أن لكلا المعجونين تأثيراً جيداً في إعادة التمعدن دون فرق إحصائي يذكر بين التركيزين المختلفين من الفلورايد. (Amaechi, 2015)

كما اتفقت مع نتائج دراسة Dave وزملائه المخبرية عام ٢٠١٧ التي درست تأثير ثلاث مواد في إعادة التمعدن منها معجون Clinpro Tooth Crème وكان لكل منها أثراً مهماً

إحصائياً في لإعادة التعمدن. (Dave et al.) وكذلك مع دراسة Kamath وزملائه عام ٢٠١٧ التي وجدت تاثيراً ذو أهمية إحصائية للفوسفات ثلاثية الكالسيوم الوظيفية على إعادة التمعدن.(Kamath et al., 2017)

واتفقت مع نتائج مراجعة منهجية قام بها Gupta وزملاؤه عام ٢٠١٧ حول تدبير الآفات النخرية البدئية ووجدوا أن معجون Clinpro Tooth Crème يقوم بتحرير شوارد الكالسيوم والفوسفات والفلورايد ويحفز عملية إعادة التمعدن.(Gupta et al., 2017)

كذلك دراسة Pinto وزملائه عام ٢٠١٧ التي أظهرت تفوق مركب Clinpro Tooth Crème على باقي مواد إعادة التمعدن بفرق دالٍ إحصائياً في إعادة تمعدن الآفات النخرية البدئية. (Pinto de Souza et al., 2017)

إلا أن نتائج الدراسة اختلفت مع نتائج دراسة Krishnan وزملائه المخبرية التي استخدم فيها الباحث أربعة مواد لإعادة التمعدن من ضمنها معجون Clinpro Tooth Crème وأظهرت أن تحسن قساوة الميناء مخسوفة الأملاح لم يكن ذو أهمية إحصائية، ويعزى ذلك إلى كون الدراسة مخبرية واستخدمت بروتوكول تطبيق مختلف هو غمر الشرائح في المعجون لمدة ١٥ يوماً.(Krishnan et al., 2017)

٢- كان الانخفاض الأهم في قيمة شدة التألق الليزري للمجموعة المدروسة قد حدث في مرحلة التطبيق الثاني.

يعزى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الانخفاض في هذه المرحلة والمراحل اللاحقة إلى تحول شدة التألق الليزري لمعظم الأسنان في المراحل التالية إلى قيم (٢-٣) أي تحت قيمة ٥ وهي القيمة الحدية التي تعتبر فيها نسج سنية سليمة وفق مقياس شدة التألق الليزري.

كما يعزى عدم الوصول إلى إعادة تمعدن كاملة لحدوث تمعدن شديد في الطبقة السطحية وانغلاق مساماتها ببلورات هيدروكسي الأباتيت و فلور الأباتيت المتشكلة بسرعة، وبالتالي عدم اندخالها بشكل كامل إلى الطبقة تحت السطحية. وهذا ما يتفق مع ما ذكره Amaechi عام ٢٠١٥ في دراسته حول إعادة التمعدن (Amaechi, 2015).

٣- كان هناك ارتباط سلبي ذو دلالة إحصائية $p<0.05$ تدل على انخفاض قيمة شدة التألق الليزري باستخدام جهاز DIAGNOdent في المجموعة المدروسة خلال مراحل التطبيق المختلفة، أما بالنسبة للمجموعة الشاهدة فلم يوجد ذلك الارتباط.

وهذا الترابط يدعم حدوث تزايد مستمر في إعادة تمعدن الآفات البيضاء أثناء مراحل الدراسة المختلفة، ولم توجد أي دراسة مماثلة درست استمرارية عملية إعادة التمعدن خلال المراحل. يعزى كون الارتباط متوسط إلى تحول شدة التألق الليزري لمعظم الأسنان في المراحل الأخيرة إلى قيم ٢-٣ أي تحت قيمة ال ٥ والتي تعتبر نسج سنية سليمة وفق مقياس شدة التألق الليزري وبالتالي لن يكون هناك مزيد من الانخفاض.

٤- لم يوجد أي فرق دال إحصائيا في انخفاض نسبة مساحة سطح الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن في المجموعة المدروسة وكذلك في المجموعة الشاهدة، ولم يوجد فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين $p>0.05$.

ويعزى ذلك إلى أن الفلورايد يعمل على إعادة تمعدن الطبقة السطحية أولاً، أما الطبقات الأعمق فلا يحدث فيها إعادة تمعدن بشكل كامل للبلورات المينائية وبذلك يبقى المظهر المخسوف الأملاح المعدنية موجود بسبب شفافية طبقة الميناء السطحية المتمعدنة وهو ما يتوافق مع ما ذكره Shetty وزملاؤه الذي وجد في دراسته أن الطبقات الأعمق تكون أقل

تمعدناً من الطبقة السطحية.(Shetty et al., 2016) وكذلك مع ما ذكرته دراسة خوري عام ٢٠١٧ حيث أن عملية إعادة التمعدن بمعجون Clinpro Tooth Crème لم تكن كاملة ولم تعد قيم شدة التألق الليزري إلى ماكانت عليه قبل إحداث التآكل الحامضي.(خوري نغم،٢٠١٧)

إلا أن نتائج هذه الدراسة اختلفت مع دراسة Palombini وزملائه الذي درس تأثير معاجين فوسفات ثلاثية الكالسيوم على تشكل الآفات البيضاء عند مرضى الأجهزة التقويمية الثابتة معتمداً على معيار مقارنة الصور الفوتوغرافية، ويعزى هذا الاختلاف إلى اعتماد Palombini على ملاحظة تشكل آفات بيضاء غير موجودة في بداية الدراسته أما البحث الحالي فدرس تراجع آفات بيضاء نخرية موجودة مسبقاً عند الطفل خلال فترة الدراسة المحددة. (Palombini, 2015)

محدودية هذه الدراسة Limitation of this Study

بالرغم من كون هذه الدراسة سريرية مضبوطة عشوائية ودراسة أصيلة إلا أنها تحتاج إلى دراسات أكبر وأوسع لتعزيز نتائج الدراسة حيث لا يوجد في الأدب الطبي مراجع كافية لتغني موضوع أثر معاجين الفوسفات ثلاثية الكالسيوم مع الفلورايد على معالجة الآفات البيضاء النخرية.

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

ضمن الشروط والبروتوكول الذي طبقت فيه مادة Clinpro Tooth Crème يمكن أن نستنتج ما يلي :

١- كان لمادة Clinpro Tooth Crème أثراً في إعادة تمعدن الآفات البيضاء النخرية ضمن شروط الدراسة اعتماداً على مشعر شدة التألق الليزري باستخدام جهاز كشف النخور DIAGNOdent، حيث تغير متوسط قيمة شدة التألق الليزري من آفة مخسوفة الأملاح المعدنية إلى نسج سنية تعتبر سليمة وذلك بفرق دال إحصائياً عن المجموعة الشاهدة التي لم تطبق عليها المادة بل تم الاكتفاء فيها بالتقيد بتعليمات العناية الفموية واستخدام معجون أسنان حاوي على الفلورايد بتركيز ٢٥٠ ppm .

٢- إن الاعتماد على الضبط الشديد العناية الفموية مع استخدام معجون أسنان حاوٍ على الفلورايد لوحده قد قام بالمحافظة على درجة خسف الأملاح المعدنية ومنع ازديادها وتحولها إلى تجاويف نخرية في حين أنه لم يكن كافٍ لتحسين تمعدنها.

٣- كان هناك ارتباط متوسط بين مراحل التطبيق والتغير في قيم شدة التألق الليزري وفق جهاز DIAGNOdent، حيث كان الانخفاض الأهم في مرحلة التطبيقين الأول و الثاني بفرق دال إحصائياً.

٤- لم تحسن مادة Clinpro Tooth Crème من المظهر السريري للآفات البيضاء ضمن بروتوكول التطبيق المستخدم حيث لم يكن الفرق في نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى السطح الدهليزي للسن ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين.

الباب السادس

المقترحات والتوصيات

Suggestions & Recommendations

المقترحات suggestions

١- إجراء دراسات سريرية مضبوطة معشاة أكثر حول مواد الفوسفات ثلاثية الكالسيوم المختلفة بمعايير أكثر لتقييم تغير تمعدن الآفات مخسوفة الأملاح المعدنية وتقنيات حديثة للكشف المبكر عن النخور.

٢- إجراء دراسات سريرية جديدة عن مواد الفوسفات ثلاثية الكالسيوم لإثبات فعالية هذه المادة في معالجة الآفات البيضاء النخرية دون الحاجة إلى الترميم وبتطبيق بروتوكولات مختلفة.

٣- إجراء مقارنات سريرية بين مادة Clinpro Tooth Crème والمواد الأخرى الحديثة في مجال معالجات إعادة التمعدن للآفات البيضاء النخرية مثل هيدروكسي الأباتيت و CPP-ACP.

٤- إجراء دراسات لمعالجة البقع البيضاء النخرية عند الأطفال من أجل تحسين المظهر السريري دون اللجوء إلى معالجات تجميلية ترميمية.

٥- إجراء دراسات حول إعادة تمعدن الآفات العاجية البدئية وإمكانية معالجتها دون اللجوء إلى الحلول الترميمية الجراحية.

التوصيات Recommendation

وفي النهاية اعتماداً على نتائج البحث يمكن أن نوصي بما يلي:

١- استخدام مادة Clinpro Tooth Crème ضمن بروتوكول الدراسة الحالية كمادة فعالة في إعادة تمعدن الآفات النخرية البيضاء عند الأطفال.

٢- استخدام مادة Clinpro Tooth Crème كبديل عن معاجين الفلورايد عالية التركيز لإعادة تمعدن الآفات البيضاء والوقاية من النخور عند الأطفال متوسطي إلى عاليي الخطورة النخرية لتجنب الآثار الجهازية السامة للتراكيز العالية من الفلورايد عند الأطفال صغار السن.

الباب السابع

المراجع

References

A

AL-KHATEEB, S., EXTERKATE, R., DE JONG, E. D. J., ANGMAR-MÅNSSON, B. & TEN CATE, J. 2002. Light-induced fluorescence studies on dehydration of incipient enamel lesions. *Caries research,* 36**,** 25-30.

AMAECHI, B. T. 2015. Remineralization therapies for initial caries lesions. *Current Oral Health Reports,* 2**,** 95-101.

ASAIZUMI, M., UESUGI, K., HOSHINO, M., KATO, T., MACKEY, A. C. & KARLINSEY, R. L. 2014. In vitro assessments of white-spot lesions treated with NaF plus tricalcium phosphate (TCP) toothpastes using synchrotron radiation micro computed tomography (SR micro-CT). *Journal of Dentistry and Oral Hygiene,* 6**,** 10-21.

AZIZNEZHAD, M., ALAGHEMAND, H., SHAHANDE, Z., PASDAR, N., BIJANI, A., ESLAMI, A. & DASTAN, Z. 2017. Comparison of the effect of resin infiltrant, fluoride varnish, and nano-hydroxy apatite paste on surface hardness and streptococcus mutans adhesion to artificial enamel lesions. *Electronic physician,* 9**,** 3934.

B

BABU JOSE, B. & KING, M. N. M. 2003. Early childhood caries lesions in preschool children in Kerala, India.

BAJAJ, M., POORNIMA, P., PRAVEEN, S., NAGAVENI, N., ROOPA, K., NEENA, I. & BHARATH, K. 2016. Comparison of CPP-ACP, tri-calcium phosphate and hydroxyapatite on remineralization of artificial caries like lesions on primary enamel-An in vitro study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry,* 40**,** 404-409.

BALAKRISHNAN, A., JONATHAN, R., BENIN, P. & KUUMAR, A. 2013. Evaluation to determine the caries remineralization potential of three dentifrices: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD,* 16**,** 375.

BAO, R., YANG, J., SUN, Y., ZHOU, D., YANG, Y., LI, Y., CAO, Y., XIAO, Y., LI, W. & YU, J. 2015. Flagellin-PAc fusion protein inhibits progression of established caries. *Journal of dental research,* 94**,** 955-960.

C

CHEN, S.-Y., HSU ،C.-Y. S. & SUN, C.-K. 2008. Epi-third and second harmonic generation microscopic imaging of abnormal enamel. *Optics express,* 16**,** 11670-11679.

CHOKSHI, K., CHOKSHI, A., KONDE, S., SHETTY, S. R., CHANDRA, K. N., JANA, S., MHAMBREY, S. & THAKUR, S. 2016. An in vitro comparative evaluation of three remineralizing agents using confocal microscopy. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR,* 10**,** ZC39.

CLARK, M. B. & SLAYTON, R. L. 2014. Fluoride use in caries prevention in the primary care setting. *Pediatrics,* 134**,** 626-633.

COCHRANE, N., SHEN, P., YUAN, Y. & REYNOLDS, E. 2014. Ion release from calcium and fluoride containing dental varnishes. *Australian dental journal,* 59**,** 100-105.

CURY, J. A. & TENUTA, L. M. A. 2009. Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? *Brazilian oral research,* 23**,** 23-30.

D

DAVE, P. N., BHANUSHALI, P. V., MOUREEN, A., SHAH, S. & KIRAN, Y. Comparative Analysis of Remineralizing Potential of Three Commercially Available Agents-An in Vitro Study.

DE LACERDA, A., AVILA, D., BORGES, A., PUCCI, C. & TORRES, C. R. G. 2016. Adhesive systems as an alternative material for color masking of white spot lesions: Do they work? *J Adhes Dent,* 18**,** 43-50.

DESHPANDE, A. A., MEHTA, S. & KSHIRSAGAR, N. A. 2007 .Prevention of Dental Caries; A Review of Effective Materials *,* 369**,** 639-640.

DINCER, E. 2008. Why do I have white spots on my front teeth? *The New York state dental journal,* 74**,** 58-60.

DING, Y., YAO, H., WANG, G. & SONG, H. 2014. A randomized double−blind placebo-controlled study of the efficacy of Clinpro XT varnish and Gluma dentin desensitizer on dentin hypersensitivity. *American journal of dentistry,* 27**,** 79-83.

E

EBRAHIMI, M., MEHRABKHANI, M., AHRARI, F., PARISAY, I. & JAHANTIGH, M. 2017. The effects of three remineralizing agents on regression of white spot lesions in children: A two-week, single-blind, randomized clinical trial. *Journal of clinical and experimental dentistry,* 9**,** e641.

EHRLICH, H., KOUTSOUKOS, P. G., DEMADIS, K. D. & POKROVSKY, O .S. 2008. Principles of demineralization: modern strategies for the isolation of organic frameworks: Part I. Common definitions and history. *Micron,* 39**,** 1062-1091.

EHRLICH, H., KOUTSOUKOS, P. G., DEMADIS, K. D. & POKROVSKY, O. S. 2009. Principles of demineralization: Modern strategies for the isolation of organic frameworks: Part II. Decalcification. *Micron,* 40**,** 169-193.

ELK GRAVE, I. 2009. American Academy of Pediatrics: A Pediatric Guide to Children's Oral Health. *American Academy of Pediatrics*.

ELKASSAS, D. & ARAFA, A. 2014. Remineralizing efficacy of different calcium-phosphate and fluoride based delivery vehicles on artificial caries like enamel lesions. *Journal of dentistry,* 42**,** 466-474.

ESLAMIPOUR, F., SHAHMORADI, M. & FARHADI, V. 2017. Assessment of Iranian orthodontists' practice with regard to the prevention and treatment of white spot lesions. *Journal of Education and Health Promotion,* 6.

F

FEATHERSTONE, J. 2008. Dental caries: a dynamic disease process. *Australian dental journal,* 53**,** 286-291.

G

GEURTSEN, W., HELLWIG, E., KLIMEK, J., BECK, J., BENZ, C., BERTZBACH, F., BRAUN, A., GABEL, S., KANT, J. M. & KIEFNER, P. 2017. Caries prevention in permanent teeth− basic recommendations (S2k.(

GIMENEZ, T., PIOVESAN, C., BRAGA, M., RAGGIO, D., DEERY, C., RICKETTS, D., EKSTRAND, K. & MENDES, F. 2015. Visual inspection for caries detection: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dental research,* 94**,** 895-904.

GORDAN, V., RILEY 3RD, J., DE CARVALHO, R., SNYDER, J., SANDERSON JR, J., ANDERSON, M. & GILBERT, G. 2013. Methods used by dental practice-based research network dentists to diagnose dental caries. *Texas dental journal,* 130**,** 321-332.

GORDAN, V. V., RILEY III, J. L., CARVALHO, R. M., SNYDER, J., SANDERSON JR, J., ANDERSON, M., GILBERT, G. & GROUP, D. C. 2011. Methods used by Dental Practice-

based Research Network (DPBRN) dentists to diagnose dental caries. *Operative dentistry,* 36**,** 2-11.

GUPTA, R., KUMARI, A. R., SHARMA, H. & JAIN, L. 2017. Demystifying early carious lesion: A review. *SRM Journal of Research in Dental Sciences,* 8**,** 167.

H

HIBST, R., PAULUS, R. & LUSSI, A. 2001. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. *Medical Laser Application,* 16**,** 205-213.

HUANG, C.-C., CHANG, Y.-C., CHUANG, M.-C., LIN ،H.-J., TSAI, Y.-L., CHANG, S.-H., CHEN, J.-C. & JENG, J.-H. 2014. Efficacy of Flouride Varnishes for Preventing Enamel Demineralization after Interproximal Enamel Reduction. *Journal of endodontics,* 40**,** 698-702.

J

JINDAL, S., GUPTA, N., GUPTA ،P., ARORA, V. & MEHTA, N. 2015. Reverse The Adverse: A Review. *International Journal of Advanced Health Sciences,* 1**,** 21-24.

JO, S.-Y., CHONG, H.-J., LEE, E.-H., CHANG, N.-Y., CHAE, J.-M., CHO, J.-H., KIM, S.-C. & KANG, K.-H. 2014. Effects of various toothpastes on remineralization of white spot lesions. *The Korean Journal of Orthodontics,* 44**,** 113-118.

K

KAMATH, P., NAYAK, R., KAMATH, S. U. & PAI, D. 2017. A comparative evaluation of the remineralization potential of three commercially available remineralizing agents on white spot lesions in primary teeth: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry,* 35**,** 229.

KARLINSEY, R., MACKEY, A., WALKER, E. & FREDERICK, K. 2010. Enhancing remineralization of subsurface enamel lesions with functionalized β-TCP. *Biomaterials Developments and Applications,© Nova Science Publishers, Inc***,** 353-374.

KARLINSEY, R., MACKEY, A., WALKER, T., FREDERICK, K., BLANKEN, D., FLAIG, S. & WALKER, E. 2011. In vitro remineralization of human and bovine white-spot enamel lesions by NaF dentifrices: A pilot study. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene,* 3**,** 22.

KARLINSEY, R. & PFARRER, A. 2012. Fluoride plus functionalized β-TCP: a promising combination for robust remineralization. *Advances in dental research,* 24**,** 48-52.

KOUCHAJI, C. 2012. Comparison between a laser fluorescence device and visual examination in the detection of occlusal caries in children. *The Saudi dental journal,* 24**,** 169-174.

KRISHNAN, G., GEORGE, S., ANANDARAJ, S., JOHN, S. A., MATHEW, V. & SHANAVAS, N. M. 2017. Efficacy of Four Remineralizing Agents on Primary Teeth: In Vitro Evaluation Using Microhardness Testing and Quantitative Light-induced Fluorescence. *Pediatric Dentistry,* 39**,** 233-237.

KUMAR JENA, A., PAL SINGH, S. & KUMAR UTREJA, A. 2015. Efficacy of resin-modified glass ionomer cement varnish in the prevention of white spot lesions during comprehensive orthodontic treatment: a split-mouth study. *Journal of orthodontics,* 42**,** 200-207.

L

LAPENAITE, E., LOPATIENE, K. & RAGAUSKAITE ،A. 2016. Prevention and treatment of white spot lesions during and after fixed orthodontic treatment: A systematic. *Stomatologija,* 18**,** 3-8.

LI, X., WANG, J., JOINER, A. & CHANG, J. 2014. The remineralisation of enamel: a review of the literature. *Journal of dentistry,* 42**,** S12-S20.

LI, Y. & WANG, W. 2002. *Predicting Caries in Permanent Teeth from Caries in Primary Teeth: An Eight-year Cohort Study*.

LINGSTRÖM, P. & MOYNIHAN, P. 2003. Nutrition, saliva, and oral health. *Nutrition,* 19**,** 567-569.

LÖE, H. 1967 .The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *Journal of periodontology,* 38**,** 610-616.

M

MEHTA, A., PARAMSHIVAM, G., CHUGH, V. K., SINGH, S., HALKAI, S. & KUMAR, S. 2015. Effect of light-curable fluoride varnish on enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: an in-vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 148**,** 814-820.

MENDES, F. M., PONTES, L. R. A., GIMENEZ, T., LARA, J. S., DE CAMARGO, L. B., MICHEL-CROSATO, E., PANNUTI, C. M., RAGGIO ،D. P., BRAGA, M. M. & NOVAES, T. F. 2016. Impact of the radiographic examination on diagnosis and treatment decision of caries lesions in primary teeth–the Caries Detection in Children (CARDEC-01) trial: study protocol for a randomized controlled trial .*Trials,* 17**,** 69.

MENDES, F. M., SIQUEIRA, W. L., MAZZITELLI, J. F., PINHEIRO, S. L. & BENGTSON, A. L. 2005. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. *Journal of dentistry,* 33**,** 79-84.

MOHD SAID, S .N., EKAMBARAM, M. & YIU, C. K. 2017. Effect of different fluoride varnishes on remineralization of artificial enamel carious lesions. *International Journal of Paediatric Dentistry,* 27**,** 163-173.

MORTENSEN, D., DANNEMAND, K., TWETMAN, S. & KELLER, M. K. 2 .٠١٤Detection of non-cavitated occlusal caries with impedance spectroscopy and laser fluorescence: an in vitro study. *The open dentistry journal,* 8**,** 28.

MUNJAL, D., GARG, S., DHINDSA, A., SIDHU, G. K. & SETHI, H. S. 2016. Assessment of White Spot Lesions and In-Vivo Evaluation of the Effect of CPP-ACP on White Spot Lesions in Permanent Molars of Children. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR,* 10**,** ZC149.

MURDOCH-KINCH, C. A. & MCLEAN, M. E. 2003. Minimally invasive dentistry. *The Journal of the American Dental Association,* 134**,** 87-95.

P

PALOMBINI, A. B. 2015. *Comparison of Three Fluoride Dentifrice Products in the Prevention of White Spot Lesions in Orthodontic Treatment.* University of Alabama at Birmingham, Graduate School.

PATIL, N., CHOUDHARI, S., KULKARNI, S. & JOSHI, S. R. 2013. Comparative evaluation of remineralizing potential of three agents on artificially demineralized human enamel: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD,* 16**,** 116.

PEDIATRICS, A. A. O. & HEALTH, C. O .N. A. C. 2011. Early childhood caries in indigenous communities. Am Acad Pediatrics.

PETERSEN, P. E. & OGAWA, H. 2016. Prevention of dental caries through the use of fluoride–the WHO approach. *Community dental health,* 33**,** 66-8.

PINELLI, C., SERRA, M. C & .LOFFREDO, L. D. C. M. 2002. Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo. *Caries research,* 36**,** 19-24.

PINTO DE SOUZA, S. C. T., ARAÚJO, K. C. D., BARBOSA, J .R., CANCIO, V., ROCHA, A. A. & TOSTES, M. A. 2017. Effect of dentifrice containing fTCP, CPP-ACP and fluoride in the prevention of enamel demineralization. *Acta Odontologica Scandinavica***,** 1-7.

POGGIO, C., ANDENNA, G., CECI, M., BELTRAMI, R., COLOMBO, M & .CUCCA, L. 2016. Fluoride release and uptake abilities of different fissure sealants. *Journal of clinical and experimental dentistry,* 8**,** e284.

R

RAO, A. & MALHOTRA, N. 2011. The role of remineralizing agents in dentistry: a review. *Compendium,* 32**,** 27-34.

REYNOLDS, E. 1997. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *Journal of dental research,* 76**,** 1587-1595.

REYNOLDS, E. 2008. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence? *Australian dental journal,* 53**,** 268-273.

RIRATTANAPONG, P., SMUTKEEREE, A., SURARIT, R., SAENDSIRINAVIN, C. & KUNANANTSAK, V. 2010. Effects of fluoride dentifrice on remineralization of demineralized primary enamel.

S

SATHE, N., CHAKRADHAR, R. R. & CHANDRASEKHAR, V. 2015. Effect of Three Different Remineralizing Agents on Enamel Caries Formation–An in vitro Study. *Kathmandu University Medical Journal,* 12**,** 16-20.

SHETTY, K. P., SATISH, S., GOUDA, V., BADADE, A. R., GOUDA, B. & PATIL, S. 2016. Comparative evaluation and effect of organic and inorganic fluoride dentifrices on enamel microhardness: An in vitro study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry,* 6**,** 130.

SINGH, S., SINGH, S. P., GOYAL, A., UTREJA, A. K. & JENA, A .K. 2016. Effects of various remineralizing agents on the outcome of post-orthodontic white spot lesions (WSLs): a clinical trial. *Progress in orthodontics,* 17**,** 25.

SPOLIDORIO, D. M., HÖFLING, J. F., MOREIRA, D., JANAINA, A. D. O., BORIOLLO, M. F. & ROSA ،E. A. 2003. Dental caries status in deciduous and permanent dentition of Brazilian children aged 6-8 years with a socioeconomic base. *Brazilian Journal of Oral Sciences,* 2**,** 147-151.

T

THAPER, R. & KARLINSEY, R. 2015. Clinical Observations on the Remineralization of Stage 1 Enamel Caries Lesions Using a Tray-Based Protocol: A Case Report. *Int Dent Oral Health,* 2.

TORRES, C. R. G., BORGES, A. B., TORRES, L. M. S., GOMES, I. S. & DE OLIVEIRA, R. S. 2011. Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *Journal of dentistry,* 39**,** 202-207.

V

VICENTE, A., RUIZ, A. J. O., PAZ, B. M. G., LÓPEZ, J. G. & BRAVO-GONZÁLEZ, L.-A. 2017. Efficacy of fluoride varnishes for preventing enamel demineralization after interproximal enamel reduction. Qualitative and quantitative evaluation. *PloS one,* 12**,** e0176389.

W

WINSTON, A. E. & BHASKAR, S. N. 1998. Caries prevention in the 21st century. *The Journal of the American Dental Association,* 129**,** 1579-1587.

Y

YADAV, K., DE ATAIDE, I .D. N., FERNANDES, M. & LAMBOR, R. 2016. Minimally invasive treatment of white spot lesions. *Indian Journal of Oral Health and Research,* 2**,** 117.

Z

ZHAO, D. & 赵丹 2015. Erosion effects of OTC paediatric oral liquid on children teeth. *HKU Theses Online (HKUTO*.(

ZHOU, S. L., ZHOU, J., WATANABE, S., WATANABE, K., WEN, L. Y. & XUAN, K. 2012. In vitro study of the effects of fluoride-releasing dental materials on remineralization in an enamel erosion model. *Journal of dentistry,* 40**,** 255-263.

المراجع العربية:

الطوخي مريم، التأثير الوقائي لاسمنت الإلصاق الأطواق التقويمية على تشكل آفات البقع البيضاء(دراسة سريرية مضبوطة معشاة)،جامعة دمشق، قسم تقويم الأسنان، ٢٠١٥.

العيسى علم إقبال، تقييم فعالية جهاز التألق الفلوري في كشف نخور الأسنان المؤقتة (دراسة سريرية ومخبرية)،جامعة دمشق، قسم طب أسنان الأطفال،٢٠١٠.

خوري نغم، تقييم فعالية المواد الحاوية على مركبات فوسفات الكالسيوم في إعادة تمعدن آفات التآكل الحامضي (دراسة مخبرية)، جامعة دمشق، قسم طب أسنان الأطفال،٢٠١٧.

الملخص العربي

خلفية وهدف البحث : مع تطور اتجاه التداخل الأصغري في طب الأسنان وخاصة عند الأطفال صغار السن ظهرت الحاجة إلى تطوير طرق جديدة للحد من المعالجات الترميمية للنخور السنية، وبذلك ظهرت معالجات إعادة تمعدن الآفات النخرية البدئية بشكل متسارع خلال السنوات الأخيرة. كان الهدف من هذه الدراسة السريرية هو دراسة تأثير معجون Clinpro Tooth Crème في إعادة تمعدن آفات البقع البيضاء قبل النخرية عند الأطفال بالاعتماد على تغير شدة التألق الليزري وتغير المظهر السريري، مقارنة بالاعتماد فقط على العناية الفموية الجيدة واستخدام معجون أسنان حاوٍ على الفلورايد.

مواد وطرائق البحث : تألفت عينة البحث من ٨٤ سناً أمامية مصابة بآفات نخرية بيضاء بدئية لدى ١٨ طفلاً تراوحت أعمارهم من ٣-٥ سنوات، دون تصبغات صفراء أو بنية اللون، ودون وجود تجويف نخري أو عيوب تطوري، وتحقق قيمة ٥-١٧ عند الفحص بجهاز DIAGNOdent. طبق معجون Clinpro Tooth Crème لمدة ٣ دقائق بعد تنظيف وتجفيف السن وأخذت قراءة DIAGNOdent قبل كل تطبيق وبعده بعشر دقائق ، كما تم أخذ صور فوتوغرافية عند كل تطبيق بفواصل أسبوع، وأسبوعين، و٤ أسابيع، و٦ أسابيع. وتم تقييم التغير السريري عبر قياس نسبة مساحة سطح الآفة إلى مساحة سطح السن الدهليزي باستخدام برنامج AutoCAD 2015. درست النتائج إحصائياً باستخدام اختباري Mann-Whitney و Kruskal-Wallis عند مستوى دلالة ٠.٠٥.

النتائج : أظهرت النتائج الإحصائية وجود فرق دال إحصائياً في شدة التألق الليزري بين مجموعة Clinpro Tooth Crèmeوالمجموعة الشاهدة $p<0.05$ ، إلا أنها لم تظهر أي فرق دال إحصائياً في مساحة الآفة البيضاء نسبة إلى مساحة سطح السن الدهليزي بين كلتا المجموعتين $p>0.05$.

الاستنتاج : كان لمعجون Clinpro Tooth Crème تأثير مهم في إعادة تمعدن الآفات البيضاء النخرية عند تطبيقه وفق البرتوكول المتبع في الدراسة لكن دون أن يؤثر على المظهر السريري للآفات البيضاء النخرية.

Abstract

Background: New direction in Dentistry has been developed to increase the minimal-invasive dentistry, especially in younger children. So the need arises to find new techniques to replace the restorative and surgical treatments of dental caries with more conservative therapies. So that remineralization therapies took place in the last few years.

The aim of this clinical study was to evaluate the effect of Clinpro Tooth Crème on remineralization of pre-carious white-spot lesions depending on laser fluorescence intensity measured using DIAGNOdent and the changes in the clinical appearance in children.

Materials and methods: A total of 84 teeth with white-spot lesions in 18, three-to-five-year-old children were included in the sample. All of selected teeth had no yellow or brown discoloration, no carious cavities or developmental defects, and gave the value of 5-17 when measured using DIAGNOdent.

Clinpro Tooth Crème was applied for three minutes after cleaning and drying on each tooth, a photograph was taken after every

application with intervals of one week, two weeks, four weeks and six weeks. The laser fluorescence intensity was measured using DIAGNOdent before every application and 10 minutes after. The clinical appearance change was evaluated by calculating the ratio of the area of the white-spot lesion to the whole area of the buccal surface of each tooth using AutoCAD 2015. The results were statistically analyzed using Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests.

Results: Statistical analysis showed that there was an important significant differences between the DIAGNOdent values of Clinpro group and the other group ($p<0.05$), but no significant change in the ratio of the area of the white-spot lesion to the whole area of the buccal surface of the tooth ($p>0.05$).

Conclusion: There was an important significant improvement in the remineralization but no improvement in the clinical appearance of white-spot lesions after treating with Clinpro Tooth Crème with the protocol used in the study.

الملحقات

استمارة المريض

المعلومات الشخصية:

رقم المريض ..... العمر ..... الجنس .....

عدد الأولاد في العائلة ..... ترتيب الطفل ضمن الأسرة .....

عمل الأب ..... عمل الأم .....

الأمراض العامة ..... الحساسية الدوائية .....

العناية بالصحة الفموية:

فلورة مياه الشرب .....

المتممات الفلورية .....

تفريش الأسنان ..... عدد مرات التفريش .....

النظام الغذائي .....

الفحص السريري:

فحص النسج الرخوة .....

فحص النسج السنية

اللويحة السنية ..... مشعر dmft

.....

العادات الفموية السيئة

.....

فحص الأسنان الأمامية:

الأسنان المصابة بآفات بيضاء:

بعد أسبوع من إعطاء التعليمات الفموية:

مشعر اللويحة السنية .....

قراءة diagnodent

نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن

بعد التطبيق الأول :

قراءة diagnodent

نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن

بعد التطبيق الثاني (بعد أسبوع من التطبيق الأول):

قراءة diagnodent

نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن

بعد التطبيق الثالث (بعد اسبوعين من التطبيق الأول):

قراءة diagnodent

نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن

التطبيق الرابع (بعد ٤ أسابيع من التطبيق الأول):

قراءة diagnodent

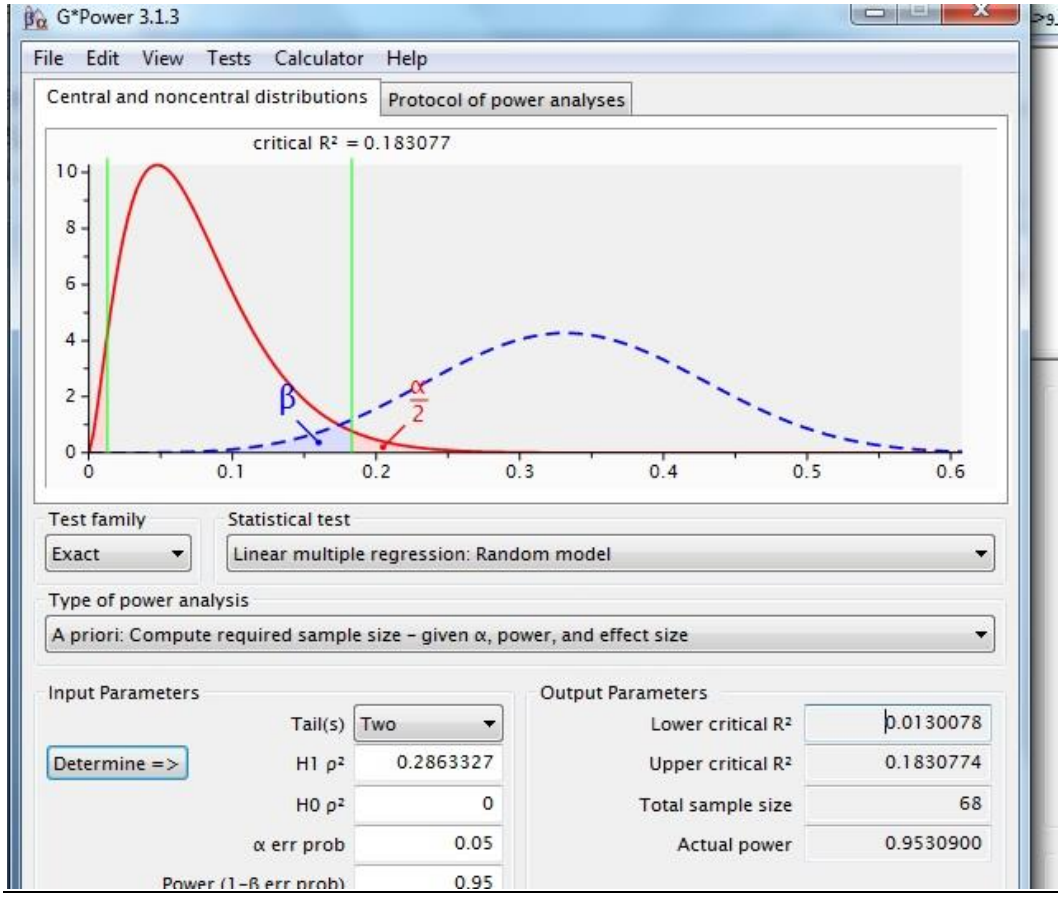
نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن

بعد ٦ أسابيع من التطبيق الأول:

قراءة diagnodent

نسبة مساحة الآفة البيضاء إلى مساحة السطح الدهليزي للسن

حساب حجم العينة:



الاختبارات الإحصائية:

فحص طبيعية التوزع بالنسبة لقيم شدة التألق الليزري

فحص طبيعية التوزع

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	المعجون	الإحصاء	العدد	قيمة مستوى الدلالة	الإحصاء	العدد	قيمة مستوى الدلالة.
في البدء	Clinpro	.296	42	.000	.766	42	.000
	placebo	.260	42	.000	.769	42	.000
بعد التطبيق الأول	Clinpro	.220	42	.000	.817	42	.000
	placebo	.222	42	.000	.842	42	.000
بعد أسبوع	Clinpro	.255	42	.000	.790	42	.000
	placebo	.253	42	.000	.809	42	.000
بعد التطبيق الثاني	Clinpro	.255	42	.000	.807	42	.000
	placebo	.253	42	.000	.809	42	.000
بعد أسبوعين	Clinpro	.280	42	.000	.764	42	.000
	placebo	.235	42	.000	.833	42	.000
بعد التطبيق الثالث	Clinpro	.325	42	.000	.764	42	.000
	placebo	.235	42	.000	.833	42	.000
بعد أربع أسابيع	Clinpro	.369	42	.000	.721	42	.000
	placebo	.218	42	.000	.894	42	.001
بعد التطبيق الرابع	Clinpro	.310	42	.000	.731	42	.000
	placebo	.218	42	.000	.894	42	.001
بع سنة أسابيع	Clinpro	.335	42	.000	.761	42	.000
	placebo	.233	42	.000	.849	42	.000

اختبار Mann-Whitney

	المعجون	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب
البدء	Clinpro	42	41.73	1752.50
	placebo	42	43.27	1817.50
	الكلي	84		
بعد التطبيق الأول	Clinpro	42	35.61	1495.50
	placebo	42	49.39	2074.50
	الكلي	84		
بعد أسبوع	Clinpro	42	33.21	1395.00
	placebo	42	51.79	2175.00
	الكلي	84		
بعد التطبيق الثاني	Clinpro	42	28.83	1211.00
	placebo	42	56.17	2359.00
	الكلي	84		
بعد أسبوعين	Clinpro	42	28.71	1206.00
	placebo	42	56.29	2364.00
	الكلي	84		
بعد التطبيق الثالث	Clinpro	42	27.17	1141.00
	placebo	42	57.83	2429.00
	الكلي	84		
بعد أربعة أسابيع	Clinpro	42	27.05	1136.00
	placebo	42	57.95	2434.00
	الكلي	84		
بعد التطبيق الرابع	Clinpro	42	25.26	1061.00
	placebo	42	59.74	2509.00
	الكلي	84		
بعد ستة أسابيع	Clinpro	42	25.00	1050.00
	placebo	42	60.00	2520.00
	الكلي	84		

	البدء	بعد التطبيق الأول	بعد أسبوع	بعد التطبيق الثانى	بعد أسبوعين	بعد التطبيق الثالث	بعد أربعة أسابيع	بعد التطبيق الرابع	بعد ستة أسابيع
Mann-Whitney U	849.500	592.500	492.000	308.000	303.000	238.000	233.000	158.000	147.000
Wilcoxon W	1752.500	1495.500	1395.000	1211.000	1206.000	1141.000	1136.000	1061.000	1050.000
Z	-.310	-2.628	-3.540	-5.203	-5.255	-5.826	-5.916	-6.557	-6.666
قيمة مستوى الدلالة	.757	.009	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

a. المتغير المدروس : المعجون المستخدم

اختبار Kruskal–Wallis

الرتب

	المعجون	العدد	متوسط الرتب
Clinpro	في البدء	42	298.98
	بعد التطبيق الأول	42	258.87
	بعد أسبوع	42	227.02
	التطبيق الثاني	42	176.56
	بعد أسبوعين	42	176.56
	التطبيق الثالث	42	170.90
	بعد ٤ أسابيع	42	138.83
	التطبيق الرابع	42	143.37
	بعد ٦ أسابيع	42	114.40
	الكلي	378	
Placebo	في البدء	42	193.15
	بعد التطبيق الأول	42	199.76
	بعد أسبوع	42	182.67
	التطبيق الثاني	42	182.67
	بعد أسبوعين	42	185.64
	التطبيق الثالث	42	185.64
	بعد ٤ أسابيع	42	189.65
	التطبيق الرابع	42	189.65
	بعد ٦ أسابيع	42	196.65
	الكلي	378	

الاحصائيات

	Clinpro	Placebo
Chi-Square	107.581	1.078
درجة الحرية	8	8
قيمة مستوى الدلالة	.000	.998

a. Kruskal Wallis Test

b. المتغير المدروس: مرحلة الدراسة

اختبار Post Hoc

مقارنات متعددة

Clinpro
Tukey HSD

المرحلة	المرحلة	قيمة مستوى الدلالة
البدء	بعد أسبوع	.632
	التطبيق الثاني	.035
	بعد أسبوعين	.000
	التطبيق الثالث	.000
	بعد ٤ أسابيع	.000
	التطبيق الرابع	.000
	بعد ٦ أسابيع	.000
	بعد أسبوع	.000
.التطبيق الأول	البدء	.632
	بعد أسبوع	.909
	التطبيق الثانى	.013
	بعد أسبوعين	.013
	التطبيق الثالث	.009
	بعد ٤ أسابيع	.000
	التطبيق الرابع	.000
	بعد ٦ أسابيع	.000
بعد أسبوع	البدء	.035
	التطبيق الأول	.909
	التطبيق الثانى	.422
	بعد أسبوعين	.422
	التطبيق الثالث	.357
	بعد ٤ أسابيع	.022
	التطبيق الرابع	.025
	بعد ٦ أسابيع	.001
التطبيق الثاني	البدء	.000
	التطبيق الأول	.013
	بعد أسبوع	.422
	بعد أسبوعين	1.000
	التطبيق الثالث	1.000
	بعد ٤ أسابيع	.953
	التطبيق الرابع	.963
	بعد ٦ أسابيع	.456
بعد اسبوعين	البدء	.000
	التطبيق الأول	.013
	بعد أسبوع	.422
	التطبيق الثانى	1.000
	التطبيق الثالث	1.000
	بعد ٤ أسابيع	.953
	التطبيق الرابع	.963

	بعد ٦ أسابيع	.456
التطبيق الثالث	البدء	.000
	التطبيق الأول	.009
	بعد أسبوع	.357
	التطبيق الثانى	1.000
	بعد أسبوعين	1.000
	بعد ٤ أسابيع	.972
	التطبيق الرابع	.979
	بعد ٦ أسابيع	.526
بعد أربعة أسابيع	البدء	.000
	التطبيق الأول	.000
	بعد أسبوع	.022
	التطبيق الثانى	.953
	بعد أسبوعين	.953
	التطبيق الثالث	.972
	التطبيق الرابع	1.000
	بعد ٦ أسابيع	.992
التطبيق الرابع	البدء	.000
	التطبيق الأول	.000
	بعد أسبوع	.025
	التطبيق الثاني	.963
	بعد أسبوعين	.963
	التطبيق الثالث	.979
	بعد أربعة أسابيع	1.000
	بعد ستة أسابيع	.989
بعد ستة أسابيع	البدء	.000
	التطبيق الأول	.000
	بعد أسبوع	.001
	التطبيق الثاني	.456
	بعد أسبوعين	.456
	التطبيق الثالث	.526
	بعد أربعة أسابيع	.992
	التطبيق الرابع	.989

معامل ارتباط سبيرمان:

الارتباط في مجموعة الدراسة

			Clinpro	المرحلة
Spearman's rho	Clinpro	معامل الارتباط	1.000	-.511**
		قيمة مستوى الدلالة	.	.000
		العدد	378	378
	المرحلة	معامل الارتباط	-.511**	1.000
		قيمة مستوى الدلالة	.000	.
		العدد	378	378

الارتباط في مجموعة الدراسة

			Clinpro	المرحلة
Spearman's rho	Clinpro	معامل الارتباط	1.000	-.511**
		قيمة مستوى الدلالة	.	.000
		العدد	378	378
	المرحلة	معامل الارتباط	-.511**	1.000
		قيمة مستوى الدلالة	.000	.
		العدد	378	378

الارتباط في المجموعة الشاهدة

			المرحلة	Placebo
Spearman's rho	المرحلة	معامل الارتباط	1.000	.000
		قيمة مستوى الدلالة	.	.498
		العدد	378	378
	Placebo	معامل الارتباط	.000	1.000
		قيمة مستوى الدلالة	.498	.
		العدد	378	378

فحص طبيعية التوزع بالنسبة لقيم نسبة مساحة الآفة إلى مساحة السطح الدهليزي للسن

فحص طبيعية التوزع

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Stage	الإحصاء	العدد	قيمة مستوى الدلالة	الإحصاء	العدد	قيمة مستوى الدلالة.
placebo	البدء	.516	42	.000	.168	42	.000
	بعد أسبوع	.165	42	.006	.925	42	.009
	بعد أسبوعين	.165	42	.006	.925	42	.009
	بعد أربعة أسابيع	.165	42	.006	.925	42	.009
	بعد ستة أسابيع	.149	42	.020	.950	42	.065
Clinpro	البدء	.117	42	.161	.943	42	.038
	بعد أسبوع	.122	42	.125	.925	42	.009
	بعد أسبوعين	.124	42	.103	.912	42	.003
	بعد أربعة أسابيع	.116	42	.174	.920	42	.006

بعد ستة أسابيع	.119	42	.150	.942	42	.032

a. Lilliefors Significance Correction

نتائج اختبار Kruskal–Wallis

Test Statistics[a,b]

	Clinpro	Placebo
Chi-Square	1.707	.871
درجة الحرية	4	4
قيمة مستوى الدلالة	.790	.929

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stage

Test Statistics[a,b]

	Clinpro
Chi-Square	4.560
درجة الحرية	9
قيمة مستوى الدلالة	.871

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Stage

الباب السابع

المراجع

References

A

AL-KHATEEB, S., EXTERKATE, R., DE JONG, E. D. J., ANGMAR-MÅNSSON, B. & TEN CATE, J. ٢٠٠٢. Light-induced fluorescence studies on dehydration of incipient enamel lesions. *Caries research,* ٣٦, ٢٥-٣٠.

AMAECHI, B. T. ٢٠١٥. Remineralization therapies for initial caries lesions. *Current Oral Health Reports,* ٢, ٩٥-١٠١.

ASAIZUMI, M., UESUGI, K., HOSHINO, M., KATO, T., MACKEY, A. C. & KARLINSEY, R. L. ٢٠١٤. In vitro assessments of white-spot lesions treated with NaF plus tricalcium phosphate (TCP) toothpastes using synchrotron radiation micro computed tomography (SR micro-CT). *Journal of Dentistry and Oral Hygiene,* ٦, ١٠-٢١.

AZIZNEZHAD, M., ALAGHEMAND, H., SHAHANDE, Z., PASDAR, N., BIJANI, A., ESLAMI, A. & DASTAN, Z. ٢٠١٧. Comparison of the effect of resin infiltrant, fluoride varnish, and nano-hydroxy apatite paste on surface hardness and streptococcus mutans adhesion to artificial enamel lesions. *Electronic physician,* ٩, ٣٩٣٤.

B

BABU JOSE, B. & KING, M. N. M. ٢٠٠٣. Early childhood caries lesions in preschool children in Kerala, India.

BAJAJ, M., POORNIMA, P., PRAVEEN, S., NAGAVENI, N., ROOPA, K., NEENA, I. & BHARATH, K. ٢٠١٦. Comparison of CPP-ACP, tri-calcium phosphate and hydroxyapatite on remineralization of artificial caries like lesions on primary enamel-An in vitro study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry,* ٤٠, ٤٠٤-٤٠٩.

BALAKRISHNAN, A., JONATHAN, R., BENIN, P. & KUUMAR, A. ٢٠١٣. Evaluation to determine the caries remineralization potential of three dentifrices: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD,* ١٦, ٣٧٥.

BAO, R., YANG, J., SUN, Y., ZHOU, D., YANG, Y., LI, Y., CAO, Y., XIAO, Y., LI, W. & YU, J. ٢٠١٥. Flagellin-PAc fusion protein inhibits progression of established caries. *Journal of dental research,* ٩٤, ٩٥٥-٩٦٠.

C

CHEN, S.-Y., HSU ،C.-Y. S. & SUN, C.-K. ٢٠٠٨. Epi-third and second harmonic generation microscopic imaging of abnormal enamel. *Optics express,* ١٦, ١١٦٧٠-١١٦٧٩.

CHOKSHI, K., CHOKSHI, A., KONDE, S., SHETTY, S. R., CHANDRA, K. N., JANA, S., MHAMBREY, S. & THAKUR, S. ٢٠١٦. An in vitro comparative evaluation of three remineralizing agents using confocal microscopy. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR,* ١٠, ZC٣٩.

CLARK, M. B. & SLAYTON, R. L. ٢٠١٤. Fluoride use in caries prevention in the primary care setting. *Pediatrics,* ١٣٤, ٦٢٦-٦٣٣.

COCHRANE, N., SHEN, P., YUAN, Y. & REYNOLDS, E. ٢٠١٤. Ion release from calcium and fluoride containing dental varnishes. *Australian dental journal,* ٥٩, ١٠٠-١٠٥.

CURY, J. A. & TENUTA, L. M. A. ٢٠٠٩. Enamel remineralization: controlling the caries disease or treating early caries lesions? *Brazilian oral research,* ٢٣, ٢٣-٣٠.

D

DAVE, P. N., BHANUSHALI, P. V., MOUREEN, A., SHAH, S. & KIRAN, Y. Comparative Analysis of Remineralizing Potential of Three Commercially Available Agents-An in Vitro Study.

DE LACERDA, A., AVILA, D., BORGES, A., PUCCI, C. & TORRES, C. R. G. ٢٠١٦. Adhesive systems as an alternative material for color masking of white spot lesions: Do they work? *J Adhes Dent,* ١٨, ٤٣-٥٠.

DESHPANDE, A. A., MEHTA, S. & KSHIRSAGAR, N. A. ٢٠٠٧ .Prevention of Dental Caries; A Review of Effective Materials *,* ٣٦٩, ٦٣٩-٦٤٠.

DINCER, E. ٢٠٠٨. Why do I have white spots on my front teeth? *The New York state dental journal,* ٧٤, ٥٨-٦٠.

DING, Y., YAO, H., WANG, G. & SONG, H. ٢٠١٤. A randomized double–blind placebo-controlled study of the efficacy of Clinpro XT varnish and Gluma dentin desensitizer on dentin hypersensitivity. *American journal of dentistry,* ٢٧, ٧٩-٨٣.

E

EBRAHIMI, M., MEHRABKHANI, M., AHRARI, F., PARISAY, I. & JAHANTIGH, M. ٢٠١٧. The effects of three remineralizing agents on regression of white spot lesions in children: A two-week, single-blind, randomized clinical trial. *Journal of clinical and experimental dentistry,* ٩, e٦٤١.

EHRLICH, H., KOUTSOUKOS, P. G., DEMADIS, K. D. & POKROVSKY, O .S. ٢٠٠٨. Principles of demineralization: modern strategies for the isolation of organic frameworks: Part I. Common definitions and history. *Micron,* ٣٩, ١٠٦٢-١٠٩١.

EHRLICH, H., KOUTSOUKOS, P. G., DEMADIS, K. D. & POKROVSKY, O. S. ٢٠٠٩. Principles of demineralization: Modern strategies for the isolation of organic frameworks: Part II. Decalcification. *Micron,* ٤٠, ١٦٩-١٩٣.

ELK GRAVE, I. ٢٠٠٩. American Academy of Pediatrics: A Pediatric Guide to Children's Oral Health. *American Academy of Pediatrics*.

ELKASSAS, D. & ARAFA, A. ٢٠١٤. Remineralizing efficacy of different calcium-phosphate and fluoride based delivery vehicles on artificial caries like enamel lesions. *Journal of dentistry,* ٤٢, ٤٦٦-٤٧٤.

ESLAMIPOUR, F., SHAHMORADI, M. & FARHADI, V. ٢٠١٧. Assessment of Iranian orthodontists' practice with regard to the prevention and treatment of white spot lesions. *Journal of Education and Health Promotion,* ٦.

F

FEATHERSTONE, J. ٢٠٠٨. Dental caries: a dynamic disease process. *Australian dental journal,* ٥٣, ٢٨٦-٢٩١.

G

GEURTSEN, W., HELLWIG, E., KLIMEK, J., BECK, J., BENZ, C., BERTZBACH, F., BRAUN, A., GABEL, S., KANT, J. M. & KIEFNER, P. ٢٠١٧. Caries prevention in permanent teeth– basic recommendations (S٣k.(

GIMENEZ, T., PIOVESAN, C., BRAGA, M., RAGGIO, D., DEERY, C., RICKETTS, D., EKSTRAND, K. & MENDES, F. ٢٠١٥. Visual inspection for caries detection: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dental research,* ٩٤, ٨٩٥-٩٠٤.

GORDAN, V., RILEY ٣RD, J., DE CARVALHO, R., SNYDER, J., SANDERSON JR, J., ANDERSON, M. & GILBERT, G. ٢٠١٣. Methods used by dental practice-based research network dentists to diagnose dental caries. *Texas dental journal,* ١٣٠, ٣٢١-٣٣٢.

GORDAN, V. V., RILEY III, J. L., CARVALHO, R. M., SNYDER, J., SANDERSON JR, J., ANDERSON, M., GILBERT, G. & GROUP, D. C. ٢٠١١. Methods used by Dental Practice-based Research Network (DPBRN) dentists to diagnose dental caries. *Operative dentistry,* ٣٦, ٢-١١.

GUPTA, R., KUMARI, A. R., SHARMA, H. & JAIN, L. ٢٠١٧. Demystifying early carious lesion: A review. *SRM Journal of Research in Dental Sciences,* ٨, ١٦٧.

H

HIBST, R., PAULUS, R. & LUSSI, A. ٢٠٠١. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. *Medical Laser Application,* ١٦, ٢٠٥-٢١٣.

HUANG, C.-C., CHANG, Y.-C., CHUANG, M.-C., LIN ،H.-J., TSAI, Y.-L., CHANG, S.-H., CHEN, J.-C. & JENG, J.-H. ٢٠١٤. Efficacy of Flouride Varnishes for Preventing Enamel Demineralization after Interproximal Enamel Reduction. *Journal of endodontics,* ٤٠, ٦٩٨-٧٠٢.

J

JINDAL, S., GUPTA, N., GUPTA ،P., ARORA, V. & MEHTA, N. ٢٠١٥. Reverse The Adverse: A Review. *International Journal of Advanced Health Sciences,* ١, ٢١-٢٤.

JO, S.-Y., CHONG, H.-J., LEE, E.-H., CHANG, N.-Y., CHAE, J.-M., CHO, J.-H., KIM, S.-C. & KANG, K.-H. ٢٠١٤. Effects of various toothpastes on remineralization of white spot lesions. *The Korean Journal of Orthodontics,* ٤٤, ١١٣-١١٨.

K

KAMATH, P., NAYAK, R., KAMATH, S. U. & PAI, D. ٢٠١٧. A comparative evaluation of the remineralization potential of three commercially available remineralizing agents on white spot lesions in primary teeth: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry,* ٣٥, ٢٢٩.

KARLINSEY, R., MACKEY, A., WALKER, E. & FREDERICK, K. ٢٠١٠. Enhancing remineralization of subsurface enamel lesions with functionalized β-TCP. *Biomaterials Developments and Applications,© Nova Science Publishers, Inc*, ٣٥٣-٣٧٤.

KARLINSEY, R., MACKEY, A., WALKER, T., FREDERICK, K., BLANKEN, D., FLAIG, S. & WALKER, E. ٢٠١١. In vitro remineralization of human and bovine white-spot enamel lesions by NaF dentifrices: A pilot study. *Journal of Dentistry and Oral Hygiene,* ٣, ٢٢.

KARLINSEY, R. & PFARRER, A. ٢٠١٢. Fluoride plus functionalized β-TCP: a promising combination for robust remineralization. *Advances in dental research,* ٢٤, ٤٨-٥٢.

KOUCHAJI, C. ٢٠١٢. Comparison between a laser fluorescence device and visual examination in the detection of occlusal caries in children. *The Saudi dental journal,* ٢٤, ١٦٩-١٧٤.

KRISHNAN, G., GEORGE, S., ANANDARAJ, S., JOHN, S. A., MATHEW, V. & SHANAVAS, N. M. ٢٠١٧. Efficacy of Four Remineralizing Agents on Primary Teeth: In Vitro Evaluation Using Microhardness Testing and Quantitative Light-induced Fluorescence. *Pediatric Dentistry,* ٣٩, ٢٣٣-٢٣٧.

KUMAR JENA, A., PAL SINGH, S. & KUMAR UTREJA, A. ٢٠١٥. Efficacy of resin-modified glass ionomer cement varnish in the prevention of white spot lesions during comprehensive orthodontic treatment: a split-mouth study. *Journal of orthodontics,* ٤٢, ٢٠٠-٢٠٧.

L

LAPENAITE, E., LOPATIENE, K. & RAGAUSKAITE ،A. ٢٠١٦. Prevention and treatment of white spot lesions during and after fixed orthodontic treatment: A systematic. *Stomatologija,* ١٨, ٣-٨.

LI, X., WANG, J., JOINER, A. & CHANG, J. ٢٠١٤. The remineralisation of enamel: a review of the literature. *Journal of dentistry,* ٤٢, S١٢-S٢٠.

LI, Y. & WANG, W. ٢٠٠٢. *Predicting Caries in Permanent Teeth from Caries in Primary Teeth: An Eight-year Cohort Study*.

LINGSTRÖM, P. & MOYNIHAN, P. ٢٠٠٣. Nutrition, saliva, and oral health. *Nutrition,* ١٩, ٥٦٧-٥٦٩.

LÖE, H. ١٩٦٧ .The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *Journal of periodontology,* ٣٨, ٦١٠-٦١٦.

M

MEHTA, A., PARAMSHIVAM, G., CHUGH, V. K., SINGH, S., HALKAI, S. & KUMAR, S. ٢٠١٥. Effect of light-curable fluoride varnish on enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: an in-vivo study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* ١٤٨, ٨١٤-٨٢٠.

MENDES, F. M., PONTES, L. R. A., GIMENEZ, T., LARA, J. S., DE CAMARGO, L. B., MICHEL-CROSATO, E., PANNUTI, C. M., RAGGIO ،D. P., BRAGA, M. M. & NOVAES, T. F. ٢٠١٦. Impact of the radiographic examination on diagnosis and treatment decision of caries lesions in primary teeth–the Caries Detection in Children (CARDEC-٠١) trial: study protocol for a randomized controlled trial .*Trials,* ١٧, ٦٩.

MENDES, F. M., SIQUEIRA, W. L., MAZZITELLI, J. F., PINHEIRO, S. L. & BENGTSON, A. L. ٢٠٠٥. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. *Journal of dentistry,* ٣٣, ٧٩-٨٤.

MOHD SAID, S .N., EKAMBARAM, M. & YIU, C. K. ٢٠١٧. Effect of different fluoride varnishes on remineralization of artificial enamel carious lesions. *International Journal of Paediatric Dentistry,* ٢٧, ١٦٣-١٧٣.

MORTENSEN, D., DANNEMAND, K., TWETMAN, S. & KELLER, M. K. ٢ .٠١٤Detection of non-cavitated occlusal caries with impedance spectroscopy and laser fluorescence: an in vitro study. *The open dentistry journal,* ٨, ٢٨.

MUNJAL, D., GARG, S., DHINDSA, A., SIDHU, G. K. & SETHI, H. S. ٢٠١٦. Assessment of White Spot Lesions and In-Vivo Evaluation of the Effect of CPP-ACP on White Spot Lesions in

Permanent Molars of Children. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR,* ١٠, ZC١٤٩.

MURDOCH-KINCH, C. A. & MCLEAN, M. E. ٢٠٠٣. Minimally invasive dentistry. *The Journal of the American Dental Association,* ١٣٤, ٨٧-٩٥.

P

PALOMBINI, A. B. ٢٠١٥. *Comparison of Three Fluoride Dentifrice Products in the Prevention of White Spot Lesions in Orthodontic Treatment.* University of Alabama at Birmingham, Graduate School.

PATIL, N., CHOUDHARI, S., KULKARNI, S. & JOSHI, S. R. ٢٠١٣. Comparative evaluation of remineralizing potential of three agents on artificially demineralized human enamel: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD,* ١٦, ١١٦.

PEDIATRICS, A. A. O. & HEALTH, C. O .N. A. C. ٢٠١١. Early childhood caries in indigenous communities. Am Acad Pediatrics.

PETERSEN, P. E. & OGAWA, H. ٢٠١٦. Prevention of dental caries through the use of fluoride–the WHO approach. *Community dental health,* ٣٣, ٦٦-٨.

PINELLI, C., SERRA, M. C & .LOFFREDO, L. D. C. M. ٢٠٠٢. Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo. *Caries research,* ٣٦, ١٩-٢٤.

PINTO DE SOUZA, S. C. T., ARAÚJO, K. C. D., BARBOSA, J .R., CANCIO, V., ROCHA, A. A. & TOSTES, M. A. ٢٠١٧. Effect of dentifrice containing fTCP, CPP-ACP and fluoride in the prevention of enamel demineralization. *Acta Odontologica Scandinavica*, ١-٧.

POGGIO, C., ANDENNA, G., CECI, M., BELTRAMI, R., COLOMBO, M & .CUCCA, L. ٢٠١٦. Fluoride release and uptake abilities of different fissure sealants. *Journal of clinical and experimental dentistry,* ٨, e٢٨٤.

R

RAO, A. & MALHOTRA, N. ٢٠١١. The role of remineralizing agents in dentistry: a review. *Compendium,* ٣٢, ٢٧-٣٤.

REYNOLDS, E. ١٩٩٧. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *Journal of dental research,* ٧٦, ١٥٨٧-١٥٩٥.

REYNOLDS, E. ٢٠٠٨. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence? *Australian dental journal,* ٥٣, ٢٦٨-٢٧٣.

RIRATTANAPONG, P., SMUTKEEREE, A., SURARIT, R., SAENDSIRINAVIN, C. & KUNANANTSAK, V. ٢٠١٠. Effects of fluoride dentifrice on remineralization of demineralized primary enamel.

S

SATHE, N., CHAKRADHAR, R. R. & CHANDRASEKHAR, V. ٢٠١٥. Effect of Three Different Remineralizing Agents on Enamel Caries Formation–An in vitro Study. *Kathmandu University Medical Journal,* ١٢, ١٦-٢٠.

SHETTY, K. P., SATISH, S., GOUDA, V., BADADE, A. R., GOUDA, B. & PATIL, S. ٢٠١٦. Comparative evaluation and effect of organic and inorganic fluoride dentifrices on enamel microhardness: An in vitro study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry,* ٦, ١٣٠.

SINGH, S., SINGH, S. P., GOYAL, A., UTREJA, A. K. & JENA, A .K. ٢٠١٦. Effects of various remineralizing agents on the outcome of post-orthodontic white spot lesions (WSLs): a clinical trial. *Progress in orthodontics,* ١٧, ٢٥.

SPOLIDORIO, D. M., HÖFLING, J. F., MOREIRA, D., JANAINA, A. D. O., BORIOLLO, M. F. & ROSA ،E. A. ٢٠٠٣. Dental caries status in deciduous and permanent dentition of Brazilian children aged ٦-٨ years with a socioeconomic base. *Brazilian Journal of Oral Sciences,* ٢, ١٤٧-١٥١.

T

THAPER, R. & KARLINSEY, R. ٢٠١٥. Clinical Observations on the Remineralization of Stage ١ Enamel Caries Lesions Using a Tray-Based Protocol: A Case Report. *Int Dent Oral Health,* ٢.

TORRES, C. R. G., BORGES, A. B., TORRES, L. M. S., GOMES, I. S. & DE OLIVEIRA, R. S. ٢٠١١. Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *Journal of dentistry,* ٣٩, ٢٠٢-٢٠٧.

V

VICENTE, A., RUIZ, A. J. O., PAZ, B. M. G., LÓPEZ, J. G. & BRAVO-GONZÁLEZ, L.-A. ٢٠١٧. Efficacy of fluoride varnishes for preventing enamel demineralization after interproximal enamel reduction. Qualitative and quantitative evaluation. *PloS one,* ١٢, e٠١٧٦٣٨٩.

W

WINSTON, A. E. & BHASKAR, S. N. ١٩٩٨. Caries prevention in the ٢١st century. *The Journal of the American Dental Association,* ١٢٩, ١٥٧٩-١٥٨٧.

Y

YADAV, K., DE ATAIDE, I .D. N., FERNANDES, M. & LAMBOR, R. ٢٠١٦. Minimally invasive treatment of white spot lesions. *Indian Journal of Oral Health and Research,* ٢, ١١٧.

Z

ZHAO, D. & 赵丹 ٢٠١٥. Erosion effects of OTC paediatric oral liquid on children teeth. *HKU Theses Online (HKUTO*.(

ZHOU, S. L., ZHOU, J., WATANABE, S., WATANABE, K., WEN, L. Y. & XUAN, K. ٢٠١٢. In vitro study of the effects of fluoride-releasing dental materials on remineralization in an enamel erosion model. *Journal of dentistry,* ٤٠, ٢٥٥-٢٦٣.

المراجع العربية:

الطوخي مريم، التأثير الوقائي لاسمنت الإلصاق الأطواق التقويمية على تشكل آفات البقع البيضاء(دراسة سريرية مضبوطة معشاة)،جامعة دمشق، قسم تقويم الأسنان، ٢٠١٥.

العيسى علم إقبال، تقييم فعالية جهاز التألق الفلوري في كشف نخور الأسنان المؤقتة (دراسة سريرية ومخبرية)،جامعة دمشق، قسم طب أسنان الأطفال،٢٠١٠.

خوري نغم، تقييم فعالية المواد الحاوية على مركبات فوسفات الكالسيوم في إعادة تمعدن آفات التآكل الحامضي (دراسة مخبرية)، جامعة دمشق، قسم طب أسنان الأطفال،٢٠١٧.