



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم طب أسنان الأطفال

تأثير تطبيق محلول الكلور هكسدين ٢% على التسرب الحفافي

للمادة السادة لوهاد وشقوق الأسنان الدائمة

"دراسة مخبرية"

**The Effect of Application of 2% Chlorhexidine Solution
on Permanent Teeth Pit and Fissure Sealant
Microleakage**

"in vitro study"

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في كلية طب الأسنان في
اختصاص طب أسنان الأطفال

إعداد:

أحمد محمد كيزاوي

إشراف:

المدرس الدكتور شادي عزاوي

ماجستير

2017م - 1438هـ

القرار

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم ١٣٧٧/ المتخذ
بالجلسة رقم ١٥/ تاريخ ٢٠١٧/٤/٣

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم ٢٨٩/
تاريخ ٢٠١٧/٣/٢٢
وبعد الرجوع إلى اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات الصادرة بالمرسوم ٢٥٠/ لعام ٢٠٠٦ .
قرار مجلس جامعة دمشق رقم ٦٤٧/ص تاريخ ٢٠١٥/٢/١٧ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة
الطالب

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم طب أسنان الأطفال التي أعدها الطالب
أحمد كيزاوي بعنوان : ((تأثير تطبيق محلول الكلور هكسدين ٢ % على التسرب الحفافي للمادة
السادة لوهاد وشقوق الأسنان الدائمة - دراسة مخبرية)) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :
د. محمد بشير المنقل الأستاذ في قسم طب أسنان الأطفال كلية طب الأسنان
جامعة دمشق الاختصاص: طب أسنان الأطفال عضواً
د. عبير الجوجو المدرس في قسم طب الفم كلية طب الأسنان
جامعة دمشق الاختصاص : طب الفم عضواً
د. شادي عزاوي المدرس في قسم طب أسنان الأطفال كلية طب الأسنان
جامعة دمشق الاختصاص: طب أسنان الأطفال عضواً مشرفاً

وذلك وفق ما هو وارد في قرار مجلس الكلية آنف الذكر،،

ملاحظة: يرجى إرسال نسخة عن الإعلان الخاص بتحديد موعد المناقشة فور صدوره إلى مكتب
نائب رئيس الجامعة لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا.

تصريح

"لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تمَّ أخذه بالكامل من عملٍ آخر، أو أنجز للحصول على شهادةٍ أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعةٍ أخرى أو أي معهدٍ تعليميٍّ "

كلمة شكر

بعد شكر الله تعالى الذي أعانني وأمدني بحولٍ منه وقوة حتى أنجزت هذا العمل، وعملاً بقول معلم الناس الخير "من لم يشكر الناس لم يشكر الله".

أرفع أسمى آيات الشكر والعرفان لأستاذي المشرف المدرس الدكتور **شادي عزوي** الذي منحني من وقته وخبرته لإنجاز هذا البحث، فكان مثلاً للأستاذ والأخ الأكبر برعايته وتوجيهاته.

كما أتوجه بالشكر للأستاذ الدكتور **محمد بشير المنقل** الأب الروحي والسند العلمي لقسم طب أسنان الأطفال الذي تفضل بتحكيم هذا البحث والذي لم ييخل عليّ خلال سنوات دراستي بكل ما من شأنه أن يزيد من حصيلتي العلمية.

أتقدم بالشكر للمدرسة الدكتور **عبير الجوجو** المدرسة في قسم طب الفم لما قدمته لنا خلال المرحلة الجامعية الأولى والتي تفضلت مشكورة بقبولها المشاركة في تحكيم هذا البحث.

كل الحب والتقدير لأساتذتي في قسم طب أسنان الأطفال لما أحاطوني به من علمٍ ونصحٍ خلال مسيرتي العلمية، وأخص بالشكر الأستاذة الدكتورة **شذى قوشجي** رئيس قسم طب أسنان الأطفال، والأستاذ الدكتور **محمد تيناوي** والأستاذ الدكتور **مهند لفلوف** والأستاذة المساعدة الدكتورة **ندى بشارة** والأستاذة المساعدة الدكتورة **ميسون دشاش** والمدرسة الدكتورة

اتحاد أبو عراج

كما أشكر إدارة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق ممثلة بالأستاذ الدكتور **محمد سالم ركاب** عميد الكلية، ونائبي عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية والشؤون العلمية لما يبذلونه من جهود مستمرة في سبيل تطوير عملية البحث العلمي.

أتوجه بجزيل الشكر لزملائي طلاب الدراسات العليا وأخص بالشكر الدكتور **أيهم حجاز** والدكتور **مكين شيخ حمود** والدكتور **وليد مسلماني** والدكتور **محمد رسلان الزين** والدكتور **إبراهيم نصار** والدكتور **هيثم مارديني** والدكتور **محمود الكشتو** ولجميع من قدّم يد العون لي لإنجاز هذا البحث.

الإهداء

إلى الذي علمني معنى الحياة والذي أستمد من صبره وإصراره قوتي،

إلى باعث الابتسامة وصانع الأفراح، قدوتي ومعلمي الأول

والدي الحبيب

إلى القلب الحنون والحضن الدافئ إلى التي تنير بوجهها الظلام

إلى التي تحيك من أيام عمرها أيامنا ومن بياض شعرها سوادنا

أمي الحنون

إلى نور قلبي ومهجة فؤادي، إلى شريكة حياتي

رياء

إلى رفاق دربي، سندي، الذين أشد بهم عضدي، شقائق الروح

إخوتي

عمي، محمد الواسط

خالي، محمد الحليم

المحتويات Contents

٦	المقدمة Introduction
٧	الهدف من البحث Aim of study
	الباب الأول: المراجعة النظرية Literature Review
٩	١-١-النخر السني
٩	٢-١-نخور الوهاد والشقوق
١٢	٣-١-المواد السادة للوهاد والميازيب
١٣	٤-١-بعض طرق تهيئة الوهاد والشقوق قبل تطبيق المادة السادة
	٥-١-تطهير الوهاد والشقوق من الجراثيم قبل تطبيق المادة السادة
٢٤	٦-١-الكلورهكسيدات
٢٤	١-٦-١ التركيب والبنية الكيميائية للكلورهكسيدات
٢٥	٢-٦-١ آلية عمل الكلورهكسيدات المضادة للجراثيم
٢٧	٣-٦-١ أشكال الكلورهكسيدات المستخدمة في طب الأسنان
٣٠	٤-٦-١ استخدامات الكلورهكسيدات في طب الأسنان
٣٣	٥-٦-١ التأثيرات الجانبية للكلورهيكسيدات
٣٤	٦-٦-١ الكلورهكسيدات كمطهر للحفر
٣٥	٧-٦-١ تأثير الكلورهكسيدات على الارتباط مع البنى السنية
	الباب الثاني: المواد والطرائق Materials and Methods
٤١	١-٢ عينة البحث
٤٢	٢-٢ المواد والأجهزة المستخدمة في البحث
٤٦	٣-٢ طريقة العمل
٥٦	١-٣-٢ اختبار التسرب الحفافي
٥٧	٢-٣-٢ تحديد نماذج الشقوق
٥٨	٣-٣-٢ تقييم انسيابية المادة السادة
	الباب الثالث: النتائج Results
٦٨	١-٣ وصف العينة
٦٨	٢-٣ نتائج تطبيق محلول الكلورهكسيدات على التسرب الحفافي
٧٢	٣-٣ نتائج تطبيق محلول الكلورهكسيدات على انسيابية المادة السادة.

٣-٤ دراسة النسب المئوية لنماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة-----٧٥

٣-٥ نتائج دراسة تأثير نموذج الشق على التسرب الحفافي.-----٧٧

٣-٦ نتائج دراسة تأثير نموذج الشق على الانسيابية-----٧٩

- الباب الرابع: المناقشة Discussion

٤-١ مناقشة تصميم وطريقة البحث-----٨٣

٤-٢ مناقشة الحاجة إلى تطهير الوهاد والشقوق بمحلول الكلورهكسيدات -----٨٨

٤-٣ مناقشة تطبيق الكلورهكسيدات قبل أو بعد التخريش الحمضي لميناء الوهاد والشقوق.-----٩٠

٤-٤ مناقشة نتائج التسرب الحفافي -----٩١

٤-٥ مناقشة نتائج تأثير تطبيق محلول الكلورهكسيدات على انسيابية المادة السادة للوهاد والشقوق-----٩٤

٤-٦ مناقشة نماذج الشقوق في عينة البحث-----٩٥

٤-٧ مناقشة تأثير نموذج الشق على درجة التسرب الحفافي-----٩٦

٤-٨ مناقشة تأثير نموذج الشق على درجة الانسيابية-----٩٨

- الباب الخامس: الإستنتاجات Conclusions

- الباب السادس: المقترحات والتوصيات. Suggestions and Recommendations

- الباب السابع: المراجع References

- الملخص Summary

فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
٦٨	توزع عينة البحث وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسديين ٢%	١
٦٩	توزع عينة دراسة التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسديين ٢%.	٢
٦٩	درجات التسرب الحفافي المعتمدة وقيمها الموافقة المعطاة	٣
٧٠	توزع درجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت التطبيق الموضعي لمحلول الكلور هكسديين	٤
٧١	متوسطات الرتب لدرجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسديين	٥
٧٢	نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين مجموعات عينة البحث الثلاثة حسب توقيت التطبيق الموضعي لمحلول الكلور هكسديين	٦
٧٣	نتائج وجود أو عدم وجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسديين	٧
٧٤	نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسديين	٨
٧٥	نماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة ونسبها المنوية	٩
٧٧	توزع درجات التسرب الحفافي وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة	١٠
٧٨	متوسطات الرتب لدرجات التسرب الحفافي وفقاً لنموذج الشق	١١
٧٨	نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة	١٢
٧٩	نتائج وجود أو عدم وجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لنموذج الشق	١٣
٨٠	نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق بين نماذج الشقوق المشاهدة	١٤

فهرس المخططات البيانية

رقم الصفحة	اسم المخطط	رقم المخطط
٧١	النسب المنوية لتوزع درجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسديين	١
٧٤	النسب المنوية للشقوق ذات الفراغ والشقوق التي لا يوجد فيها فراغ وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسديين	٢
٧٦	النسب المنوية لكل نموذج من نماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة	٣
٧٨	النسب المنوية لتوزع درجات التسرب الحفافي وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة	٤
٨٠	النسب المنوية للشقوق ذات الفراغ والشقوق التي لا يوجد فيها الفراغ بين المادة السادة وسطح الشق وفقاً لنماذج الشقوق	٥

قائمة الأشكال

رقم الشكل	مضمون الشكل	رقم الصفحة
الشكل (١)	مظهر السطح الطاحن لضاحك علوي ورحى دائمة كما يبدو بالمجهر الالكتروني الماسح.	١٠
الشكل (٢)	التركيب الكيميائي للكلور هكسيدين	٢٥
الشكل (٣)	محلول الكلور هكسيدين ٢%	٤٤
الشكل (٤)	المادة السادة للشقوق والوهاد Ultraseal XT plus	٤٤
الشكل (٥)	مادة التخریش الحمضي N-Etch	٤٤
الشكل (٦)	جهاز التصليب الضوئي	٤٤
الشكل (٧)	جهاز الدورات الحرارية	٤٥
الشكل (٨)	المكبرة ذات الإضاءة العلوية	٤٥
الشكل (٩)	محلول أزرق المتلين ١%	٤٥
الشكل (١٠)	فراشي تنظيف وحيدة الاستعمال	٤٥
الشكل (١١)	عينة البحث محفوظة في ماء مقطر	٥٠
الشكل (١٢)	تنظيف السطح الطاحن لعينة البحث	٥٠
الشكل (١٣)	توزيع الأسنان عشوائياً بعد تنظيف السطح الطاحن على مجموعات الدراسة	٥٠
الشكل (١٤)	طريقة العمل في المجموعة الأولى	٥١
الشكل (١٥)	طريقة العمل في المجموعة الثانية	٥٢
الشكل (١٦)	طريقة العمل في المجموعة الثالثة	٥٣
الشكل (١٧)	الدورات الحرارية للأسنان	٥٤

رقم الشكل	مضمون الشكل	رقم الصفحة
الشكل (١٨)	سد ذرى الأسنان بشمع الإصاق	٥٤
الشكل (١٩)	الأسنان مطلية بطبقتين من طلاء الأظافر	٥٤
الشكل (٢٠)	الأسنان مغمورة بمحلول أزرق المتلين ١%	٥٥
الشكل (٢١)	الأسنان ضمن حوامل جبسية مصبوبة	٥٥
الشكل (٢٢)	قص التاج بقرص فاصل	٥٥
الشكل (٢٣)	مقياس درجات التسرب الحفافي	٥٦
الشكل (٢٤)	النماذج المورفولوجية المجهرية للشقوق: النموذج $U=١$ ، النموذج $V=٢$ ، النموذج $Y1=٣$ ، النموذج $Y2=٤$.	٥٧
الشكل (٢٥)	تقييم انسيابية المادة السادة	٥٨
الشكل (٢٦)	إستمارة التقييم الخاصة بالبحث	٥٩
الشكل (٢٧)	درجة تسرب حفافي = ٠	٦١
الشكل (٢٨)	درجة تسرب حفافي = ١	٦١
الشكل (٢٩)	درجة تسرب حفافي = ٢	٦٢
الشكل (٣٠)	درجة تسرب حفافي = ٣	٦٢
الشكل (٣١)	الأشكال المجهرية لنماذج الشقوق في عينة البحث	٦٣
الشكل (٣٢)	تقييم الانسيابية في الشقوق الضحلة الواسعة من النموذج (U,V)	٦٤
الشكل (٣٣)	تقييم الانسيابية في الشقوق العميقة من النموذج (Y1,Y2)	٦٥

المقدمة Introduction :

تعتبر الوهاد والشقوق العميقة من عوامل الخطورة للإصابة بالنخر السني، فهي تؤمن بشكلها التشريحي المعقد أرضاً خصبة لنمو اللويحة السنية، وتوجد في هذه الشقوق أقوى علاقة تربط بين مستويات العقديات الطافرة في اللويحة الجرثومية مع الإصابة بالنخر السني (Marsh and Nyvad 2008). على الرغم من كون السطوح الإطباقية للأرحاء والضواحك لا تُشكل سوى ١٢% من مجمل السطوح السنية، إلا أنها صاحبة النسبة الأكبر بالإصابة بالنخر السني عند الأطفال (Gungor, Altay et al. 2002). استُخدمت سادات الوهاد والشقوق كطريقة وقائية تهدف إلى عزل هذه البنى عن الوسط الفموي بحيث تُبقي الجراثيم المطمورة في الوهاد والشقوق بعيدة عن مغذياتها الفموية لتكون غير قادرة على التكاثر وإنتاج الحموض المولدة للنخر. يعتمد النجاح السريري لهذه التطبيقات على معدلات ثباتها من جهة وعلى قدرتها على منع التسرب الحفافي حولها من جهة أخرى، لكن يُخشى أن تلك الجراثيم المطمورة قد تكون قادرة على التكاثر من جديد عندما تصلها المغذيات المختلفة عن طريق التسرب الحفافي المتوقع الحدوث حول حواف المادة السادة، وبالتالي قد يكون هناك احتمال أن تتطور العملية النخرية لاحقاً. لذلك بدا أن فكرة تطبيق طرق إضافية تضمن القضاء على العضويات المتبقية قبل تطبيق المادة السادة ودون أن تؤثر على ارتباطها مع الميناء قد يكون أمراً مفيداً.

اشتهر الكلوروكسيدين على أنه قاتل جرثومي فعال، ويتميز بتأثير فعال في القضاء على العقديات الطافرة المتهم الأول بإحداث النخر السني، لكن المشكلة في اعتماده تكمن

(ومايزال الجدل قائماً) حول إمكانية تأثيره على قوة ارتباط المواد الراتنجية مع الميناء سواء طبق قبل أو بعد مرحلة التخريش الحمضي.

الهدف من البحث

Aim of Study

هدف هذا البحث إلى:

• أهداف رئيسية:

١- دراسة تأثير التطبيق الموضعي لمحلول الكلوروكسيدين ٢% كمطهر للوهاد والشقوق على التسرب الحفافي للمادة السادة الراتنجية ضوئية التصلب.

٢- تقييم الفروق بالتسرب الحفافي بين تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢% قبل أو بعد التخريش الحمضي.

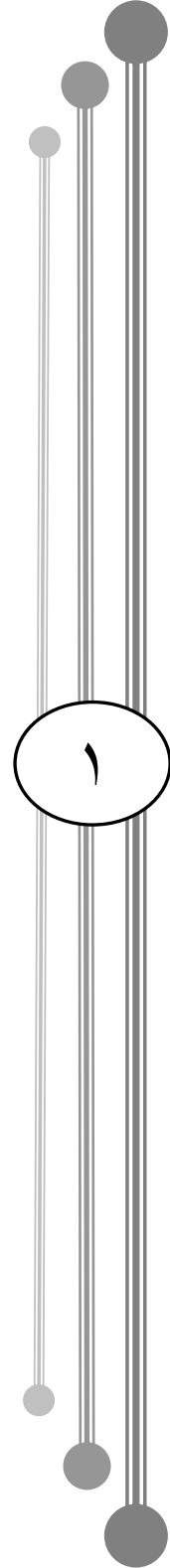
• أهداف ثانوية:

٣- دراسة تأثير التطبيق الموضعي لمحلول الكلوروكسيدين ٢% كمطهر للوهاد والشقوق على انسيابية المادة السادة الراتنجية ضوئية التصلب

٤- دراسة تأثير شكل الشق (U,V,Y1,Y2) على كل من التسرب الحفافي والانسيابية للمادة السادة ذات الأساس الراتنجي.

البَابُ الْأَوَّلُ

المراجعة النظرية *Literature Review*



١-١- النخر السني:

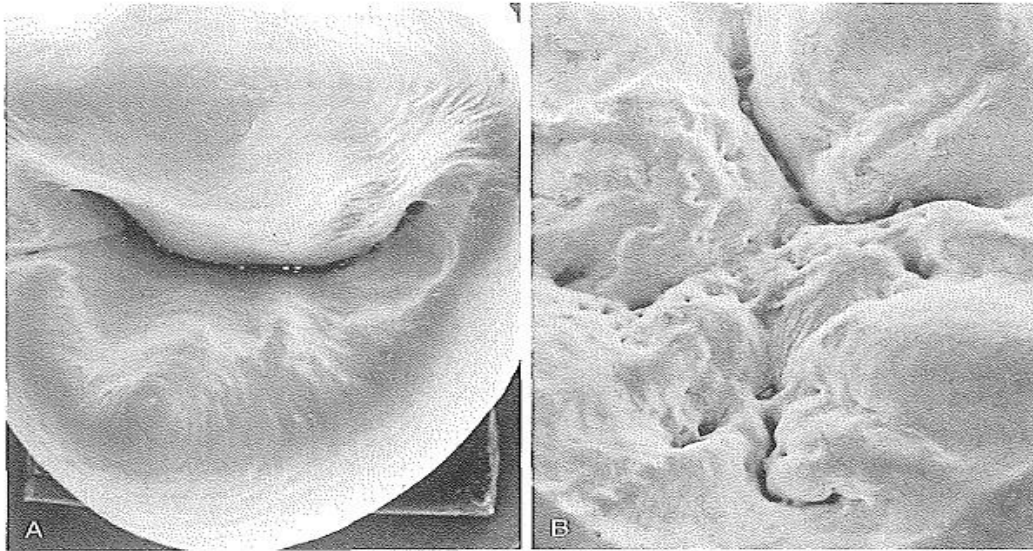
هو مرض إنتاني مزمن يصيب أنسجة السن المتكلسة، يتصف بانحلال الأجزاء غير العضوية وتهدم المكونات العضوية للسن، وهو واحد من أكثر الأمراض الإنتانية المزمنة انتشاراً على مستوى العالم ويصيب الأفراد على اختلاف مراحلهم العمرية ويتشكل نتيجة التفاعل المعقد والحاصل عبر الزمن بين الجراثيم المنتجة للحمض acid-producing bacteria والسكريات القابلة للتخمر من جهة وبين عوامل المضيف المتعددة كالسن واللغاب من جهة أخرى. (Selwitz, Ismail et al. 2007)

يلعب الشكل التشريحي المعقد للسن دوراً هاماً في بدء وتطور النخر السني، حيث تعد الوهاد والشقوق الإطباقية أرضاً خصبة لنمو اللويحة السنية، وهي أكثر السطوح عرضة للإصابة بالنخر، وتوجد في هذه الشقوق أقوى علاقة تربط بين مستويات العقديات الطافرة في اللويحة الجرثومية مع النخر السني. (Marsh and Nyvad 2008)

١-٢- نخور الوهاد والشقوق pit and fissure caries:

بُذلت الجهود لمحاولة توصيف الشكل التشريحي المعقد لمنظومة الشقوق السنية، وببساطة تم وصف نموذجين رئيسيين لهذه الشقوق: الأول هو الشقوق الضحلة الواسعة ذات الشكل V، والثاني هو الشقوق العميقة الضيقة ذات الشكل Y والتي تكون مضغوطة إلى حد ما وتشبه أحياناً عنق الزجاج، إذ يكون للشق فتحة ضيقة مع قاعدة كبيرة تمتد باتجاه الملتقى المينائي العاجي، ويمكن أن يكون لهذا النوع من الشقوق تفرعات عدة (Craig RG 2004) (Hicks 2005)

يختلف شكل السطح الإطباق من سن إلى سن آخر ومن شخص إلى آخر، ولكن يمكن القول وبشكل عام بأن السطح الطاحن النموذجي لضاحك علوي يحتوي على شق واضح بالإضافة إلى ثلاث أو أربع وهاد منفصلة، بينما يحتوي السطح الطاحن النموذجي لرحى على أكثر من عشر وهاد والعديد من الشقوق الأولية primary والثانوية secondary والإضافية supplemental، كما وتحتوي هذه السطوح على العديد من المسام porosities التي لا يمكن مشاهدتها سريراً وتصبح واضحة بالفحص المجهرى. (Hicks and Flaitz 2005)



الشكل رقم (١) مظهر السطح الطاحن لـ **A** ضاحك خالي من النخر و **B** لرحى دائمة (بالمجهر الإلكتروني الماسح) من كتاب
pediatric dentistry (infancy Through Adolescence) , Pinkham 2005

1-2-1 وبائيات نخور الوهاد والشقوق Epidemiology of pits and fissures caries:

حدث تناقص هام في انتشار النخر السني في أغلب البلدان الصناعية وذلك خلال العقود الثلاثة الماضية (Hiiri, Ahovuo-Saloranta et al. 2010). وقد يعود سبب هذا التناقص إلى استخدام طرق وقائية مُبرهنة، مثل فلورة الموارد المائية، التطبيق الموضعي للفلورايد والبرامج الفردية للسيطرة على اللويحة، بالإضافة إلى ارتفاع مستوى المعيشة وتغذية الطفل بشكل أفضل. كانت هذه الأساليب فعّالة في إنقاص انتشار نخور السطوح الملساء في حين لم تنجح في خفض انتشار نخور الشقوق والوهاد، إذ ما تزال هذه الأخيرة أمكنة معرضة للإصابة بالنخر بسبب بنيتها التشريحية. (Hicks and Flaitz 2005) حيث تلعب هذه البنى خصوصاً العميقة منها دور المصيدة للفضلات الطعامية التي تتدخل فيها ويصعب إزالتها والوصول إليها بطرق التنظيف العادية (Axelsson, Nyström et al. 2004) تعود السرعة في تطور النخور السنية في هذه المناطق إلى أن عمق الشقوق غالباً ما يكون قريباً من الملتقى المينائي العاجي وأحياناً تكون مفتوحة مباشرة على العاج الذي يعتبر ذا حساسية عالية للإصابة بالنخر السني مقارنة مع الميناء. (Hicks 2005).

وجد (Hicks and Flaitz 2005) أن أكثر من ٩٠% من مجمل النخور السنية في المجتمعات المفلورة قد حدثت على السطوح الإطباقية وكانت بالتحديد نخور وهاد وشقوق.

وجد في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا أن 95% من النخور أو الترميمات المشاهدة في الرحي الأولى الدائمة لدى أطفال الثماني سنوات كانت موجودة في الوهاد والشقوق (Simonsen and Neal 2011)

وبالرغم من أن السطوح الإطباقية الثمانية للأرحاء الدائمة تمثل ما يقارب 6% فقط من مجموع 128 سطحاً سنياً في الأسنان الدائمة (باستثناء الرجي الثالثة)؛ إلا أنها تشكل 60% من العدد الكلي للسطوح المنخورة أو المحشوة. (Simonsen and Neal 2011)

يبقى السطح الطاحن مؤهلاً للإصابة بالنخر حتى بعد مرور سنوات على بزوغ السن فقد وجد (Poorterman, Weerheijm et al. 2003) في دراستهم التي أجروها على مرضى بعمر ١٧ سنة لمدة ٦ سنوات، أن ثلث السطوح الإطباقية السليمة تطورت فيها شقوقية عاجية جديدة، وتزايد حجم أكثر من ٧٠% من الشقوقيات الشعاعية الموجودة سابقاً.

وفي دراسة أخرى وجد أن ٨٨% من النخور المنتشرة عند الأطفال بعمر المدرسة كانت على السطوح الإطباقية ذات الوهاد والشقوق رغم أنها لا تشكل سوى ١٢% فقط من مجمل مساحة السطوح السنوية التي يمكن أن تكون معرضة للنخر. (Gungor, Altay et al. 2002)

١-٣- المواد السادة للوهاد والشقوق Pit and Fissure sealants

المادة السادة هي مادة يتم تطبيقها ضمن الشقوق والوهاد لمنع تطور النخر السني، حيث تشكل حاجزاً فيزيائياً بين السن والبيئة الفموية يمنع التصاق البكتيريا على جدران الشق، ويحول دون اندخال اللويحة الدقيقة والطعام إلى الجراثيم المتبقية في الشقوق، وبالتالي تحمي الميناء من الحمض الناتج عن استقلاب هذه الجراثيم والمسبب للنخر (Simonsen 2002; Simonsen 2011). وبوجود هذا الحاجز يصبح تنظيف السطوح الإطباقية أسهل وأكثر فعالية سواءً كان التنظيف بالفرشاة أو بالتنظيف الغريزي كالمضغ. (Courson, Renda et al. 2003; Sanders BJ 2011)

حدد (Handelman and Shey 1996) مجموعة من الصفات الواجب توفرها في المادة السادة

- ١- يجب أن تحقق ارتباطاً صميمياً بسطح الميناء.
- ٢- يجب أن تكون سهلة التطبيق من قبل طبيب الأسنان.
- ٣- يجب أن تكون قليلة الانحلال في الفم.
- ٤- تتمتع بقوام مناسب ولزوجة قليلة للدخول ضمن الشقوق.

١-٣-١ - استطببات تطبيق المادة لسادة : Indications for sealant :

placement (Hicks and Flaitz 2005) ، (Feigal 2003)

- في الوهاد والشقوق العميقة المثبتة
- في الوهاد والشقوق المتلونة والتي تبدي مظهراً بسيطاً من مظاهر نقص التمعدين
- وجود نخور أو ترميمات على الأسنان الأخرى سواء مؤقتة أو دائمة
- استخدام المعالجات الوقائية الأخرى كتطبيق الفلورايد الجهازى والموضعي لمنع تشكل النخور الملاصقة.

١-٤ - بعض طرق تهيئة الوهاد والشقوق قبل تطبيق المادة السادة:

لجأ الباحثون والممارسون إلى العديد من الوسائل لتحسين معدلات نجاح المادة السادة، وقد تعلق واحد من هذه الجهود بتقنيات تحضير و/أو تنظيف وتعقيم الشقوق والوهاد قبل تطبيق المادة السادة مما قد يحسن من ثبات المادة السادة، أو يقلل من التسرب الحفافي حولها مما يزيد من ديمومة المادة السادة ويقلل من الفشل التالي وتطور النخور لاحقاً. (Manhart,

(Huth et al. 2004)

- استخدام معلق الخفان:

يُعدُّ استخدام معلق الخفان مع الماء الطريقة الأكثر شيوعاً لتنظيف الوهاد والشقوق قبل إجراء التخريش الحمضي، إلا أنه غير قادر على إزالة البقايا بشكل جيد وخاصة في الشقوق العميقة، (Pope Jr, Garcia-Godoy et al. 1996) ومن الممكن أن تتحبس حبيباته ضمن الشقوق حتى بعد إجراء التخريش والغسل مما يمنع تكييف الميناء ويحد من انسيابية المادة السادة. ومن هنا جاءت ضرورة إيجاد طرق تنظيف أخرى قادرة على تأمين شقوق نظيفة خالية من المواد العضوية قبل إجراء عملية التخريش الحمضي (Duangthip and Lussi 2003)

- رآب الميناء Enameloplasty.

تعتمد تقنية رآب الميناء على فتح الشقوق باستخدام سنبل ماسية صغيرة، حيث يمكن من خلال هذه التقنية التحري عن النخور في المناطق المشكوك فيها، ويمكن أيضاً إزالة مناطق نقص التمدن من جدران الشق و تساعد على إزالة البقايا والفضلات منها، كما وتساعد أيضاً على زيادة طاقة ومساحة السطح للارتباط مع المادة السادة، وكنتيجة لذلك تزداد كتلة المادة السادة مما يحسن مقاومتها للاهتراء (Khanna, Pandey et al. 2009) (Srinivasan, Deery et al. 2005). وتبقى الفائدة الأكثر أهمية من استخدام هذه التقنية هي إمكانية تشخيص امتداد الآفة النخرية (Kramer, Zelante et al. 1993).

قيم (Salama and Al-Hammad 2002) نوعية الختم الحفافي واندخال المادة السادة الراتنجية ضمن الشقوق وذلك بعد تخريشها بحمض الفوسفور أو بعد تحضيرها بسنبل ماسية صغيرة أو بعد المشاركة بين الطريقتين، بينت نتائج هذه الدراسة أنه من الأفضل تحضير

الشقوق بالمشاركة بين الطريقتين فهذه العملية تزيد من ديمومة المادة السادة نتيجة تحسين اندخالها وإنقاص التسرب المجهري من حولها.

وجد (Khanal, Suprabha et al. 2010) أن استخدام تقنية رآب الميناء قبل تطبيق المادة السادة الراتنجية (Fissurit-F)، والإسمنت الزجاجي الشاردي (GC, Fuji VII) لم ينتج عنها فرق ذو دلالة إحصائية لكل من التسرب الحفافي والانسيابية عند مقارنتها مع الطريقة التي طبقت فيها المواد السادة من دون استخدام التقنية السابقة، وخلص إلى أن استخدام تقنية رآب الشقوق غير ضرورية في التطبيق الروتيني للمادة السادة إلا في حال الشك بأن تكون الشقوق منخورة. ويبقى هناك خوف من الاستخدام غير الصحيح لهذه الطريقة نتيجة إزالة الميناء المغطي للعاج في قاع الشق مما يترك السن أكثر عرضة لتطور نخور مستقبلية في حال غياب المادة السادة. (Duangthip and Lussi 2003)

- تقنية الصقل بالهواء Air polishing technique:

ويتم تطبيقها باستخدام جهاز الصقل بالهواء وهو يبعث معلق من بيكرينات الصوديوم و الفوسفات ثلاثية الكالسيوم مع الهواء والماء وتحت ضغط مصمم لإزالة التصبغات خارجية المنشأ والتوضعات اللينة من سطوح الأسنان (Botti, Bossù et al. 2010). تبين بأن جهاز الصقل بالهواء أكثر فاعلية في إزالة اللويحة المتوضعة في السطح الطاحن مقارنة بالطرق التقليدية (القمع المطاطي مع معجون التقليل) وخلال فترة زمنية أقل (Brockmann, Scott et al. 1989)

وجد (Hegde and Coutinho 2016) أن استخدام تقنية الصقل بالهواء قد أنقصت التسرب الحفافي حول المادة السادة الراتنجية Clinpro3MESPE وبفرق ذي دلالة إحصائية

بالمقارنة مع التنظيف التقليدي للوهاد والشقوق باستخدام معلق الخفان أو بوساطة أشعار فرشاة دوارة أو عند زيادة زمن التخريش الحمضي. في حين وجد (Duangthip and Lussi 2003) في دراستهم التي هدفت لمعرفة تأثير طرق تنظيف مختلفة للوهاد والشقوق على انسيابية المادة السادة في الشقوق والتسرب المجهري من حولها أن استخدام الصقل بحبيبات بيكرونات الصوديوم لمدة ١٥ ثانية ومن ثم التخريش الحمضي لم ينقص من التسرب المجهري ولم يُحسن من اندخال المادة السادة بشكل هام مقارنة بالتطبيق التقليدي للمادة السادة بعد التنظيف بمسحوق الخفان والتخريش الحمضي.

- تقنية السحل بالهواء: Air abrasion technology:

يعتمد مبدأ تقنية السحل بالهواء "Air abrasion technology" على بعث تيار من حبيبات أكسيد الألومنيوم الساحلة الدقيقة من خلال فوهة صغيرة جداً تحت ضغط هوائي ويؤدي اصطدام هذه الحبيبات ذات الحواف الحادة بالسطح إلى قطع البنى السنية. (Rainey 2002). ويهدف تطبيقها قبل تطبيق المادة السادة إلى تنظيف الشقوق والوهاد وإزالة التصبغات والمواد العضوية مما قد يسمح باندخال أعمق للمادة السادة، أو قد تستخدم كبديل عن التخريش الحمضي قبل تطبيق السادات. (Hamilton, Dennison et al. 2002) (Simonsen 2002)

إن الميزة التي يمكن أن يقدمها الهواء الساحل مقارنة بالتخريش الحمضي هي اختصار خطوات تتطلب وقتاً، فالزمن اللازم لتطبيق السادات لدى الأطفال باستخدام الهواء الساحل هو ثلث الزمن عند استخدام تقنية التخريش الحمضي (Mulcahey, Caputo et al.

(1999). ترافقت تقنية السحل الهوائي مع العديد من السلبيات التي حددت من استخدامها

ومنها (Sambashiva, Pratap et al. 2011):

- تكلفة الجهاز العالية نسبياً .
- غياب حسّ اللمس المترافق مع استخدام هذه الآلة، وهذا يقود إلى خطر تحضير مفرط للوهاد والشقوق
- يمكن أن تعاق الرؤية نتيجة البقايا المتشكلة من إزالة بنية السن.
- تطاير حبيبات Al_2O_3 في كل مكان أثناء العمل مما يعني ضرورة استخدام التفريغ ذي الطاقة العالية والحاجز المطاطي والأقنعة الوجهية المحكمة ومنقيات الهواء
- استخدام الليزر **Laser** :

تعود فائدة استخدام الليزر قبل تطبيق سادات الوهاد والشقوق إلى إزالة البقايا العضوية واللاعضوية الموجودة دون أذية الميناء السليم المحيطي (Coluzzi and Swick 2005).

في دراسة (Bahar and Tagomori 1994) لتقييم قدرة ليزر Nd:YAG على تنظيف الشقوق والوهاد قبل تطبيق المادة السادة، قسّمت ٥٢ ضاحكاً ضمن أربع مجموعات عُولجت فيها الشقوق والوهاد إما بليزر Nd:YAG أو بهيبوكلورايد الصوديوم (NaOCl ١٠%) مع التقلّيح فوق الصوتي، أو بالطريقة الميكانيكية بجهاز التقلّيح فوق الصوتي وحده لمدة دقيقتين، أو بالفرشاة كمجموعة شاهدة ثم قُيّم تأثير عملية التنظيف من خلال قياس مدى نفوذ المادة السادة بعد إجراء مقاطع طولانية في الأسنان؛ وقد بينت النتائج أن التشعيع بالليزر قد نظف الشقوق والوهاد إلى عمق أكبر دون تغيير شكلها مقارنة بالطريقتين الكيميائية - الميكانيكية، والميكانيكية.

كما استخدم الليزر لزيادة خشونة سطوح السن عوضاً عن تخريشها حمضياً بهدف تطبيق المادة السادة أوضح (Moritz, Schoop et al. 1998) أن ليزر Er:YAG يستطيع أن يحدث تغييراً في سطح الميناء، إذ يقوم الفعل النبضي له بخلق تغيرات مشابهة للتخريش الحمضي مع زيادة مساحة السطح وطاقته، تساعد الغوورات الناتجة والسطوح الدقيقة على التثبيت الميكانيكي المجهري. وعندما تتم مشاركة الليزر مع التخريش الحمضي تكون قوى الارتباط بالراتجات المرممة أعظم من تلك عند استخدام أي من الطريقتين على حدا (Yung, Gutknecht et al. 2013)

درس (Lupi-Pégurier, Bertrand et al. 2007) تأثير معالجة الوهاد والشقوق بليزر Er:YAG قبل تطبيق المادة السادة، حيث حُضرت الأنصاف الطاحنة الأنسية لـ ٩٠ رحي ثالثة مقلوعة بليزر Er:YAG ومن ثم حُرشت بحمض الفوسفور ٣٧% لمدة ١٥ ثانية، ثم قُسمت هذه الأرحاء ضمن ثلاث مجموعات الأولى حُرشت الأنصاف الطاحنة الوحشية فيها بحمض الفوسفور وحده، والثانية حُضرت بالسنبلة الماسية حتى عمق ٠,٥ ملم ضمن الميناء ومن ثم حُرشت بحمض الفوسفور والثالثة بليزر Er:YAG وحده. أبدت السادات المطبقة بعد التخريش بالليزر وحده التسرب الحفافي الأعظم مقارنة بالمجموعات المتبقية الثلاث.

١-٥-٥- تطهير الوهاد والشقوق من الجراثيم قبل تطبيق المادة السادة:

ذكر holms عام ٢٠٠٨ بأننا نحتاج إلى إعادة النظر بالطريقة التي نطبق فيها المادة السادة للوهاد والشقوق، إذ إن تنظيف السطوح الإطباقية بالفرشاة مع مسحوق الخفان لا يؤمن الإزالة الكافية للبقايا العضوية والجراثيم من الوهاد والشقوق، أضف إلى ذلك بأن عملية التخريش الحمضي التي تسبق تطبيق المادة غير قادرة أيضاً على القضاء على هذه

العضويات وذلك لمحدودية قدرة الحمض المخرش على الوصول والاختراق الكافي لعمق الشقوق (Brown, Foreman et al. 1988) (Bottenberg, Gräber et al. 1996)، ومن جهة أخرى قدرة بعض الأنواع الجرثومية مثل العقديات الطافرة والعصيات اللبنية على مقاومة عملية التخريش الحمضي فهي من الجراثيم المنتجة للحموض والتي تستطيع البقاء حية في الأوساط التي تنخفض فيها درجة ال PH كثيراً (Tsang, Qi et al. 2006). تبقى هذه الجراثيم حية ولفترة طويلة من الزمن على الرغم من تناقص نشاطها الاستقلابي إلى أدنى درجاته وهي مطمورة بالمادة السادة، لكنها تكون قادرة على التكاثر من جديد واستعادة نشاطها الإستقلابي عندما تصلها المغذيات المتسربة من الحفرة الفموية عن طريق التسرب الحفافي على طول السطح البيني بين المادة السادة وسطح السن (Celiberti, Pazera et al. 2006)، مما يؤدي في النهاية إلى تطور العملية النخرية.

وجد (Bottenberg, Gräber et al. 1996) في دراستهم لاختراقية المواد المخرشة للشقوق الإطباقية، بأنها كانت وفي أحسن ظروف العمل عاجزة عن اختراق أكثر من ١٧% من مجمل عمق الشقوق المفحوصة بالمجهر الالكتروني الماسح

كما لم يجد (Brown, Foreman et al. 1988) فرقاً في قدرة كل من الجل والمحلول المخرش على اختراق الشقوق الإطباقية ولم يجد أي شكل من أشكال التخريش الحمضي على بعد ١٥ ميكرون من قاعدة هذه الشقوق المفحوصة بالمجهر الالكتروني الماسح.

لا يساعد تحريك المادة المخرشة سواء جل أو محلول باستخدام رأس مسبر رفيع على زيادة اندخالها إلى الوهاد والشقوق وتجاوز منطقة التضيق الشقي fissural constriction

(Garcia-Godoy and de Araujo 1994)

في دراسة (Theilade, Fejerskov et al. 1987) حول تأثير ختم الوهاد والشقوق بالمادة السادة على مجموعة الفلورا الجرثومية الموجودة ضمن هذه الشقوق الإطباقية، وجدوا أن سد هذه الشقوق قد أدى إلى تناقص أعداد بعض الأنواع الجرثومية مثل *Streptococcus sanguis* و *Streptococcus haemophilus* في حين لم تتأثر نسبياً أعداد بعض الأنواع الأخرى مثل *streptococcus mutans* و *Lactobacillus* بهذا الختم، وأظهرت هذه الدراسة أيضاً أنه وبعد حوالي أسبوعين قد احتوت هذه الشقوق المختومة بالمادة السادة على جراثيم حية وبنفس المقدار الذي كانت تحتويه عندما فُحصت مباشرة بعد السد، ولاحظوا أيضاً حدوث تغيير في المزيج الجرثومي بعد السد مع زيادة في نسبة العصيات اللبنية *Lactobacillus*.

- استخدام الأوزون في تطهير الوهاد والشقوق قبل تطبيق المادة السادة:

يعتبر الأوزون عنصراً مؤكسداً شديداً الفعالية، وهو مطهر قوي يمتلك تأثيراً قاتلاً أو مثبطاً للجراثيم و الفيروسات والطفيليات، إذ يستطيع الأوزون أن يسبب تحطيم الجراثيم عن طريق أكسدة الجدار الخلوي Peroxidation مما يؤدي إلى تمزيق الغشاء الخارجي وإيقاف بناء الجدار الداخلي لها عبر أكسدة الدسم الفوسفورية phospholipids والدسم البروتينية lipoproteins، هذه العملية تقوم بتعطيل عملية البناء الجزيئي للخلايا الجرثومية مما يجعل بقاءها وتكاثرها غير ممكن (Bocci 2004).

ذكر (Azarpazhooh and Limeback 2008) أنه يمكن استخدام الأوزون قبل تطبيق المادة السادة للوهاد والشقوق، حيث يتميز بقدرته على اختراق هذه الشقوق وتطهيرها مع بقاء معدل ثبات المادة السادة مشابهاً لمعدل ثباتها في الشقوق غير المعالجة بالأوزون.

استخدم (Dukić, Lulić Dukić et al. 2009) غاز الأوزون لتطهير الوهاد والشقوق من الجراثيم ومنتجاتها العضوية المتبقية والتي لم يستطع التنظيف التقليدي إزالتها، مما أعطى شقوقاً أنظف وأعمق، حيث نتج عن ذلك تحسّن في ارتباط المادة السادة مع الميناء المخرشة من جهة واختراقها لعمق أفضل ضمن الشقوق من جهة أخرى.

وجد (Celiberti, Pazera et al. 2006) أن استخدام الأوزون كمعالجة وقائية سابقة للتخريش الحمضي وتطبيق المادة السادة للوهاد والشقوق لم يغير من الخصائص الفيزيائية لميناء الوهاد والشقوق (القساوة، مقاومة التخريش الحمضي، الطاقة السطحية الحرة) حيث لم تكن هناك فروق دالة إحصائية في مقدار كل من التسرب الحفافي واختراقية المادة السادة للشقوق، وطول الأوتاد الراتنجية المتشكلة مع أو بدون التطبيق المسبق للأوزون.

- استخدام مواد رابطة لها خواص مضادة للجراثيم antibacterial adhesive:

من الطرق المتبعة للتعامل مع الجراثيم المتبقية ضمن الوهاد والشقوق هي استخدام مواد رابطة bonding agent تمتلك خواصاً قاتلة للجراثيم مثل (CPB) Clearfil Protect (Imazato, Torii et al. 2001) Bond، حيث يقدم هذا البوند ميزة التخريش الذاتي self-etching adhesives مع الخواص المضادة للجراثيم antibacterial agents (Turkun, Turkun et al. 2006) يحتوي هذا البوند على مونومير مبدئ monomer primer يلعب دور قاتل جرثومي فوري قوي strong bactericidal يكافئ في قدرته القاتلة للجراثيم محلول الكلوروكسيدين ٢% (Turkun, Turkun et al. 2006)، وأنقص استخدام هذا البوند من التشكل النخري التالي للتسرب الحفافي حول الحواف المينائية، ويلعب

أهمية خاصة في حال الفقد الجزئي للمادة السادة (Turkun, Turkun et al. 2006)،(Imazato, Torii et al. 2001)

وجد (Memarpour and Shafiei 2014) عندما درس تأثير استخدام هذا البوند المضاد للجراثيم (CPB) على التسرب الحفافي حول المادة السادة للوهاد والشقوق بأن قيم التسرب الحفافي كانت أكبر وبفرق دال إحصائياً في المجموعة التي طُبّق فيها هذا البوند ذاتي التخرّيش (CPB + مادة سادة) بالمقارنة مع المجموعة التي طُبّق فيها المادة السادة بدون أية مادة رابطة (تخرّيش حمضي + مادة سادة) أو مع المجموعة التي طُبّق فيها مادة رابطة تقليدية (SB) Single Bond Adper بعد التخرّيش الحمضي (تخرّيش حمضي + SB + مادة سادة) لذلك اقترح الباحثان إجراء تخرّيش حمضي كخطوة تسبق تطبيق هذا البوند لتقليل التسرب الحفافي المحتمل.

- استخدام المواد المطهرة disinfecting materials:

لتطبيق المواد المطهرة المضادة للجراثيم كمعالجة مساعدة Adjunctive treatment قبل تطبيق المواد المرممة والوقائية أهمية في منع تطور التأثيرات غير المرغوبة للجراثيم المتبقية والتسرب الحفافي، كمنع تطور الأذية اللبية pulp amage والحساسية التالية بعد الترميم hypersensitivity وكذلك منع نكس النخر recurrent caries تحت الترميمات وبذلك نحسن من الإنذار طويل الأمد لهذه الإجراءات المختلفة (Mjör, Moorhead et al. 2000)

استُخدمت العديد من المواد لأغراض تطهير السطوح السنية وتنظيفها من الفضلات والبقايا المختلفة قبل تطبيق المواد المرممة والوقائية ومنها مثلاً الايتانول ethanol والأسيتون acetone ومركبات الأمونيوم الرباعية quaternary ammonium compound

وهيبوكلورايت الصوديوم (NaOCl) و sodium hypochlorite و الكلوروكسيدين chlorhexidine (Shafiei and Memarpour 2012).

في دراسة (Christensen, Ploeger et al. 2001) لإعادة تقييم وتطبيق المادة السادة على ١٥٩ سنّاً كانت قد خُتمت بالمادة السادة منذ أكثر من ١٠ سنوات، وجدوا أن ١٤٧ سنّاً من أصل ١٥٩ وبنسبة ٩٢% كانت مصابة بالنخر تحت المادة السادة وأن ٤٢ سنّاً من أصل ١٤٧ سنّاً المنخورة كانت النخور فيها كبيرة، في حين كانت فقط ١٢ سنّاً من ١٥٩ وبنسبة ٨% خالية من النخر بعد أكثر من ١٠ سنوات على ختمها، وكانت من ضمن مقترحاتهم استخدام المواد المطهرة كخطوة تسبق تطبيق المادة السادة لتحسين معدلات النجاح في الوقاية من النخر.

قارن (Yamada, Hossain et al. 2010) بين كل من جل هيبوكلورايت الصوديوم ١٠% و النظام الكيميائي الميكانيكي Carisolve (والذي يعتمد على تطبيق المحلول الكيميائي على العاج النخر، وتُتبع بإزالة لطيفة للنخر بالآلات اليدوية) في إزالة البقايا العضوية من الوهاد و الشقوق الإطباقية قبل تطبيق المادة السادة فوجدوا أنه لم يكن هناك فرق بين جل هيبوكلورايت الصوديوم ١٠% ونظام Carisolve في القدرة على التنظيف ومنع التسرب الحفافي مع تفوق Carisolve من جهة السلامة و الخواص المضادة للجراثيم antibacterial properties وخلصوا إلى أن استخدام Carisolve قد يكون أسلوباً فعالاً في تنظيف وتطهير الشقوق مما يحسن من ثبات المادة السادة ودورها الوقائي في منع تطور النخور الإطباقية.

يعتبر الكلورهكسيدات مضاداً جرثومياً فعالاً وهو الأكثر استخداماً الآن - باعتباره مطهراً آمناً واسع الطيف - في تطهير الحفر قبل ترميمها بالمواد المختلفة (Singla, Aggarwal et al. 2011). واستخدم لتطهير الوهاد والشقوق من الجراثيم المتبقية قبل تطبيق المادة السادة وهذا ما سيتم تفصيله في الفصل القادم.

١-٦- الكلورهكسيدات chlorhexidine

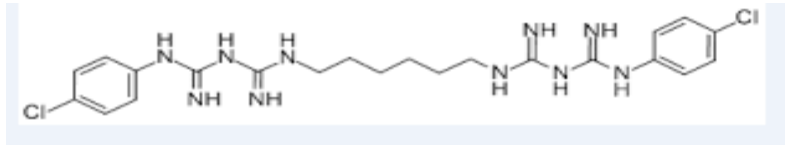
مقدمة:

قادت التجارب في عام ١٩٤٧ بحثاً عن دواء ضد الملاريا إلى تطوير مركبات البغوانيد polybiguanides وأظهرت هذه المركبات خواصاً مضادة للميكروبات، سطع من بينها نجمٌ مركب كيتوني عرف لاحقاً بالكلورهكسيدات (CHX) chlorhexidine (Tomás, Rubido et al. 2011). سُوق أول منتج للكلورهكسيدات تجارياً في المملكة المتحدة عام ١٩٥٤ واستُخدم كمطهر للجلد والجروح، بعدها توسّع استخدام الكلورهكسيدات بسبب طيف تأثيره الواسع واستُخدم في العديد من المجالات الطبية (طب العيون، أمراض الجهاز البولي، أمراض الأذن والأنف والحنجرة، طب النساء). (Ruppert and Schlagenhauf 2005) نشر Loe and Schiott عام ١٩٧٠ أول دراسة سجلت آثاره في كبح اللويحة الجرثومية والتي أظهرت أن المضمضة لمدة ٦٠ ثانية مرتين يومياً بـ ١٠ مل من 0.2 % CHX و بغياب التفريش السني العادي، تكبح تشكل اللويحة وتطور التهاب اللثة البدئي، وأصبح من بعدها واسع الاستخدام في طب الأسنان (Tomás, Rubido et al. 2011)

١-٦-١ التركيب والبنية الكيميائية للكلورهكسيدات Chemical structure:

يعتبر الكلورهكسيدات فرداً في عائلة مركبات البغوانيد Biguanide Family المعروفة بخواصها المضادة للميكروبات antimicrobial وهو جزيء متناظر البنية structure

symmetrical يتألف من حلقتين من الكلورفينول rings chlorophenol (٤-
(chlorophenyl وترتبط كل حلقة بمجموعة من البغوانيد biguanide تربط
بينهما سلسلة مركزية من سداسي الميثيلين hexamethylene chain، بالنتيجة لهذه البنية
نحصل على جزئي ثنائي الكهرسلبية يملك شحنة موجبة قوية في درجة ال PH الفيزيولوجية
(Gilbert and Moore 2005) physiological Ph



الشكل رقم (٢) التركيب الكيميائي للكلورهكسديد

يُنتج الكلورهكسديد على شكل ملح في إحدى الصيغ التالية (أسيتات diacetate،
ديغلوكونات digluconate، ديهيدروكلورايد dihydrochloride). يعتبر ملح ديغلوكونات
الأكثر انحلالاً في الماء والكحول وهو الشكل الأكثر استخداماً في مختلف منتجات
الكلورهكسديد (مضامض، جل، فرنيشات، محلول). (Tomás, Rubido et al. 2011).

١-٦-٢ آلية عمل الكلورهكسديد المضادة للجراثيم Mechanism of antibacterial

:action

يعمل الكلورهكسديد على مستوى الغشاء الخلوي للخلايا الجرثومية، إذ تُعتبر الطبقة الأكثر
سطحية من هذا الغشاء سالبة الشحنة، ويرتبط الكلورهكسديد ذو الشحنة الموجبة القوية مع
المركبات ذات الشحنة السالبة كالسلفات الحرة free sulphates وعديدات السكر
الشحمية lipopolysaccharide بالإضافة إلى مجموعات الفوسفات و الكربوكسيلات

phosphate, carboxyl groups مما يسبب خللاً في نفوذية الغشاء الخلوي الجرثومي permeability (Fardai and Turnbull 1986) ويعمل ك:

- مثبط جرثومي bacteriostatic في التراكيز المنخفضة حيث يسبب تناقصاً في نفوذية الغشاء الخلوي الجرثومي وبالتالي خلل في التنظيم التناضحي osmoregulatory للخلية الجرثومية وخلل في النظام الأنزيمي الداخلي، مع زيادة في إطارح شوارد البوتاسيم والفوسفات مما يعني توقف كل أشكال النشاط الخلوي للخلية المتأثرة مما يفسر التأثير المثبط للكلورهكسيدين (CHAWNER and Gilbert 1989)

- قاتل جرثومي bactericidal في التراكيز المرتفعة حيث يكون التفاعل الحاصل مع الغشاء الجرثومي قوياً مسبباً تبلوراً crystallization للغشاء الجرثومي مع فقدان كامل التكامل البنيوي له، ويحدث فقدان سريع للمواد داخل الخلية مع ترسب أو تخثر coagulation السيتوبلاسما الداخلية مما ينتج عنه موت الخلية بعملية الانحلال الخلوي cytolysis. (CHAWNER and Gilbert 1989)

○ **الفعالية المطهرة Antiseptic Activity:**

يعتبر الكلورهكسيدين مضاد ميكروبياً واسع الطيف يتميز بتأثيره الفعال على الجراثيم (إيجابية وسلبية الغرام) ومنها جراثيم الحفرة الفموية، وبعض الفيروسات (HBV, HIV) والفتور (Block 2001)، وله تأثير فعال تجاه العقديات الطافرة. (Kanisavarana 2008). تشمل الفعالية المطهرة لمضامض الكلورهكسيدين على تأثير مباشر immediate effect وعلى تأثير لاحق Substantivity بسبب الالتصاق طويل

الأمّد للكلورهكسيدات على السطوح الفموية (أسنان، غشاء مخاطي، اللعاب) ثم التحرر البطيء ضمن الجرعات العلاجية التي تتضمن فعالية مضادة للجراثيم، تفوق الكلورهكسيدات على باقي المطهرات الفموية الأخرى بكل من تأثيره المباشر واللاحق. (Moran, Addy et al. 1992) (Balbuena, Stambaugh et al. 1998). قد يستمر تأثير الكلورهكسيدات المضاد للجراثيم لمدة تستمر من ٨-١٢ ساعة بعد المضمضة بمحلول ٠,١٢% لمرة واحدة (Varoni, Tarce et al. 2012) يمكن أن نعتبر الكلورهكسيدات قاتلاً جرثومياً بتأثيره المباشر ومثبطاً جرثومياً بتأثيره اللاحق طويل الأمد. (Jenkins, Addy et al. 1988)

١-٦-٣ أشكال الكلورهكسيدات المستخدمة في طب الأسنان formulation of chlorhexidine uses in dentistry

- مضامض فموية Mouth rinses:

تتوافر هذه المضامض بشكل محلول مائي/كحولي بتركيز 0.12% و 0.2% وتستخدم للوقاية من التهاب اللثة و الأنسجة الداعمة و للوقاية من النخور، حيث تناقصت مشعرات اللويحة والنزف اللثوي والتهاب اللثة بعد استخدامها وخصوصاً عند المرضى غير القادرين على السيطرة الجيدة على اللويحة الجرثومية بوسائل العناية السنية المنزلية لوحدها. (Barnett 2006) (Silverman and Wilder 2006). لا يوجد بروتوكول معتمد يحدد طريقة التطبيق الأمثل لهذه المضامض، اقترحت منظمة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) تطبيق مضامض الكلورهكسيدات ٠,١٢% أو ٠,٢% باستخدام ١٠-١٥ مل من المنتج مع

المضمضة لمدة ٣٠ ثانية، وتستخدم هذه المضامض لمدة محددة من أسبوعين إلى شهر. (Varoni, Tarce et al. 2012)

- جل الكلورهكسيدين Chlorhexidine Gel :

كان الجل هو الشكل الثاني المنتج تجارياً للكلورهكسيدين بعد المضامض الفموية، ويتوافر بتركيزات مختلفة (٠,١٢% ، ٠,٢% ، ١% ، ٢%) ويستخدم كتطبيق موضعي أو بالتفريش ويبقى توزعه ضمن الحفرة الفموية ضعيفاً إذ أنه لا ينفذ بسهولة بعيداً عن موقع تطبيقه (Walsh, Oliveira-Neto et al. 2015). استُخدم الجل للتطبيق تحت اللثوي ضمن الجيوب حول السنية بعد المعالجة السببية من تقليح وتسوية الجذور، لكنه لم يُظهر فعالية كافية في السيطرة على المرض حول السني بسبب صعوبة الحفاظ على تركيز فعال من المادة ضمن الجيوب حول السنية ولمدة كافية لتحقيق الغرض من تطبيقه (Wennström, Heijl et al. 1987) أنقص تطبيق جل الكلورهكسيدين ١% (٣-٤ مرات في اليوم وعلى مدى يومين أو تطبيقه يومياً مرة واحدة على مدى ١٤ يوماً) من المستويات اللعابية للعقديات الطافرة ولمدة تراوحت من ٤-٢٦ أسبوع. (Ribeiro, Hashizume et al. 2007)

- فرنيزش الكلورهكسيدين Varnishes:

تعتبر فرنيزشات الكلورهكسيدين الشكل الأكثر فعالية للتطبيق المهني ضمن العيادة السنية، حيث يتميز بسهولة التطبيق وتقبله الجيد من قبل المريض رغم النكهة غير المحببة كما ولا يسبب تلوناً بالأسنان. (Matthijs and Adriaens 2002) تتميز الفرنيزشات بالقدرة على تطبيق تراكيز عالية من الكلورهكسيدين (١% ، ١٠% ، ٤٠%)، مع المحافظة على هذا

التركيز لفترة أطول من الجل لذلك استخدمت هذه الفرنيشات للوقاية من ومعالجة أمراض النسيج حول السنية، وتم تطبيقها ضمن الجيوب حول السنية بعد المعالجة السببية من تقليج وتسوية الجذور وأظهرت تناقصاً في عمق هذه الجيوب (Puig and Almerich 2008). كما استخدمت فرنيشات الكلورهكسيدين لتدبير نخور الجذور خصوصاً عند المرضى الغير قادرين على انجاز عناية صحية فموية منتظمة في المنزل أو ضمن العيادة السنية (James, Parnell et al. 2010) أنقص تطبيق فرنيش الكلورهكسيدين ٤٠% من تعداد العقديات الطافرة عند المرضى الخاضعين للمعالجة التقويمية ولمدة استمرت شهراً بعد التطبيق. (Derks, Frencken et al. 2008).

- بخاخ الكلورهكسيدين Spray :

استخدم بخاخ الكلورهكسيدين بشكل أساسي عند المرضى المسنين وعند المرضى ذوي الاحتياجات الخاصة وذلك نظراً لتقبله الجيد و سهولة وسرعة استخدامه مع استخدام كمية صغيرة من البخاخ للحصول على التأثير المطلوب. (Clavero, Baca et al. 2003)

- معاجين الكلورهكسيدين Toothpaste :

على الرغم من صعوبة الحفاظ على الكلورهكسيدين بشكله الفعال ضمن معجون الأسنان نتيجة التفاعل المحتمل له مع مكونات المعجون الأخرى (الصوديوم، السلفات،...) إلا أن هذه المعاجين كانت فعالة في إنقاص مشعرات الالتهاب اللثوي و اللويحة الجرثومية مع فعالية أكبر تجاه إنقاص الالتهاب اللثوي (Bhopale 2014). أظهرت المعاجين التي تحتوي الكلورهكسيدين ١% القدرة على إنقاص التعداد العام للجراثيم من اللويحة الجرثومية فوق اللثوية supragingival plaque (Maynard, Jenkins et al. 1993). يمكن أن يسبب

الاستخدام طويل الأمد لهذه المعاجين تصبغاً بالأسنان (Jenkins,).tooth staining

(Addy et al. 1993)

١-٦-٤ استخدامات الكلورهكسيدات في طب الأسنان uses of chlorhexidine in

:dentistry

- كمعالجة داعمة لإجراءات الصحة الفموية adjunct to oral hygiene والوقاية

من الإصابة بالنخر السني لقدرته على تثبيط تراكم اللويحة الجرثومية وتأثيره الفعّال

في القضاء على أصناف مختلفة من جراثيم الحفرة الفموية بما فيها العقديات الطافرة

المتهم الأول في إحداث وتطور النخور السنية. (Autio-Gold 2008)

- قبل الإجراءات الجراحية في الحفرة الفموية كغسول فموي أو بشكل إرواء لتخفيف

الحمل الجرثومي و التلوث في منطقة العمل الجراحي مما يقلل من الاختلاطات

الإنتنائية في منطقة العمل الجراحي (Varoni, Tarce et al. 2012)

- بعد الإجراءات الجراحية حيث تكون وسائل السيطرة على اللويحة صعبة وغير

مريحة للمريض كما أنها قد تتداخل مع الشفاء في منطقة العمل الجراحي، ويمكن

للكلورهكسيدات أن يسرع من معدل الشفاء healing rate عند تضمينه بالضماد

حول السني أو بالتطبيق الموضعي في مكان العمل الجراحي (Gupta,)

(Chandavarkar et al. 2012)

- عند مرضى التثبيت بين الفكي حيث تكون العناية الفموية لديهم صعبة مع زيادة

الحمل الجرثومي في أفواههم، حيث تساعد مضامض الكلورهكسيدات ٠,٢% في

السيطرة الجيدة على اللويحة الجرثومية عند هؤلاء المرضى (Gupta, et al. 2012)

(Chandavarkar et al. 2012)

- عند المرضى ذو الخطورة العالية لتطور الأمراض الفموية كالخاضعين للمعالجة الشعاعية للرأس والعنق أو المعالجة الكيميائية لأسباب ورمية، حيث ينقص تطبيق الكلورهكسيدات من الإصابة بالتهاب الغشاء المخاطي mucositis و الإنتان

الثانوي (Nashwan 2011)

- عند مرضى جفاف الفم xerostomia المؤهين للإصابة بأمراض النسيج الداعمة والنخر السني، حيث كان تطبيق فرنيش الكلورهكسيدات ١٠% فعالاً في إنقاص

تطور نخور الجذور عند هؤلاء المرضى. (Banting, Papas et al. 2000)

- تدبير المرضى الذين يعانون من بخر الفم halitosis، حيث يعمل الكلورهكسيدات على خفض مستويات الجراثيم المخمرة المتهمة بإحداث هذه الحالة والمستوطنة القسم الظهري من اللسان dorsal side of the tongue وبالنتيجة تناقص مركبات الكبريت الطيارة volatile sulphur compounds ذات الرائحة الكريهة

عند هؤلاء المرضى (Outhouse 2009)

- أستخدمت المحاليل التي تحتوي على تراكيز مختلفة من الكلورهكسيدات لإرواء الأفنية الجذرية أثناء إجراءات المعالجة اللبية، حيث أظهر محلول الكلورهكسيدات ١٢،٠% المستخدم كسائل إرواء فعالية مضادة للجراثيم مماثلة لمحلول هيبوكلوريد الصوديوم ٢،٥% (de Assis, do Prado et al. 2011). نُصح باستخدام محاليل الكلورهكسيدات كسائل إرواء أخير قبل حشي الأفنية الجذرية. (Haapasalo 2011)

- أُقترح استخدام مضامض الكلورهكسيدين عند المرضى الخاضعين للمعالجة التقويمية، حيث تشكل الحاصرات مع الأسلاك التقويمية المركبة مناطق تثبيت للويحة السنية يصعب تنظيفها مع خطر تطور التهاب اللثة وتشكل النخور السنية عندهم، حيث يمارس الكلورهكسيدين تأثيره المباشر القاتل للجراثيم واللاحق المثبط لنموها، كما أنقص استخدام الكلورهكسيدين من عدد وشدة القرحة الرضية خلال الأسبوع الأول من المعالجة التقويمية (Gupta, Chandavarkar et al. 2012).
- عند المرضى ذوي القرحة الفموية المتكررة، حيث وُجد أن استخدام مضامض الكلورهكسيدين بتركيز 0.2% ثلاث مرات في اليوم لمدة ٦ أسابيع قد أنقص من ظهور القرحة القلاعية Aphtous ulceration بنسبة ٢٠% كما ضاعف الزمن الفاصل لتكرار ظهورها (Hunter and Addy 1987)
- تم استخدام الكلورهكسيدين بنجاح لتعقيم الحفر cavity disinfectant من الجراثيم المتبقية قبل تطبيق المواد الترميمية المختلفة، وهذا ما سيتم تفصيله في فصل قادم.

١-٦-٥ التأثيرات الجانبية للكلورهيكسيدين Side Effects :

تم وصف مجموعة من التأثيرات الجانبية الموضعية الردودة reversible local side

effects المرتبطة باستخدام الكلورهيكسيدين ضمن الحفرة الفموية

- تصبغات في الأسنان والغشاء المخاطي tooth and mucosa

pigmentation: وهو التأثير الجانبي الأكثر شيوعاً عند استخدام مضامض

الكلورهيكسيدين لفترة طويلة حيث تظهر تصبغات بنية على المناطق العنقية وبين

السنية للأسنان (مناطق تجمع اللويحة) وكذلك على القسم الظهري للسان وبعض

المواد الترميمية. (Addy, Sharif et al. 2005)

- تشوش مؤقت في حس الذوق وخاصة للطعم المالح الذي يعتبر الأكثر تأثراً.

- نادراً ما يُسبب الكلورهيكسيدين تآكلاً للغشاء المخاطي الفموي oral mucosa

erosion، ويبدو أن لهذا الأمر علاقة بالاستعداد الشخصي للتحسس

idiosyncratic عند بعض المرضى للكلورهيكسيدين من جهة، وتركيز المستحضر

المستخدم من جهة أخرى. (Addy, Sharif et al. 2005)

- قد يحدث وبشكل نادر جداً انتباج أحادي أو ثنائي الجانب في الغدة النكفية

unilateral or bilateral parotid swelling بشكل تالي لاستعمال مضامض

الكلورهيكسيدين ويتم إزالة هذا التوذم بإيقاف استخدام المستحضر، وقد يعود السبب

الى وجود استعداد ذاتي للتحسس من المستحضر عند المريض. (Addy, Sharif

(et al. 2005

- يمكن أن تزيد مضامض الكلورهكسيدات من تشكل القلح فوق اللثوي

salivary proteins لزيادة نسبة البروتينات اللعابية

والأملاح اللاعضوية inorganic salts المترسبة على السطوح السنية

(Krautheim, Jermann et al. 2004).

١-٦-٦ الكلورهكسيدات كمطهر للحفر chlorhexidine as cavity disinfectant :

أظهرت الدراسات النسيجية Histologic و الجرثومية bacteriologic أن جزءاً صغيراً

فقط من الحفر المحضرة يكون عقيماً بعد إنهاء التحضير، وتحتوي الأجزاء الأخرى على

مقادير مختلفة من الجراثيم المتبقية (Singla, Aggarwal et al. 2011). تستطيع هذه

الجراثيم المتبقية البقاء حيةً ولفترة طويلة من الزمن بعد الترميم وتكون قادرة على استعادة

نشاطها الاستقلابي حتى مع وجود ختم جيد للمادة المرممة، و تتفاقم المشكلة عند حدوث

التسرب الحفافي المتوقع مع الترميمات الراتنجية المختلفة (Aykut-Yetkiner, Candan

et al. 2015). حتى مع استخدام أحدث عوامل الربط العاجية يبقى التسرب الحفافي سامحاً

بمرور السوائل الفموية oral fluids التي تستخدم من قبل الجراثيم المتبقية كعامل مغذي

لزيادة نشاطها الاستقلابي وتكاثرها، وهذه الآلية هي المسؤولة عن التشكل النخري تحت

الترميمات الراتنجية المختلفة (Settembrini, Boylan et al. 1997) (Meiers and

(Kresin 1996

أوصي باستخدام المطهرات المضادة للجراثيم بعد إنهاء التحضير لتحديد الأخطار المحتملة

للجراثيم المتبقية (Sharma, Nainan et al. 2009)

يعتبر الكلورهكسيدات أكثر مواد تطهير الحفر استخداماً لمنع تطور التأثيرات غير المرغوبة للجراثيم المتبقية والتسرب الحفافي كمنع تطور الأذية اللبية pulp damage والحساسية التالية بعد الترميم hypersensitivity وكذلك منع نكس النخر recurrent caries تحت الترميمات وبذلك نحسن من الإنذار طويل الأمد لهذه الإجراءات المختلفة (Mjör, Moorhead et al. 2000)

قارن (Gultz, Do et al. 1998) بين الفعالية المضادة للجراثيم لمجموعة من مطهرات الحفر، ووجد أن محلول الكلورهكسيدات ٢% (consepsis) كان متفوقاً على باقي المطهرات الأخرى في قدرته المضادة للجراثيم.

١-٦-٧- تأثير الكلورهكسيدات على الارتباط مع البنى السنية :

استخدم الكلورهكسيدات بغرض تطهير الحفر على كل من الأسنان المؤقتة والدائمة واختلف الباحثون في طريقة تطبيقه سواء قبل التخرش الحمضي أو بعده على كل من الميناء والعاج، كما وطُبق مع أنظمة الربط العاجي المختلفة كأنظمة الربط التقليدية التي تشمل على إجراء تخرش منفصل ثم تطبيق المادة الرابطة، وكذلك من أنظمة الربط ذاتية التخرش. كانت الدراسات متباينة في نتائجها حول تأثير الكلورهكسيدات على ارتباط المواد الترميمية الراتنجية مع البنى السنية المينائية والعاجية في كل من الأسنان الدائمة والمؤقتة.

في دراسة (Darabi and Eftekhari 2009) وجد أن تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% (concepsis) بعد التخرش الحمضي مع- أو بدون غسل إضافي لبقايا الكلورهكسيدات- وقبل تطبيق المادة الرابطة Excite لم يكن له تأثير سلبي، إذ لم يزد من قيم التسرب

الحفافي عند الحافة المينائية والعاجية لحفر الصنف الخامس المرممة بالراتنج المركب tetric Ceram، في حين كان لتطبيق محلول الكلورهكسيدات بعد التخریش الحمضي (فقط للحواف المينائية) وقبل تطبيق المادة الرابطة ذاتية التخریش Adhese من دون القيام بغسيل إضافي بالماء لبقايا الكلورهكسيدات تأثير سلبي على الارتباط مع كل من الميناء والعاج حيث زادت قيم التسرب الحفافي عند كل من الحافة المينائية و العاجية للترميم عند مقارنتها مع المجموعة التي لم يطبق فيها الكلورهكسيدات مع نفس نظام الربط، وقد يعود ذلك إلى وجود تداخل سلبي بين بقايا الكلورهكسيدات ونظام الربط ذاتي التخریش Adhese.

استخدم (Frey, Yetkiner et al. 2012) أشكالاً مختلفة من الكلورهكسيدات وبتراكيز مختلفة لتطبق على قطع مينائية قبل تخریشها حمضياً لتطبيق الحاصرات التقويمية المعدنية metal brackets، حيث طبّقوا إما فرنیش الكلورهكسيدات ٤٠% أو فرنیش كلورهكسيدات ١% أو جل كلورهكسيدات ١% أو غُمرت القطع ضمن مضامض كلورهكسيدات ٠,٠٧%، وبينت هذه الدراسة أن استخدام أي من الأشكال الثلاثة السابقة للكلورهكسيدات لم يكن له تأثير سلبي على ارتباط الحاصرات التقويمية مع السطوح المينائية باستثناء فرنیش ١% عندما لم تُزل بقاياها بعد التطبيق حيث كانت نسبة فشل الارتباط فيها عند إجراء اختبار قوى القص Shear bond strength هي الأكبر وبفرق دال إحصائياً بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة التي لم يطبق فيها أي شكل من الكلورهكسيدات.

في دراسة (Salama, Balto et al. 2015) وجدوا أن تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٠,٢% قبل التخریش الحمضي لحفر الصنف الخامس التي يقع كل من حدها القاطع واللثوي ضمن الميناء لم يزيد من قيم التسرب الحفافي على كل من الحافة القاطعة واللثوية

للراتنج المركب (3M Espe) بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة التي لم تُطبق فيها أية مادة مطهرة.

إن ديمومة الترميمات الراتنجية longevity يتأثر بشكل مباشر بسلامة الطبقة الهجينة hybrid layer. إذ أن تدهور degradation الشبكات البوليميرية polymer networks والألياف الكولاجينية بمرور الوقت من شأنه أن يضعف من الارتباط طويل الأمد لأنظمة الربط adhesive systems (Breschi, Mazzone et al. 2008). لمجموعة من الأنزيمات المعروفة بأنزيمات التدرك البروتيني الداخلية المعدنية endogenous matrix metalloproteinases (MMPs) دور في حل الألياف الكولاجينية للطبقة الهجينة. تعرّف الـ (MMPs) بأنها مجموعة من الأنزيمات المعتمدة على الزنك و الكالسيوم والتي تقوم بتنظيم الآليات الفيزيولوجية والمرضية physiological and pathological للنسج المعتمدة على الكولاجين (Tjäderhane, Larjava et al. 1998) (Chaussain-Miller, Fioretti et al. 2006)، تتواجد هذه الأنزيمات في البيئة الفموية في كل من اللعاب وسائل الأقنية العاجية ومنتجات الجراثيم (Breschi, Cammelli et al. 2009)، ومن أصل ٢٣ أنزيمياً ينتمي لهذه المجموعة فإن خمسة منها تتواجد في القالب العاجي وهي : 20,9,8,3,2 (Hannas, Pereira et al. 2007) تتحرر هذه الأنزيمات في البداية على شكل طليعة غير فعالة proenzymes وتتحول إلى الشكل الفعال بآليات تفعيل مختلفة، كالتفعيل من أنزيمات أخرى أو بالتحريض بالحرارة أو بدرجة الـ PH وهذا الأخير هو الذي يحدث خلال عملية التخريش الحمضي، للكلوروكسيدين القدرة على تعطيل هذه الأنزيمات المتواجدة في القالب العاجي من خلال آلية الخلب الكيتونية cation

chelating mechanism والتي تقوم بعزل الشوارد المعدنية كالزنك والكالسيوم الضرورية لهذه الأنزيمات، بالإضافة إلى قدرته على التفاعل مع الجزء الفعال من هذه الأنزيمات وإبطال تفعيلها (Leitune, Portella et al. 2011). وبالتالي فإن تطبيق الكلورهكسيدات على العاج بعد التخریش الحمضي من شأنه أن يلغي تفعيل هذه الأنزيمات مما يحسن من الارتباط طويل الأمد للترميمات الراتنجية (Osorio, Yamauti et al. 2011).

في دراسة (Leitune, Portella et al. 2011) وجدوا أن تطبيق محلول الكلورهكسيدات لمدة ٣٠ ثانية على عاج الأسنان المؤقتة بعد التخریش الحمضي قد حسن من الارتباط طويل الأمد - بعد ٦ أشهر من الحفظ في الماء - للمادة الراتنجية المطبقة، حيث أظهرت مجموعة الدراسة قيم ارتباط أعلى من المجموعة الشاهدة باختبار إجهادات قوى القص .Microshear bond strength

استخدم (Manfro, Reis et al. 2012) محلول الكلورهكسيدات بتركيز ٠,٥% و ٢% لتطبيقه على عاج الأسنان المؤقتة بعد التخریش الحمضي وقبل تطبيق المادة الرابطة للاستفادة من دوره المعقم من جهة، ولإعادة ترطيب العاج المخرش rewetting، ولإلغاء تفعيل أنزيمات (MMPs) المتفعلة بعد التخریش الحمضي، ولم يكن لتطبيق الكلورهكسيدات بالتركيزين السابقين أي تأثير سلبي على ارتباط المادة الراتنجية مع العاج عند إجراء اختبار إجهادات قوى الشد .microtensil bond strength test

وفي دراسة (Khalil and Al-Shamma 2015) حول التأثير المبكر Early والمتأخر delayed لتطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% على عاج الضواحك المقموعة لمدة ٦٠ ثانية بعد التخریش الحمضي وقبل تطبيق المادة الرابطة على إجهادات قوى القص، حيث

وجدوا أن تطبيق الكلوروكسيدين لم يكن له تأثير سلبي على إجهادات قوى القص بعد ٢٤ ساعة من الحفظ بالماء، إلا أنه حفظ وبشكل فعال الارتباط بعد ثلاثة أشهر من الحفظ في الماء بالمقارنة بالمجموعة الشاهدة التي تناقصت فيها إجهادات قوى القص وبفارق دال إحصائياً عن مجموعة تطبيق الكلوروكسيدين.

• بعض الدراسات السابقة المشابهة للدراسة الحالية:

استخدم (ZadeE, PoorJ.2015) محلول الكلوروكسيدين ٢% (Consepsis®) لتطهير الوهاد والشقوق قبل تطبيق المادة السادة الراتنجية (FLOW-S-RITETM)، ولم يكن لهذا التطبيق تأثير سلبي على درجات التسرب الحفافي في مجموعات التطبيق بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة التي لم يطبق فيها المحلول.

وجد (Memarpour and Shafiei 2014) أن تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢% قبل التخریش الحمضي لميناء الوهاد والشقوق قد سبب زيادةً في درجات التسرب الحفافي حول المادة السادة للوهاد والشقوق وبفارق دال إحصائياً بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة التي طبقت فيها المادة السادة بعد التخریش الحمضي من دون التطبيق المسبق للكلوروكسيدين.

البَابُ الثَّانِي المواد والطرائق

Materials and methods

٢

١-٢- عينة البحث The Sample:

تضمنت عينة البحث ٤٥ ضاحكةً علويةً سليمةً مقلوعةً لأسباب تقويمية، تم جمعها من عيادات أطباء الأسنان ومن كلية طب الأسنان جامعة دمشق.

معايير اختيار عينة البحث

تفحص الأسنان بالعين المجردة وتختار العينة وفق الشروط التالية:

- ١- أن تكون تيجان الضواحك خالية من أي نخور أو ترميم.
- ٢- أن تكون التيجان خالية من عيوب التطور والتصنع والتكلس.
- ٣- أن تكون التيجان خالية من أية صدوع أو كسور.

تحضير العينة :

تمّ غسل الأسنان بالماء الجاري مباشرة بعد القلع، ثم أزيلت بقايا النسيج الرخوة الملتصقة بالأسنان بأداة تقليح، لتحفظ بعد ذلك هذه الأسنان بعبوات بلاستيكية محكمة الإغلاق تحوي على محلول الكلورامين T ٠,٥% لمدة أسبوع، ثم نقلت الأسنان بعدها إلى عبوات بلاستيكية تحوي ماء مقطر وحفظت بدرجة حرارة ٤ مئوية في البراد لمدة شهر، مع مراعاة تجديد وسط الحفظ دورياً كل أسبوع ولحين موعد الدراسة.

٢-٢ - المواد والأجهزة المستخدمة في البحث:

- محلول الكلورهكسيدين ٢% (Clorexoral Solution 2%) من شركة **biodinamica** ضمن عبوة تحتوي على ٢٠٠ مل من المنتج، يتركب من ديكلوكنات كلورهكسيدين Chlorhexidine Digluconate ٢% بالإضافة إلى Methylparaben (مادة حافظة) وماء منزوع الايونات Deionized Water. تعتبر هذه المادة قاتلاً جرثومياً قوياً fast bactericide agent ضمن هذا التركيز وتستخدم حسب الشركة المصنعة لإرواء الأفنية الجذرية ولتطهير الحفر قبل تطبيق المواد المرممة المختلفة.

- المادة الراتنجية السادة للشقوق والوهاد (UltraSeal XT Plus) تركيبها (Bis GMA) وتحتوي مادة مألثة لا عضوية بنسبة ٥٨% من وزنها، وهي ذات لون أبيض كامد، ظليلة على الأشعة، وتتصلب بعد تعرضها للضوء الأزرق المرئي، وهذه المادة السادة معبأة في محقنة بلاستيكية سوداء كتيمة.

- الحمض المخرش N-Etch من شركة Ivoclar Vivadent وهو جل حمض الفوسفور ٣٧% بلون أزرق ضمن محاقن بلاستيكية.

- مسحوق الكلورامين T لشركة Medex حيث جُهِّز منه محلول ذو تركيز ٠,٥% بحل ٥ غ من المسحوق في ليتر من الماء المقطر.

- فراشي نايلون لتنظيف الأسنان تطبق على قبضة ميكرومتور بطيئة السرعة.

- قبضة ميكرومتور بطيئة السرعة NSK يابانية الصنع.

- رؤوس تطبيق معوجة قابلة للتركيب على مقدمة محاقد المواد السادة المستخدمة في البحث وتستعمل لمرة واحدة .

- جهاز تصليب ضوئي Megalux soft-start: من شركة Megadenta يعطي ضوء أزرق بطول موجة ٤٠٠-٥٠٠ نانومتر

- جهاز الدورات الحرارية (الحمام مائي) في في مخبر علوم الحياة كلية طب الأسنان جامعة دمشق
- قنديل كحولي - شمع إصاق - ماء مقطر - جبس حجري لصب قواعد لحمل الأسنان
- طلاء أظافر - شمع صف أحمر لصف الأسنان.

-محلول أزرق الميتلين **Mythelyne blue** بتركيز ١% حيث تم حل ١٠ غرام من مسحوق أزرق الميتلين (بني مُزرق) في لتر من الماء المقطر فحصلنا على محلول أزرق الميتلين بتركيز ١%

- عبوات بلاستيكية محكمة الإغلاق لتخزين الأسنان المقلوعة في المحاليل المختلفة .

- أقراص فاصلة ماسية(بسمكة ٠،٣ ملم) تُطبق على قبضة صناعية مستقيمة لقص الأسنان.

- مكبرة ذات إضاءة علوية تعمل بتكبيرين ٢٠X و ٤٠X في مخبر علوم الحياة كلية طب الأسنان

جامعة دمشق

- قوالب بلاستيكية متعددة الحجرات



الشكل رقم ٤ : المادة السادة للوهاد والشفوق



الشكل رقم ٣ محلول الكلورهكسدين ٢%



الشكل رقم ٦ جهاز التصلب الضوئي



الشكل رقم ٥ مادة التخريش الحمضي



الشكل رقم 8 المكبرة ذات الإضاءة العلوية



الشكل رقم 7 جهاز الدورات الحرارية



الشكل رقم 10 فراشي تنظيف وحيدة الاستعمال



الشكل رقم 9 محلول أزرق المتلین ١%

٢-٣- طريقة العمل :

أنجزت الدراسة في كلية طب الأسنان - جامعة دمشق في قسم طب أسنان الأطفال ومخابر قسم علوم الحياة.

تمّ تنظيف السطح الإطباقى لجميع الأسنان بفراشي تنظيف محمولة على قبضة بطيئة السرعة، ثم وزعت الأسنان عشوائيا في ٣ مجموعات متساوية العدد (N=15) على الشكل التالي:

المجموعة الأولى (المجموعة الشاهدة من دون تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢%) :

بعد صف الأسنان على لوح شمع صف أحمر لسهولة العمل، تمّ تخريش الوهاد والشقوق بحمض الفوسفور جل ٣٧% (N-Etch) لمدة ٣٠ ثانية (حسب تعليمات الشركة المصنعة) ثم غُسلت الأسنان بالماء تحت ضغط الهواء لمدة 15 ثانية. تمّ تجفيف السطوح الطاحنة حتى رؤية المظهر الطبشوري. طُبِّقت المادة السادة (UltraSeal XT Plus) على الشقوق والوهاد الطاحنة بواسطة المحاقن البلاستيكية مع الرؤوس الخاصة المزودة معها Inspiral Brush Tip، وبعد 20 ثانية ولضمان اندخالها في العمق تمّ تصليبها باستخدام جهاز التصليب الضوئي (Megalux soft-start) الذي يعطي ضوء أزرق مستمر بطول موجة ٤٠٠-٥٠٠ نانومتر ولمدة 40 ثانية بحيث يكون رأس الجهاز أقرب ما يمكن من المادة السادة وعمودي عليها. بعد ذلك تم فحص المادة جيداً للتأكد من عدم وجود فقاعات تكون قد تشكلت أثناء تطبيق المادة أو وجود نقص في المادة وذلك بتمرير مسبر على محيط المادة. وفي حال وجود أي نقص تم إعادة المراحل كاملة مكان النقص.

- المجموعة الثانية (مجموعة تطبيق الكلورهكسيدات قبل التخريش الحمضي)

بعد أن صُفّت الأسنان على لوح شمع الصف الأحمر، تمّ تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% على كامل الوهاد والشقوق للسطح الطاحن بواسطة سيرنغ مزود برأس تطبيق ولمدة ٦٠ ثانية (Shafiei and Memarpour 2012) (Say, Koray et al. 2004) (Sung, Chan et al. 2004) (Ricci, Sanabe et al. 2010) ثمّ تمّ غسل المحلول بالماء تحت ضغط الهواء لمدة ١٥ ثانية، وجُفّف السطح بالهواء المضغوط لمدة ١٠ ثواني، ثمّ تُوّبت إجراءات التخريش والتطبيق كما في المجموعة الأولى.

- المجموعة الثالثة (مجموعة تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% بعد التخريش الحمضي)

بعد أن تمّ صفّ الأسنان على لوح شمع الصف الأحمر وتطبيق المادة المخرشة ثمّ غسلها وتجفيفها كما في المجموعة الأولى، تمّ تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% لمدة ٦٠ ثانية، ثمّ غُسل بتيار من الماء مع الهواء لمدة ١٥ ثانية وبعدها تمّ تجفيف السطح الطاحن بتيار من الهواء المضغوط حتى رؤية المظهر الطبشوري، ثمّ تُوّبت إجراءات تطبيق المادة السادة كما في المجموعة الأولى. بعد ذلك تمّ حفظ أسنان كل مجموعة في الماء المقطر ضمن عبوة بلاستيكية بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة.

أخضعت الضواحك بعد ذلك إلى ٥٠٠ دورة حرارية، حيث وضعت أسنان كل مجموعة ضمن حامل (مصفاة) وتم ضبط حوض الحمام الساخن على درجة حرارة $55 \pm 2^\circ\text{C}$ واستُخدم الثلج مع الماء البارد للحصول على درجة الحمام البارد $5 \pm 2^\circ\text{C}$ مع إضافة الثلج باستمرار ومراقبة مقياس الحرارة، تتألف الدورة الحرارية الواحدة من وضع الأسنان بالمحم الساخن لمدة ٣٠ ثانية ثم فاصل زمني مقداره ٥ ثواني (زمن العبور بين المحمين) قبل وضعها بالمحم البارد لمدة ٣٠ ثانية أخرى (Pardi, 2006 (Sinhoreti et al. 2010) (Ak and Alpoz 2010) (El Meligy and Bakry 2015) (Mehrabkhani, Mazhari et al. 2015) وتكرر العملية على نفس المنوال للوصول إلى العدد المطلوب من الدورات الحرارية. أستخدم جهاز المحم المائي الساخن من شركة Memmert في مخابر قسم علوم الحياة - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

• تطبيق الصباغ وتحضير المقاطع:

تم إغلاق الثقوب الذروية لجميع الضواحك بشمع الإصاق، ثم طُليت الضواحك كاملة بطبقتين من طلاء الأظافر باستثناء المادة السادة ومقدار 1 ملم حول محيطها. ثم غُمرت كل مجموعة من الضواحك في محلول أزرق الميتيلين ١% في عبوة بلاستيكية وأغلقت العبوات لمدة ٢٤ ساعة، بعد ذلك غسلت الأسنان جيداً تحت الماء الجاري لإزالة بقايا محلول أزرق الميتيلين.

تم تثبيت الأسنان ضمن الجبس الحجري الممزوج بالماء والمصبوب ضمن قالب بلاستيكي متعدد الحجرات (الشكل ٢١ ص ٥٦) حتى تمام تصلب الجبس، بحيث بقيت تيجان الضواحك بارزة وبشكل

جيد من الجبس فحصلنا في النهاية على الأسنان ضمن حوامل جبسية تسهل عملية القص وتؤمن الحماية للباحث من الإصابة أثناء عملية قص الأسنان.

تم قص القسم التاجي لكل ضاحك طويلاً إلى جزأين بالاتجاه الدهليزي الحنكي بقرص فاصل ألماسي محمول على قبضة صناعية مستقيمة مع إرذاذ مائي مستمر من سيرنغ خارجي، وبحيث يمر مقطع القص من ذروة الحدبة الدهليزية والحنكية وبشكل موازي للمحور الطولي لكل ضاحك، ثم تم قص القسم التاجي المشطور وفصله عن الجذر، فحصلنا في النهاية على شطرين متقابلين لكل تاج مما أعطى سطحاً تقيماً في الجزء الأنسي وآخر في الجزء الوحشي. وبالتالي أصبح عدد السطوح المفحوصة في كل مجموعة ٣٠ سطحاً.

تم تصوير هذه المقاطع بعد تكبيرها باستخدام مكبرة ذات إضاءة علوية Stereo Micro-scope (Meiji-Japan) تحت التكبير $\times 40$ في مخابر قسم علوم الحياة - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق. ثم أدخلت الصور إلى الحاسوب من أجل تقييم درجة التسرب الحفافي الحاصلة ولتقييم انسيابية المادة السادة ولتحديد نماذج الشقوق المشاهدة.



الشكل رقم 12 تنظيف السطح الطاحن لعينة البحث



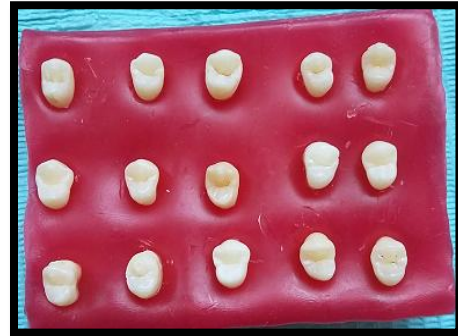
الشكل رقم 11 عينة البحث محفوظة في ماء مقطر



الشكل رقم 13 توزيع الأسنان عشوائيا بعد تنظيف السطح الطاحن على مجموعات الدراسة



التخريش الحمضي



أسنان المجموعة الأولى



تطبيق المادة السادة



المظهر الطبشوري بعد الغسل والتجفيف

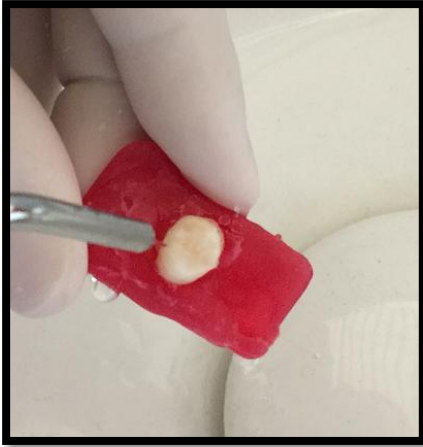


المادة السادة بعد التصليب

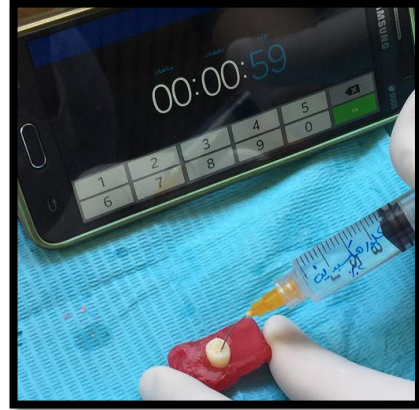


التصليب الضوئي

الشكل رقم (14) طريقة العمل في المجموعة الأولى



غسل و تجفيف السن بعد تطبيق الكلورهكسيدين



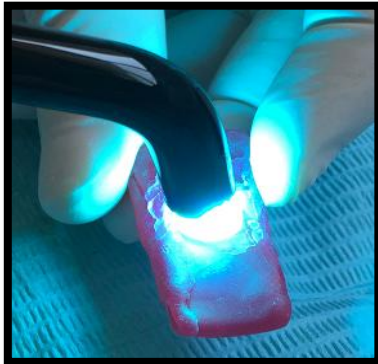
تطبيق محلول الكلورهكسيدين ٢%



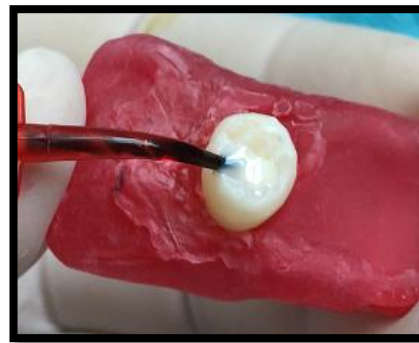
المظهر الطيشوري بعد الغسل والتجفيف



التخريش الحمضي



التصلب الضوئي

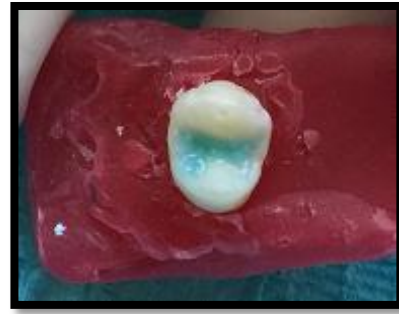


تطبيق المادة المسادة

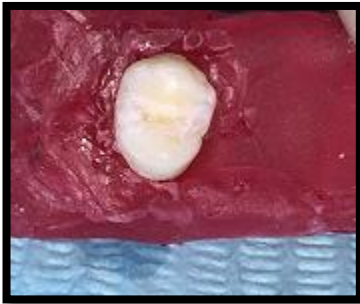
الشكل رقم (15) طريقة العمل في المجموعة الثانية



المظهر الطبشوري بعد الغسل والتجفيف



التخريش الحمضي



عودة المظهر الطبشوري بعد غسل محلول الكلوروكسيدين والتجفيف



تطبيق محلول الكلوروكسيدين بعد التخريش الحمضي



التصليب الضوئي



تطبيق المادة السادة

الشكل رقم (16) طريقة العمل في المجموعة الثالثة



الشكل رقم 17 الدورات الحرارية للأسنان



الشكل رقم 18 سد ذرى الأسنان بشمع الإصاق



الشكل رقم 19 الأسنان مطلية بطبقتين من طلاء الأظافر



الشكل رقم 20 الأسنان مغمورة بمحلول أزرق المثلين ١ %



الشكل رقم 21 صب قواعد جيسية لأسنان المجموعة الأولى



الشكل رقم 22 قص التاج بقرص فاصل

٢-٣-١ اختبار التسرب الحفافي

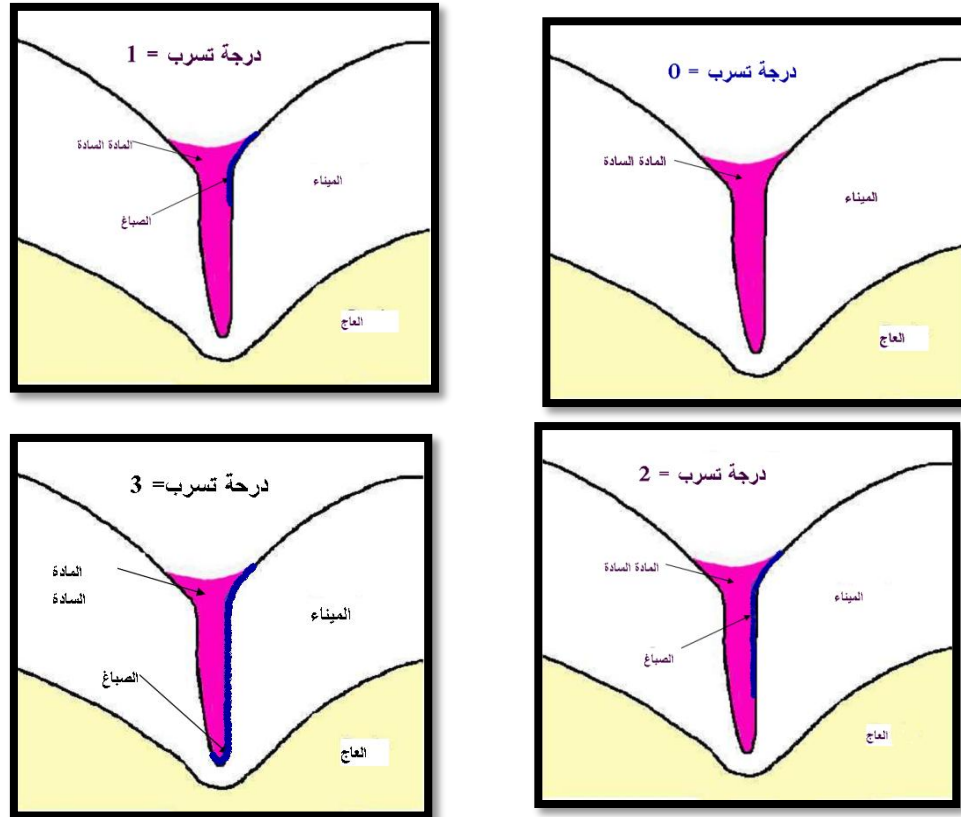
تم تحديد درجة التسرب الصباغي وفق المعايير التالية:

0 = لا يوجد أي تسرب للمادة الملونة

1 = التسرب محدود في النصف الخارجي لأحد جداري المادة السادة (دهليزي أو حنكي)

2 = بلغ التسرب النصف الداخلي لأحد جداري المادة السادة (دهليزي أو حنكي) ودون أن يصل عمق الشق

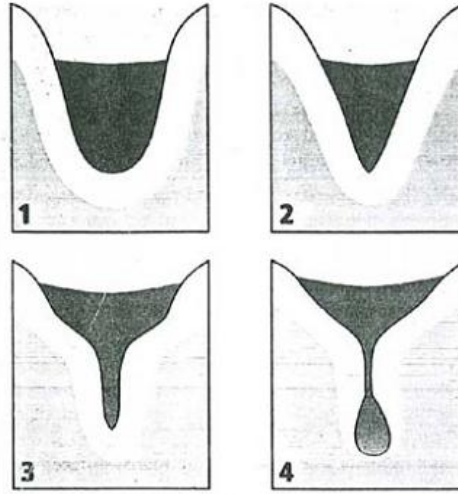
3 = بلغ التسرب عمق الشق وكامل طوله الدهليزي أو الحنكي



الشكل رقم (٢٣) شكل ترسمي لمقياس درجات التسرب الحفافي

٢-٣-٢ تحديد نماذج الشقوق

تمّ استخدام الصور لتحديد نموذج الشق في كل سطح مدروس، وقد تم اعتماد تصنيف الشقوق إلى واحد من النماذج (Y_2, Y_1, V, U)، حيث يعتبر اثنان منهما شقوقاً ضحلة واسعة (U, V) واثنان عميقان ضيقان (Y_1, Y_2). (Sutalo, Pupić et al. 1989) (Duangthip and Lussi 2003) (Khanna, Pandey et al. 2015)



النماذج المورفولوجية المجهرية للشقوق: النموذج $U=1$ ، النموذج $V=2$ ، النموذج $Y1=3$ ، النموذج $Y2=4$.

الشكل رقم ٢٤

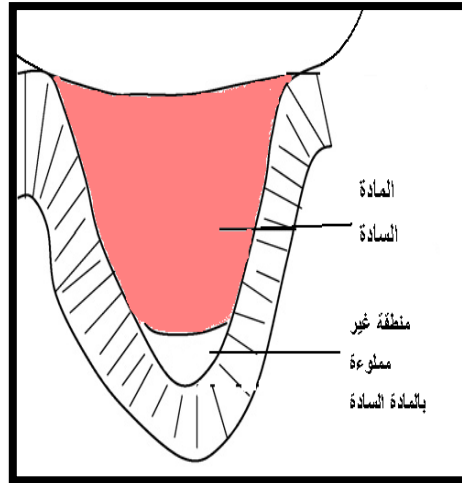
٢-٣-٣ تقييم انسيابية المادة السادة:

تم تقييم انسيابية المادة السادة ضمن الشقوق بانسيابية كاملة عندما تملأ المادة السادة كامل الفراغ الداخلي للشق دون وجود فجوة فارغة بينهما عند قاعدة الشق، أو جزئية عند وجود منطقة غير مملوءة unfilled area بالمادة السادة عند نهاية الشق (Duangthip and Lussi 2003) وذلك

وفق الدرجات التالية :

٠ - انسيابية كاملة: لا توجد فجوة غير مملوءة بالمادة السادة عند نهاية الشق.

١ - انسيابية جزئية: توجد منطقة غير مملوءة بالمادة السادة عند نهاية الشق.



الشكل رقم (٢٥) شكل ترسمي تقييم انسيابية المادة السادة

تم تدريب ثلاثة من طلاب الدراسات العليا من قسم طب أسنان الأطفال على قراءة الصور من على جهاز الحاسوب لتحديد كل من درجة التسرب الحفافي ونموذج الشق ودرجة الانسيابية (على أن يكونوا معييين عن مجموعات الدراسة) وتسجل النتيجة الخاصة بكل صورة ضمن استمارة مخصصة لهذه الدراسة.

رقم صورة العينة	المجموعة	درجة التسرب الحفافي	نموذج الشق	الانسيابية

رموز درجات التسرب الحفافي	نموذج الشق	فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق
0 = لا يوجد تسرب للمادة الملونة	U-Type = 1	0 = لا يوجد فراغ
1 = التسرب محدود في النصف الخارجي لأحد جداري المادة السادة (دهليزي أو حنكي)	V-Type = 2	1 = يوجد فراغ
2 = بلغ التسرب النصف الداخلي لأحد جداري المادة السادة ودون أن يصل عمق الشق	Y ₁ -Type = 3	
3 = بلغ التسرب عمق الشق	Y ₂ -Type = 4	

الشكل رقم (٢٦) استمارة التقييم الخاصة بالبحث

❖ موثوقية الفاحصين في قراءة صور البحث:

للتحقق من موثوقية كل فاحص ودقته في تكرار قراءة الصور عند تحديد كل من درجة التسرب الحفافي ونموذج الشق والانسيابية، تم إجراء دراسة تمهيدية pilot study لقراءة حوالي ٢٠% من مجموع الصور حيث اختار الباحث ١٨ صورة من أصل ٩٠ صورة، بحيث تم اختيار أول ٦ صور من كل مجموعة، وتم عرضها على الفاحصين الثلاثة من خلال جهاز حاسوب وتم تسجيل قراءة كل

فاحص على حدة لكل من التسرب الحفافي ونموذج الشق والانسيابية لكل صورة. وبعد أسبوع تمت إعادة عرض نفس الصور لإعادة قراءتها من قبل نفس الفاحصين وضمن نفس الشروط والمعدات المستخدمة في القراءة الأولى وتم تسجيل نتائج قراءات الفاحصين الثانية لكل من درجات التسرب الحفافي ونموذج الشق والانسيابية لكل صورة.

ومن أجل تحديد توافق قراءات كل فاحص، تم تحليل النتائج إحصائياً بحساب معاملات ارتباط سبيرمان بين القراءة الأولى والثانية لدرجات التسرب الحفافي ونماذج الشقوق، وحساب معاملات ارتباط كبا بين القراءة الأولى والثانية للانسيابية.

وبالتحليل الإحصائي كانت جميع نتائج معاملات ارتباط سبيرمان للتحقق من التوافق في قراءات الفاحصين الأولى والثانية لدرجة التسرب الحفافي ونماذج الشقوق ذات دلالة إحصائية، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٦٦٧ - ١,٠) وبالتالي فإن هذه المعاملات الارتباطية الدالة إحصائياً تدل على قدر جيد من التوافق في قراءات الفاحصين لدرجة التسرب الحفافي ونموذج الشقوق. كما وكانت جميع نتائج معاملات ارتباط كبا للتحقق من التوافق في قراءات الفاحصين الأولى والثانية للانسيابية ذات دلالة إحصائية، وقد تراوحت معاملات ارتباط كبا بين (٠,٣٣٤ - ١,٠) وبالتالي فإن هذه المعاملات الارتباطية الدالة إحصائياً تدل على قدر جيد من التوافق في قراءات الفاحصين للانسيابية.

من أجل تحديد النتيجة النهائية لقراءات كل صورة (لكل من التسرب الحفافي ونموذج الشق والانسيابية) في الدراسة التمهيدية تم اعتماد النتيجة التي توافق فيها اثنان على الأقل من الفاحصين الثلاثة وتم تسجيل نتائج القراءة الأولى لكل صورة ضمن استمارة خاصة وتم تسجيل نتائج إعادات

القراءة للصور وتحليلها إحصائيا للتحقق من موثوقية نتيجة القراءات للتسرب الحفافي ونموذج الشق والانسيابية.

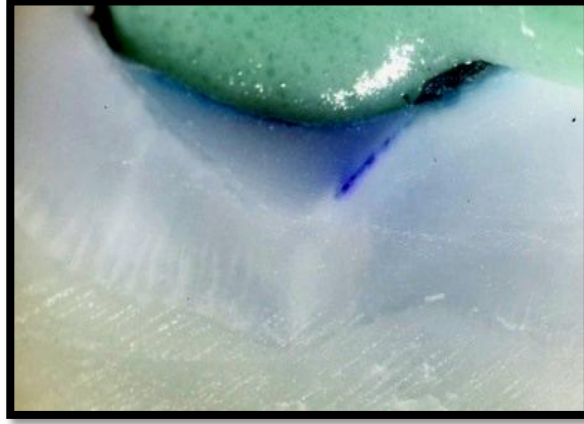
حللت النتائج إحصائيا باستخدام اختبار سبيرمان (Spearman) للتحقق من موثوقية قراءة كل من التسرب الحفافي ونموذج الشق، وتم استخدام اختبار كبا (Kappa) للتحقق من موثوقية الانسيابية. وقد أظهرت نتائج الاختبارات السابقة قيما ذات دلالة إحصائية وتدل على قدر جيد من الثقة لقراءات الفاحصين للمتغيرات السابقة.



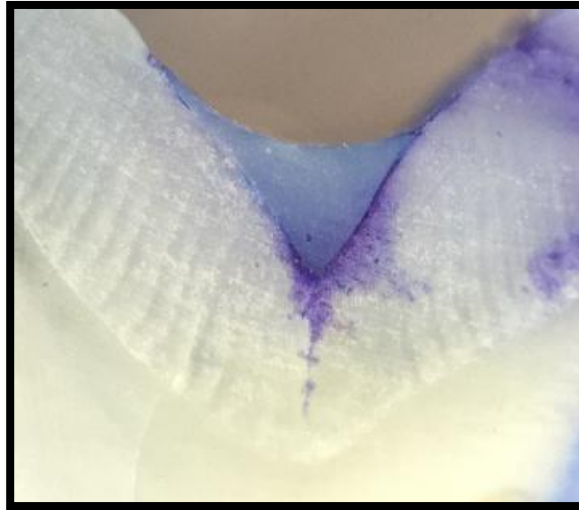
الشكل رقم ٢٨ درجة تسرب حفافي = ١



الشكل رقم ٢٧ درجة تسرب حفافي = ٠



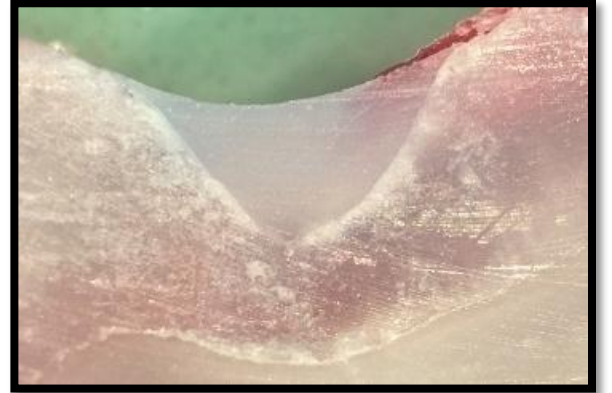
الشكل رقم ٢٩ درجة تسرب حفاقي = ٢



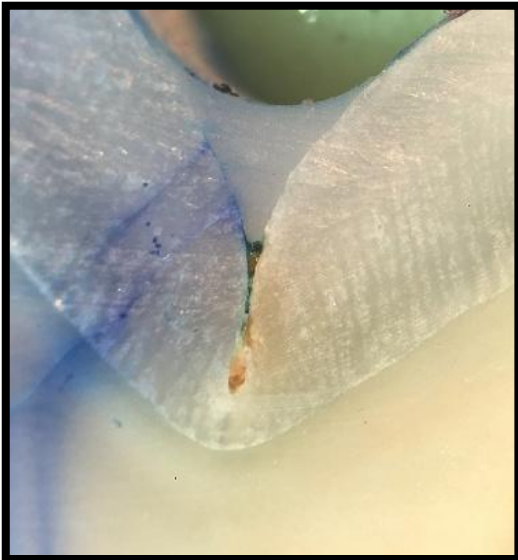
الشكل رقم ٣٠ درجة تسرب حفاقي = ٣



شق نموذج V



شق نموذج U



شق نموذج Y2

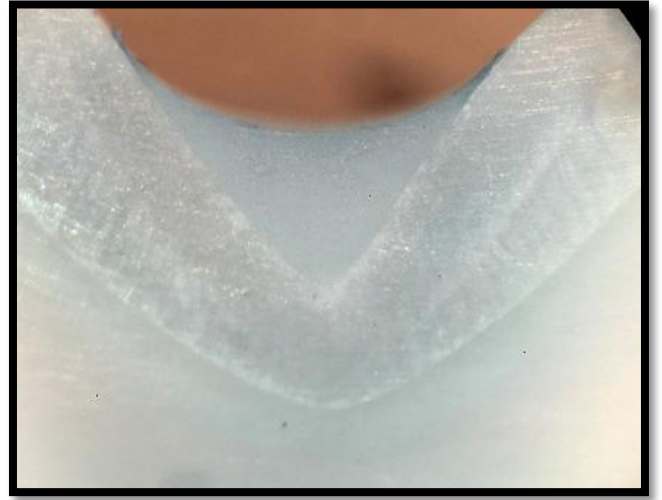


شق نموذج Y1

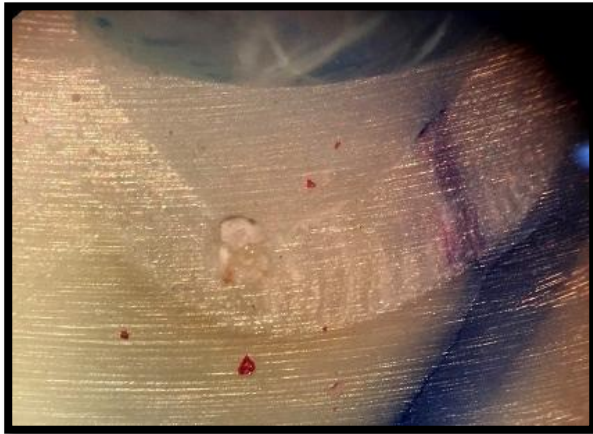
الشكل رقم (٣١) الأشكال المجهرية لنماذج الشقوق في عينة البحث



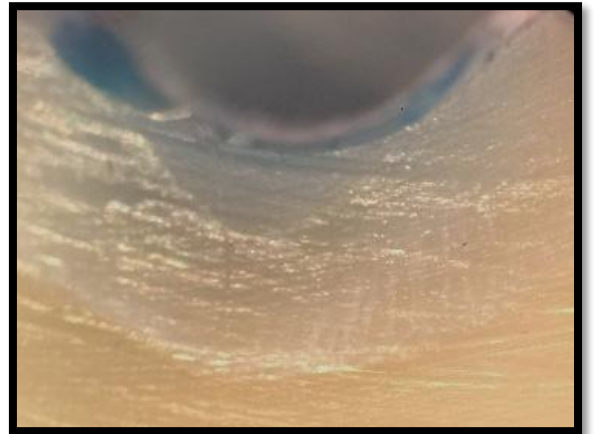
انسيابية جزئية لشق نموذج V



انسيابية كاملة لشق نموذج V



انسيابية جزئية لشق نموذج U

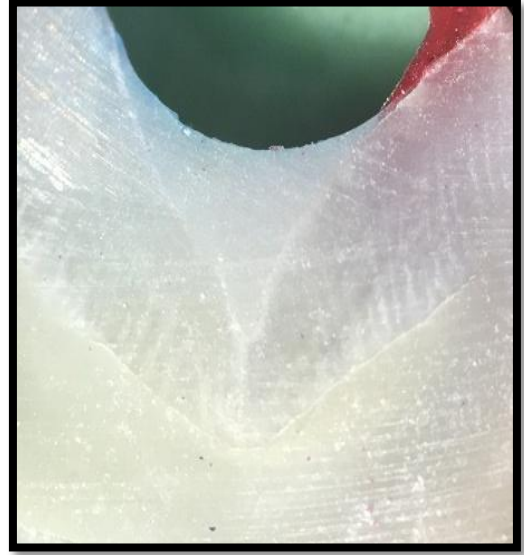


انسيابية كاملة لشق نموذج U

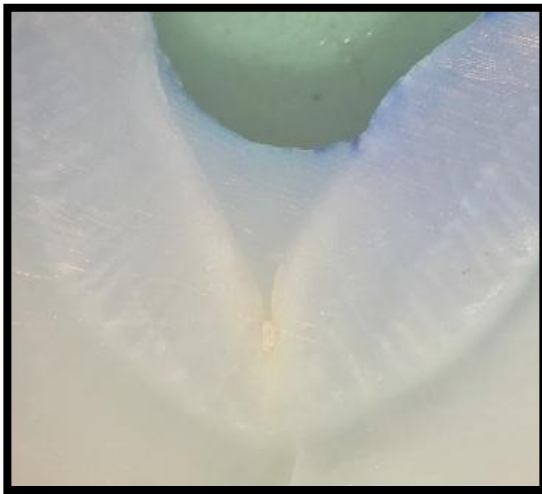
الشكل رقم (٣٢) تقييم الانسيابية في الشقوق الضحلة الواسعة من النموذج (U,V)



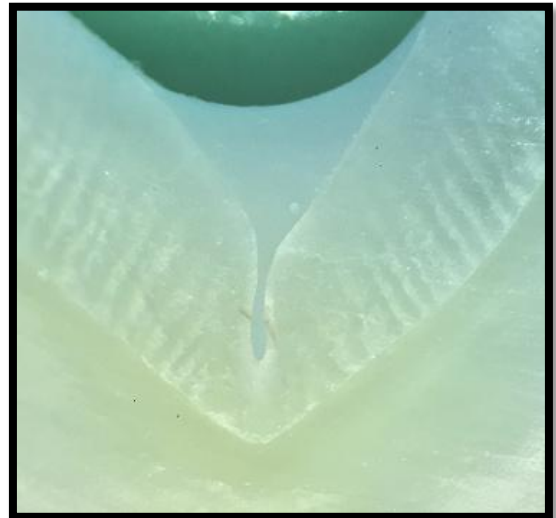
انسيابية جزئية لشق نموذج Y1



انسيابية كاملة لشق نموذج Y1



انسيابية جزئية لشق نموذج Y2



انسيابية كاملة لشق نموذج Y2

الشكل رقم (٣٣) تقييم الانسيابية في الشقوق العميقة من النموذج (Y1,Y2)

٢-٥ الدراسة الاحصائية :

- لدراسة تأثير التطبيق الموضوعي لمحلول الكلوروكسيدين ٢% على مقدار التسرب الحفافي للمادة السادة للوهاد والشقوق، تم استخدام اختبار كروسكال-واليس Kruskal-Wallis Test لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين مجموعات أفراد عينة البحث

الثلاث

- وبهدف دراسة تأثير نماذج الشقوق على التسرب الحفافي تم استخدام اختبار كروسكال-واليس Kruskal-Wallis Test لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق الأربعة المشاهدة (شق نموذج U، شق نموذج V ، شق نموذج Y1، شق نموذج Y2)

- ولدراسة تأثير نموذج الشق على انسيابية المادة السادة ضمن الشقوق تم استخدام اختبار كاي مربع Chi-Square لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة وسطح الشق وفقاً لنماذج الشقوق

البَابُ الثَّالِثُ

النتائج

Results

٣

٣-١- وصف العينة:

تألفت عينة البحث من ٤٥ ضاحكاً علوياً مقلوعاً لأسباب تقويمية، على أن يكون التاج خالياً من النخر أو الكسر أو أسواء التشكل، وُزعت عشوائياً على ثلاث مجموعات متساوية (١٥ سن في كل مجموعة) وذلك حسب توقيت تطبيق محلول الكلورهكسدين ٢% قبل أو بعد التخريش الحمضي كما يلي:

- المجموعة الشاهدة: لم يطبق فيها محلول الكلورهكسدين.
- المجموعة الثانية: تطبيق محلول الكلورهكسدين قبل التخريش الحمضي للوهاد والشقوق
- المجموعة الثالثة: تطبيق محلول الكلورهكسدين بعد التخريش الحمضي للوهاد والشقوق

النسبة المئوية	عدد الضواحك العلوية	توقيت تطبيق محلول الكلورهكسدين ٢%
٣٣,٣	١٥	لم يطبق
٣٣,٣	١٥	التطبيق قبل التخريش الحمضي
٣٣,٣	١٥	التطبيق بعد التخريش الحمضي
١٠٠	٤٥	المجموع

جدول رقم (1) يبين توزيع عينة البحث وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلورهكسدين ٢%

٣-٢- نتائج دراسة التسرب الحفافي:

لدراسة التسرب الحفافي في عينة البحث تم شطر تاج كل ضاحك طويلاً بالاتجاه الدهليزي الحنكي فحصلنا على سطحين للدراسة من كل سن، وبذلك تألفت عينة دراسة التسرب الحفافي من ٩٠ سطحاً (١٥ سناً في كل مجموعة من مجموعات البحث الثلاثة و سطحين للدراسة من كل ضاحك)

النسب المئوية	عدد السطوح	توقيت تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢%
٣٣,٣	٣٠	لم يطبق
٣٣,٣	٣٠	التطبيق قبل التخريش الحمضي
٣٣,٣	٣٠	التطبيق بعد التخريش الحمضي
١٠٠	٩٠	المجموع

الجدول (٢): توزع عينة دراسة التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢%.

ولإنجاز الدراسة الإحصائية، تم إعطاء معايير التسرب الحفافي في كل سطح قيمةً متدرجةً تدرجاً متزايداً كما في الجدول (٣):.

القيمة المعطاة	درجة التسرب الحفافي المعتمدة
٠	لا يوجد تسرب للمادة الملونة
١	التسرب محدود في النصف الخارجي لأحد جداري المادة السادة
٢	بلغ التسرب النصف الداخلي لأحد جداري المادة السادة
٣	بلغ التسرب إلى عمق الشق

الجدول (٣): درجات التسرب الحفافي المعتمدة وقيمها الموافقة المعطاة

٣-٢-١ - دراسة تأثير تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢% (قبل أو بعد التخریش الحمضي)

على درجة التسرب الحفافي:

تم حساب توزع درجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت التطبيق الموضعي لمحلول الكلوروكسيدين

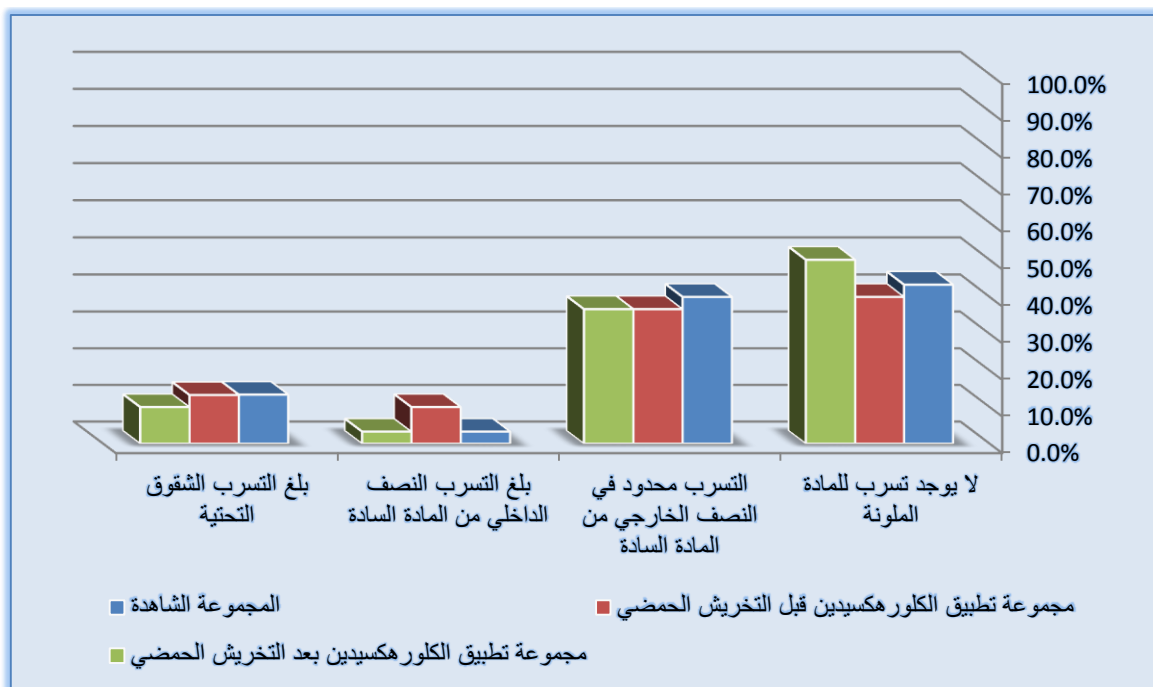
٢% في المجموعات الثلاثة لعينة البحث (المجموعة الشاهدة/ مجموعة تطبيق الكلوروكسيدين

قبل التخریش الحمضي/ مجموعة تطبيق الكلوروكسيدين بعد التخریش الحمضي)، والجدول (٤)

والمخطط البياني (١) يوضحان النتائج.

توقيت تطبيق محلول الكلوروكسيدين	درجة التسرب الحفافي	عدد السطوح	النسبة المئوية
المجموعة الشاهدة	لا يوجد تسرب للمادة الملونة	١٣	٤٣,٣%
	التسرب محدود في النصف الخارجي لأحد جداري المادة السادة	١٢	٤٠%
	بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة	١	٣,٣%
	بلغ التسرب إلى عمق الشق	٤	١٣,٤%
	المجموع	٣٠	١٠٠%
مجموعة تطبيق الكلوروكسيدين قبل التخریش الحمضي	لا يوجد تسرب للمادة الملونة	١٢	٤٠%
	التسرب محدود في النصف الخارجي لأحد جداري المادة السادة	١١	٣٦,٧%
	بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة	٣	١٠%
	بلغ التسرب إلى عمق الشق	٤	١٣,٣%
	المجموع	٣٠	١٠٠%
مجموعة تطبيق الكلوروكسيدين بعد التخریش الحمضي	لا يوجد تسرب للمادة الملونة	١٥	٥٠%
	التسرب محدود في النصف الخارجي من المادة السادة	١١	٣٦,٧%
	بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة	١	٣,٣%
	بلغ التسرب إلى عمق الشق	٣	١٠%
	المجموع	٣٠	١٠٠%

الجدول (٤) توزع درجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت التطبيق الموضعي لمحلول الكلوروكسيدين



المخطط البياني (١) يُبين النسب المئوية لتوزيع درجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسدين

ولدراسة تأثير توقيت التطبيق الموضعي لمحلول الكلور هكسدين ٢% على مقدار التسرب الحفافي للمادة السادة للوهاد والشقوق، تم استخدام اختبار كروسكال- والس Kruskal-Wallis Test لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين مجموعات عينة البحث الثلاثة، والجدولان (٥ و ٦) يوضحان نتائج ذلك:

المتغير المدروس	توقيت تطبيق محلول الكلور هكسدين	عدد السطوح	متوسط الرتب
درجة التسرب الحفافي	المجموعة الشاهدة	٣٠	٤٥,٧٨
	مجموعة تطبيق الكلور هكسدين قبل التخريش الحمضي	٣٠	٤٨,٣٢
	مجموعة تطبيق الكلور هكسدين بعد التخريش الحمضي	٣٠	٤٢,٤٠
	المجموع	٩٠	

الجدول (٥) متوسطات الرتب لدرجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسدين

المتغير المدروس	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية Sig	دلالة الفروق
درجة التسرب الحفافي	0.905	2	٠,٦٣٦	لا توجد فروق دالة

الجدول (٦) نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين مجموعات عينة البحث الثلاثة حسب توقيت التطبيق الموضعي لمحلول الكلورهكسيدات

يتضح من خلال قراءة الجدول رقم (٦) بأن قيمة اختبار كروسكال-والس لدراسة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين مجموعات عينة البحث الثلاثة بلغت (٠,٩٠٥) وبلغت القيمة الاحتمالية لها (٠,٦٣٦) وهي أكبر بكثير من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وبالتالي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في درجات التسرب الحفافي وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلورهكسيدات أي أنه: لا يؤثر التطبيق الموضعي لمحلول الكلورهكسيدات ٢% سواء طبق قبل التخريش الحمضي للوهاد الشقوق أو بعده على مقدار التسرب الحفافي للمادة السادة للوهاد والشقوق.

٣-٣- دراسة تأثير تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% على انسيابية المادة السادة ضمن

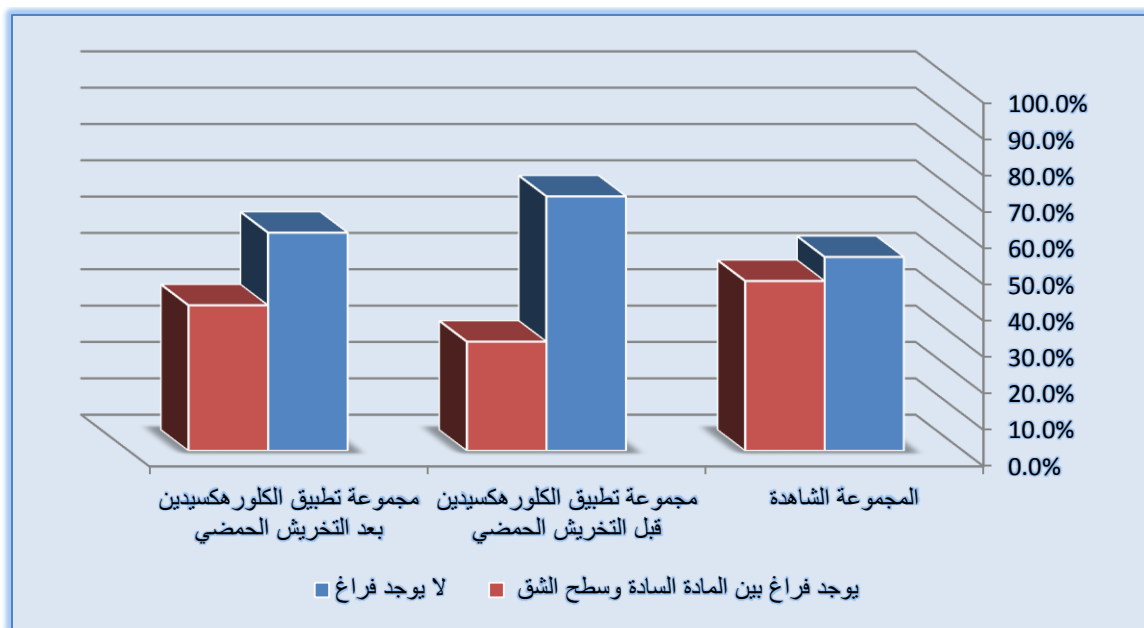
الوهاد والشقوق:

تم حساب أعداد الشقوق ذات الانسيابية الجزئية وأعداد الشقوق التي انسابت فيها المادة السادة انسيابية كاملة وفقاً لمجموعات عينة البحث الثلاثة (المجموعة الشاهدة/ مجموعة تطبيق الكلورهكسيدات قبل التخريش الحمضي/ مجموعة تطبيق الكلورهكسيدات بعد التخريش الحمضي) وحساب نسبها المئوية من أجل التحقق من مدى تأثير تطبيق محلول الكلورهكسيدات قبل أو بعد التخريش الحمضي على الانسيابية، والجدول (٧) والمخطط البياني (٢) يوضحان نتائج ذلك.

النسبة المئوية			عدد الشقوق			مجموعات عينة البحث
المجموع	انسيابية جزئية	انسيابية كاملة	المجموع	انسيابية جزئية	انسيابية كاملة	
١٠٠%	٤٦,٧%	٥٣,٣%	٣٠	١٤	١٦	المجموعة الشاهدة
١٠٠%	٣٠%	٧٠%	٣٠	٩	٢١	مجموعة تطبيق الكلوروكسيدين قبل التخریش الحمضي
١٠٠%	٤٠%	٦٠%	٣٠	١٢	١٨	مجموعة تطبيق الكلوروكسيدين بعد التخریش الحمضي
١٠٠%	٣٨,٩%	٦١,١%	٩٠	٣٥	٥٥	المجموع

الجدول (٧) نتائج وجود أو عدم وجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لتوقيت

تطبيق محلول الكلوروكسيدين



المخطط البياني (٢) يبين النسب المئوية للشقوق ذات الفراغ والشقوق التي لا يوجد فيها فراغ وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسيدين

تم استخدام اختبار كاي مربع Chi-Square لدراسة تأثير تطبيق محلول الكلور هكسيدين ٢% قبل أو بعد التخريش الحمضي على انسيابية المادة السادة ضمن الشقوق والجدول التالي (٨) يوضح النتائج.

المتغيران المدروسان: وجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق × توقيت تطبيق محلول الكلور هكسيدين				
عدد الشقوق	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية Sig	دلالة الفروق
90	1.777	2	٠,٤١١	لا توجد فروق دالة

الجدول (٨) نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلور هكسيدين

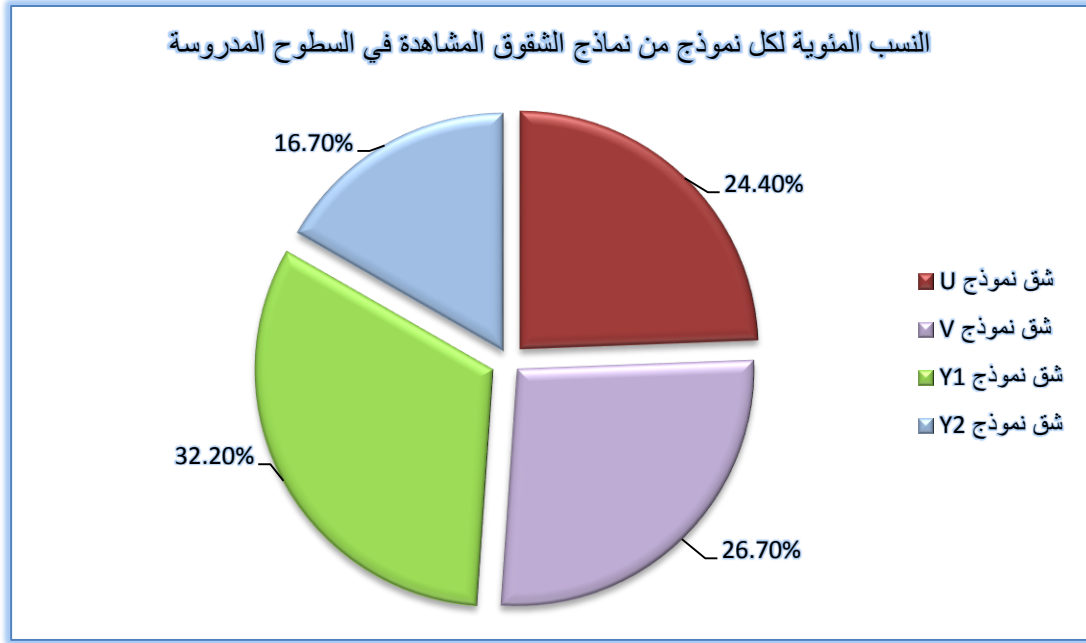
يتبين من خلال الجدول (٨) بأن قيمة اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلورهكسيدات قد بلغت (1.777) وبلغت القيمة الاحتمالية لها (٠,٤١١) وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وبالتالي لا توجد فروق دالة إحصائية فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لتوقيت تطبيق محلول الكلورهكسيدات قبل أو بعد التخریش الحمضي. أي أنه: لا يؤثر تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% قبل أو بعد التخریش الحمضي على انسيابية المادة السادة ضمن الوهاد والشقوق.

٣-٤ - دراسة النسب المئوية لنماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة:

تم حساب عدد تكرار كل نموذج من نماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة، وحساب النسبة المئوية لكل نموذج، كما في الجدول رقم (٩) والمخطط البياني رقم (٣):

الجدول (٩) نماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة ونسبها المئوية

النسبة المئوية	العدد	نموذج الشق
٢٤,٤%	٢٢	شق نموذج U
٢٦,٧%	٢٤	شق نموذج V
٣٢,٢%	٢٩	شق نموذج Y1
١٦,٧%	١٥	شق نموذج Y2
١٠٠%	٩٠	المجموع



المخطط البياني (٣) يبين النسب المئوية لكل نموذج من نماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة

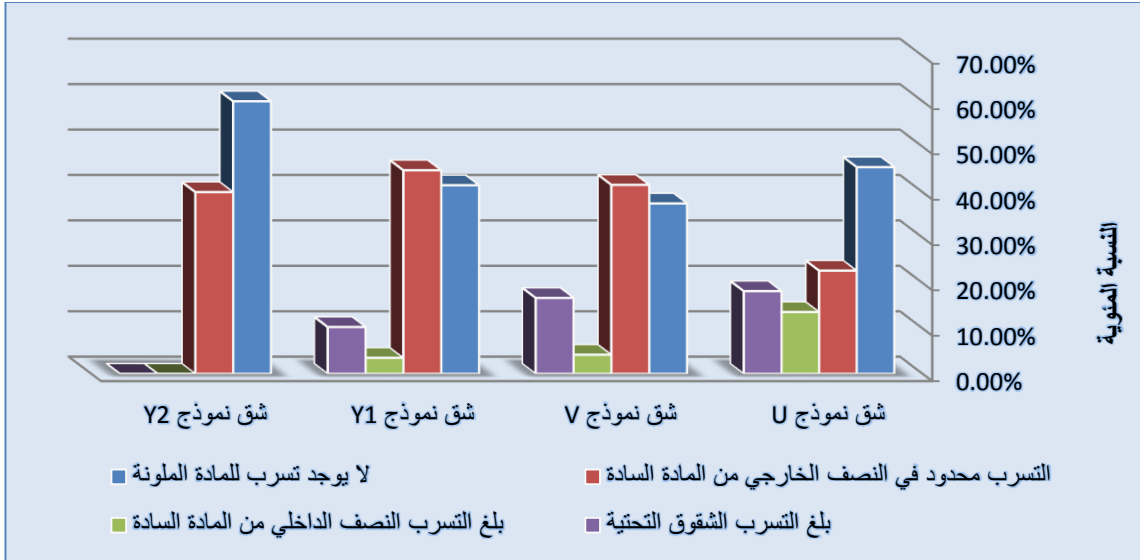
نلاحظ من الجدول (٩) أن الشقوق العميقة الضيقة (Y2,Y1) تواجدت في عينة البحث بنسبة مقارنة للشقوق الضحلة الواسعة (V,U) ٤٨,٩% و ٥١,١ على التوالي، وكان الشق من النموذج Y1 الأكثر مشاهدة في عينة البحث بنسبة مئوية بلغت (٣٢,٢%) في حين كانت الشقوق من النموذج Y2 الأقل تكرارا في عينة البحث وبنسبة بلغت (١٦,٧%).

٣-٥- دراسة تأثير نموذج الشق على التسرب الحفافي:

تم حساب توزيع درجات التسرب الحفافي وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة، سجلت النتائج في الجدول رقم (١٠) والمخطط البياني رقم (٤)

نموذج الشق	درجة التسرب الحفافي	عدد الشقوق	النسبة المئوية
شق نموذج U	لا يوجد تسرب للمادة الملونة	١٠	%٤٥,٥
	التسرب محدود في النصف الخارجي من المادة السادة	٥	%٢٢,٧
	بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة	٣	%١٣,٦
	بلغ التسرب إلى عمق الشق	٤	%١٨,٢
	المجموع	٢٢	%١٠٠
شق نموذج V	لا يوجد تسرب للمادة الملونة	٩	%٣٧,٥
	التسرب محدود في النصف الخارجي من المادة السادة	١٠	%٤١,٦
	بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة	١	%٤,٢
	بلغ التسرب إلى عمق الشق	٤	%١٦,٧
	المجموع	٢٤	%١٠٠
شق نموذج Y1	لا يوجد تسرب للمادة الملونة	١٢	%٤١,٥
	التسرب محدود في النصف الخارجي من المادة السادة	١٣	%٤٤,٨
	بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة	١	%٣,٤
	بلغ التسرب إلى عمق الشق	٣	%١٠,٣
	المجموع	٢٩	%١٠٠
نموذج الشق	درجة التسرب الحفافي	عدد الشقوق	النسبة المئوية
شق نموذج Y2	لا يوجد تسرب للمادة الملونة	٩	%٦٠
	التسرب محدود في النصف الخارجي من المادة السادة	٦	%٤٠
	بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة	—	٠
	بلغ التسرب إلى عمق الشق	—	٠
	المجموع	١٥	%١٠٠

الجدول (١٠) توزيع درجات التسرب الحفافي وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة



المخطط البياني (٤) يُبين النسب المئوية لتوزيع درجات التسرب الحفافي وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق الأربعة المشاهدة (U, V, Y1, Y2) كما يلي:

المتغير المدروس	نموذج الشق	عدد الشقوق	متوسط الرتب
درجة التسرب الحفافي	شق نموذج U	٢٢	٤٨,٣٤
	شق نموذج V	٢٤	٤٩,٠٢
	شق نموذج Y1	٢٩	٤٥,٧١
	شق نموذج Y2	١٥	٣٥,٣٠
	المجموع	٩٠	

الجدول (١١) متوسطات الرتب لدرجات التسرب الحفافي وفقاً لنموذج الشق

المتغير المدروس	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	القيمة Sig الاحتمالية	دلالة الفروق
درجة التسرب الحفافي	3.485	3	٠,٣٢٣	لا توجد فروق دالة

الجدول (١٢) نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة

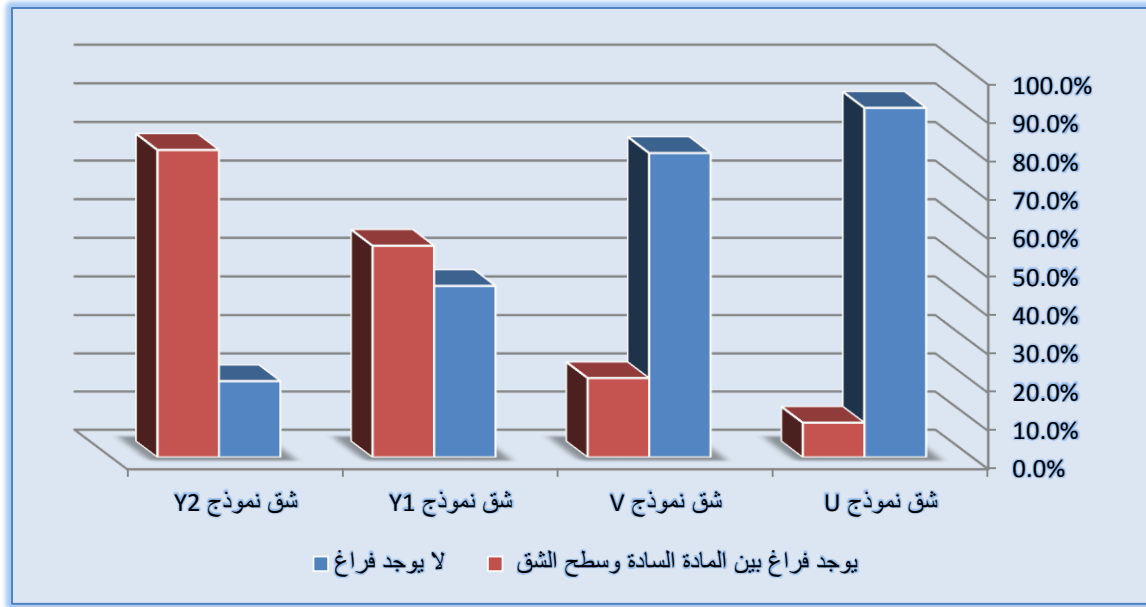
يتبين من خلال الجدول رقم (١٢) بأن قيمة اختبار كروسكال-والس لدراسة الفروق في درجات التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق الأربعة المشاهدة قد بلغت (٣,٤٨٥) وبلغت القيمة الاحتمالية لها (٠,٣٢٣) وهي أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وبالتالي لا توجد فروق دالة إحصائية في درجات التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق الأربعة، أي أنه: لا يوجد تأثير لنموذج الشق المشاهد في السطوح المدروسة على درجة التسرب الحفافي.

٣-٦- دراسة تأثير نموذج الشق على انسيابية المادة السادة:

تم حساب أعداد الشقوق ذات الانسيابية الجزئية وأعداد الشقوق التي انسابت فيها المادة السادة انسيابية كاملةً وذلك وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة في السطوح المدروسة وحساب نسبها المئوية، كما في الجدول رقم (١٣) والمخطط البياني (٥):

الجدول (١٣) نتائج وجود أو عدم وجود فراغ بين المادة السادة وسطح الشق وفقاً لنموذج الشق

نموذج الشق	عدد الشقوق			النسبة المئوية		
	لا يوجد فراغ	يوجد فراغ	المجموع	لا يوجد فراغ	يوجد فراغ	المجموع
شق نموذج U	٢٠	٢	٢٢	٩٠,٩%	٩,١	١٠٠%
شق نموذج V	١٩	٥	٢٤	٧٩,٢%	٢٠,٨%	١٠٠%
شق نموذج Y1	١٣	١٦	٢٩	٤٤,٨%	٥٥,٢%	١٠٠%
شق نموذج Y2	٣	١٢	١٥	٢٠%	٨٠%	١٠٠%
المجموع	٥٥	٣٥	٩٠	٦١,١%	٣٨,٩%	١٠٠%



المخطط البياني (٥) يبين النسب المئوية للشقوق ذات الفراغ والشقوق التي لا يوجد فيها الفراغ بين المادة السادة و سطح الشق وفقاً لنماذج الشقوق

تمّ استخدام اختبار كاي مربع Chi-Square لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لنماذج الشقوق والجدول التالي (14) يوضح نتائج الاختبار.

المتغيران المدروسان: وجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق × نموذج الشق				
عدد الشقوق	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	القيمة الاحتمالية Sig	دلالة الفروق
90	25.415	3	.000	توجد فروق دالة

الجدول (14) نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق بين نماذج الشقوق المشاهدة

يتبين من خلال الجدول السابق بأنّ قيمة اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة و سطح الشق وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة قد بلغت (25.415) وبلغت

القيمة الاحتمالية لها (٠,٠٠٠) وهي أصغر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبالتالي توجد فروق دالة إحصائية فيما يتعلق بوجود فراغ بين المادة السادة ونهاية الشق وفقاً لنماذج الشقوق المشاهدة، أي أن لنموذج الشق تأثير على انسيابية المادة ضمن الشقوق، وبدراسة النسب المئوية للشقوق ذات الفراغ بنماذجها المختلفة (الجدول ١٣) يُلاحظ ما يأتي:

١. شوهد الفراغ بين المادة السادة وسطح الشق في (١٢) شقاً من أصل (١٥) شقاً من النموذج ٧٢ بنسبة مئوية هي الأعلى (٨٠%)، بينما شوهد الفراغ بين المادة السادة وسطح الشق في (١٦) شقاً من أصل (٢٩) شقاً من النموذج ٧١ بنسبة مئوية بلغت (٥٥,٢%).

٢. كانت النسبة الأعلى من الشقوق التي انعدم فيها الفراغ بين المادة السادة ونهاية الشق هي للشقوق من النموذج (U) بواقع 20 شقاً من أصل 22 شقاً بنسبة مئوية بلغت (٩٠,٩%)، في حين تلتها الشقوق من النموذج (V) والتي انسابت فيها المادة السادة انسيابية كاملة في 19 شقاً من أصل 24 شقاً بنسبة مئوية بلغت (٧٩,٢%).

انسابت المادة السادة إلى عمق الشقوق الضحلة الواسعة (U,V) بشكل أكبر ويفرق ذو دلالة إحصائية مقارنة مع الشقوق العميقة الضيقة (Y1,Y2). حيث يعتبر شكل الشق العامل الأكثر أهمية في انسيابية المادة السادة.

البَّابُ الرَّابِعُ

المناقشة

Discussion

٤

٤-١ - مناقشة تصميم وطريقة البحث:

كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم التسرب الحفافي حول المادة السادة الراتنجية UltraSeal XT Plus المطبقة ضمن الوهاد والشقوق للضواحك العلوية المقلوعة من دون تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢% وعند تطبيقه قبل أو بعد التخريش الحمضي.

تم الاعتماد في دراسة التسرب الحفافي على معايير الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس ISO (Standardization 1994) مع إجراء بعض التعديلات الخاصة بظروف البحث.

تعطي دراسة التسرب الحفافي مخبرياً - مهما كانت طريقة إجرائه - دليلاً عن نوعية الارتباط بين المادة السادة وسطح السن، حيث يعتبر التسرب الحفافي السبب الأساسي في فشل تطبيقات المادة السادة للوهاد والشقوق، إذ يمكن لتسرب الجراثيم و السوائل الفموية في السطح البيني بين المادة السادة و سطح السن أن يسبب تشكل النخور تحتها، لذلك يعتبر منع التسرب الحفافي الأمر الأكثر أهمية في نجاح المادة السادة (Mehrabkhani, Mazhari et al. 2015).

تتعرض المواد السادة الراتنجية للتسرب الحفافي بسبب خواصها، حيث تعاني من حدوث التقلص التصليبي polymerization contraction عند إجراء التصليب الضوئي، وبسبب اختلاف معامل التمدد الحراري لها coefficient of thermal expansion عن البنى السنية المطبقة عليها، وامتصاص الماء والسوائل الفموية عند التعرض للوسط الفموي، وحساسية تقنية التطبيق للتلوث بالرطوبة (Nunes, Franco et al. 2005)

هنالك العديد من التقنيات التي استُخدمت لقياس التسرب الحفافي ومنها تقنية الهواء المضغوط compressed air، واستخدام الطريقة التي تعتمد على التسرب الجرثومي، أو استخدام العلامات

المشعة في قياس التسرب الحفافي radioactive markers، أو استخدام التحري الكهروكيميائي عن التسرب الحفافي electrochemical investigations، أو استخدام المجهر الالكتروني الماسح scanning electron microscopy، بالإضافة إلى استخدام تقنية التسرب الصباغي dye penetration (de Santi Alvarenga, Pinelli et al. 2015)

تتميز طريقة الاندخال الصباغي في قياس التسرب الحفافي بأنها تقنية سريعة وسهلة العمل وغير مكلفة ولا تحتاج الى أدوات كثيرة ونتائجها جيدة (Camps and Pashley 2003) ويعتبر قياس مقدار التسرب الصباغي في المقاطع المجراة هو أكثر تقنيات قياس التسرب الحفافي استخداماً وشيوعاً (Cehreli and Gungor 2008). تم استخدام صباغ أزرق المتلين بتركيز ١% حيث يعتبر أكثر الواسمات استخداماً في دراسات التسرب الحفافي التي تعتمد على الاندخال الصباغي (Blackwood, Dilley et al. 2002) (Prabhakar, Murthy et al. 2011) (Sridhar, Moses et al. 2016) حيث يُعبّر عمق اندخال الصباغ في السطح البيني بين السن والمادة السادة عن درجة التسرب الحفافي فكلما اقترب الصباغ من عمق الشق كلما زادت درجة التسرب الحفافي.

تم اختيار الضواحك العلوية كعينة لهذه الدراسة، بسبب الشكل التشريحي للتاج والمتميز بوجود شق مركزي واضح مع تقارب الضواحك العلوية بشكلها التشريحي الإطباقى بشكل عام، وهي أكثر الأسنان التي تقلع لأسباب تقويمية مما يؤمن سهولة الحصول على العينة ضمن شروط البحث، وهي غالباً ما تكون حديثة الزواج عند قلعها، وبالتالي تكون البنية المينائية (عمر الميناء) لهذه الضواحك

قريبةً من بنية ميناء الأرحاء الأولى الدائمة بين عمر ٦ و ٩ سنوات (الأسنان المستهدفة غالباً لتطبيق المادة السادة)

تم استخدام المادة السادة ذات الأساس الراتنجي باعتبارها أكثر المواد السادة استخداماً في الآونة الأخيرة لخواصها الميكانيكية الممتازة وسهولة تطبيقها وتكلفتها الاقتصادية الجيدة (Azarpazhooh and Main 2008) (Sridhar, Moses et al. 2016)

استُخدمت مادة سادة واحدة UltraSeal XT Plus مع كل المجموعات وتم توحيد إجراءات التخريش وتطبيق المادة مع كل الأسنان.

تم تنظيف الوهاد والشقوق لجميع الضواحك بوساطة فرشاة تنظيف محمولة على قبضة ميكرومتور بطيئة السرعة وبدون استخدام أية موادٍ إضافيةٍ كمسحوق الخفان أو معجون التقليل حيث يمكن لجزيئات الخفان أن تبقى عالقةً في عمق الشقوق حتى بعد الغسل بتيار مائي قوي، وهذا ما قد يعيق الحمض والمادة السادة من النفوذ إلى العمق (Burrow, Burrow et al. 2003) (Ansari,) (Oloomi et al. 2004)

يُعتبرُ تخريش ميناء الوهاد والشقوق بوساطة حمض الفوسفور قبل تطبيق المادة السادة الطريقة القياسية standard method في تهيئة هذه الشقوق لاستقبال المادة السادة (Waggoner and Siegal 1996)، حيث تترك عملية التخريش الحمضي سطحاً ذا طاقةٍ عاليةٍ يتبلل بسهولةً بالمادة السادة (Drummond, Wigdor et al. 2000)

استُخدمت وما تزال تراكيزٌ مختلفة من حمض الفوسفور تراوحت بين ٣٠% وحتى ٨٥%. ويُعدّ حمض الفوسفور بتركيز ٣٠% حتى ٥٠% وبشكل نموذجي بنسبة ٣٧% العامل المخرّش المفضّل (Legler, Retief et al. 1990) وهو التركيز الذي استخدم بالبحث.

إنّ أزمّة الغسل المنصوح بها لإزالة الحمض الهلامي هي بين ١٠ و ٣٠ ثانية، إذ أنّ الأزمّة التي تقل عن ٥ ثوانٍ لا تزيل السيليكا المتبقية وهي المكون الرئيس لأغلب الحموض الهلامية (Summitt, Chan et al. 1992). تمّ غسل الحمض المخرّش في هذه الدراسة بتيّار من الماء المضغوط بالهواء لمدة ٢٠ ثانية.

من الأفضل عدمّ تصليب المادة السادة الراتنجية مباشرةً بعد التطبيق، بل ينصح بالانتظار لمدة حوالي ٢٠ ثانية قبل التصليب، إذ يُمكنُ لإطالةِ زمنِ التماس بين المادة السادة وجدران الشق قبل التصليب أن يؤمن ارتباطاً أفضل للمادة السادة مع الميناء المخرّشة من جهة ويحسّن من اختراقها إلى عمق أكبر ضمن الوهاد والشقوق من جهةٍ أخرى (Kakaboura, Matthaïou et al. 2002) (Waggoner and Siegal 1996).

تمّ إدراج الدورات الحرارية في اختبارات التسرب الحفافي من أجل محاكاة التغيرات الحرارية العظمى الممكنة الحوثة في الحفرة الفموية، حيث يؤدي التعرض المستمر للتغيرات الحرارية إلى حدوث تمدد expansion وتقلص contraction متناوب في كل من البنى السنية والمواد الترميمية، ويمكن أن يؤدي الاختلاف الكبير في مقدار عامل التمدد الحراري بين المواد المستخدمة والبنى السنية المُطبّقة عليها إلى تدهور قوة الارتباط مشكلاً ممرات محتملةً للتسرب الحفافي المجهري (Nunes, Franco et al. 2005).

اختلفت الأبحاث في كل من عدد الدورات وزمن كل دورة وزمن العبور بين المحمات . تم إجراء ٥٠٠ دورة حرارية بين درجتي $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ و $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ بزمن بقاء ٣٠ ثانية في كل حوض مع زمن عبور ٥ ثواني وهذا ما يعتبر أكثر مناسبة للحالة السريرية ضمن الحفرة الفموية، وهي التغيرات المتحملة من النسيج الفموية وهذا ما اتبعته معظم دراسات التسرب الحفافي للمواد السادة للوهاد والشقوق (Pardi, Sinhoreti et al. 2006) (Ak and Alpoz 2010) (El Meligy) (Mehrabkhani, Mazhari et al. 2015) (and Bakry 2015)

تم قطع كل ضاحكة طولياً بالاتجاه الدهليزي الحنكي بمقطع يمر من ذرا الحديتين الدهليزية والحنكية بواسطة قرص ألماسي فاصل محمول على قبضة مستقيمة وبوجود إرذاذ مائي مستمر من سيرنغ خارجي، كانت سماكة القرص الفاصل حوالي (٠,٣ ملم) مما ترك سطحين للتقييم أنسي ووحشي (Duangthip and Lussi 2003)، ومن أجل كشف التسرب الصباغي وتحديد نموذج الشق المفحوص والانسيابية تم فحص هذه المقاطع تحت مكبرة ذات إضاءة علوية بتكبير $\times 40$ ، وبعد إجراء المطابقة اللازمة تم تصوير هذه المقاطع من خلال عدسة المكبرة بواسطة كاميرا رقمية ثم أدخلت الصور إلى الحاسوب لإجراء التقييمات السابقة.

يمكننا الحاسوب من حفظ الصور ومن إعادة قراءتها عند الحاجة ويؤمن سهولة أكبر في تحديد درجات المتغيرات المدروسة من قبل الفاحصين أو حتى استخدام برمجيات خاصة مصممة لأغراض البحث العلمي (de Santi Alvarenga, Pinelli et al. 2015).

٤-٢ - مناقشة الحاجة إلى تطهير الوهاد والشقوق بمحلول الكلوروكسجين ٢%:

يهدف تطبيق المادة السادة للوهاد والشقوق إلى عزل هذه البنى عن الوسط الفموي من خلال تشكيلها لحاجز فيزيائي يمنع اندخال العوامل النخرية من جهة ويُبقي الجراثيم المطمورة فيها بعيدةً عن مغذياتها الفموية من جهة أخرى لتكون غير قادرة على التكاثر والإستقلاب وإنتاج الحمض المسبب للنخر (Kuscu, Sandalli et al. 2013).

لا تُؤمن طرق التنظيف التقليدية للوهاد والشقوق الإزالة الجيدة للعضويات الدقيقة قبل تطبيق المادة السادة، إذ تبقى متواجدة وحيةً وقسم منها لا يتأثر بعملية التخريش الحمضي التالية لمحدودية وصول الحمض المخرش من جهة ولمقاومة بعضها للحموض من جهة أخرى، وتستطيع البقاء حية لفترة طويلة من الزمن حتى مع وجود ختم حفافي جيد (Darabi and Eftekhari 2009)

تعتمد فعالية المواد السادة في الوقاية من النخر على تحقيق ختم محكم يمنع تسرب المغذيات للجراثيم في القسم الأعرق من الشق (Marković, Petrović et al. 2012)

إنّ حدوث التسرب الحفافي بين السطح البيني للمادة السادة وسطح السن يؤمن ممراً للشوارد والسوائل الفموية والمغذيات المختلفة لتصل للجراثيم المحبوسة بوساطة المادة السادة، يسمح التسرب الحفافي للركائز مثل الغلوكوز (وحجمه الجزيئي ١٨٥ نانومتر) بالمرور عبر الفجوات بين سطح السن والمادة السادة أكثر من مرور الجراثيم مثل العقديات الطافرة ذات القطر (٠,٥ - ٠,٧٥ ميكرون) وبالتالي تستطيع الجراثيم المطمورة التكاثر من جديد وتشكيل النخور (Celiberti, Pazera et al. 2006)

(Salama, Balto et al. 2015).

من المعلوم أنه لا توجد حتى الآن مادة سادة للوهاد والشقوق أو طريقة تطبيق معينة أو تقنية مسبقة للتطبيق تمنع حدوث التسرب الحفافي ويبقى أمراً متوقّع الحدوث مع كل مواد وطرق التطبيق المستخدمة (Marković, Petrović et al. 2012).

كان الهدف الأساسي من تطبيق محلول الكلورهكسيدين ٢% هو القضاء على هذه العضويات الحية قبل تطبيق المادة السادة مما قد يزيد من فعالية المادة في الوقاية من النخر.

تمّ استخدام محلول الكلورهكسيدين بسبب طيف تأثيره الواسع على الجراثيم إيجابية وسلبية الغرام ومنها جراثيم اللويحة السنية وخاصة العقديات الطافرة والعصيات اللبنية (Kanisavarani 2008)

تمّ استخدام الكلورهكسيدين على شكل محلول وليس الجل بسبب لزوجته المنخفضة التي تؤمن اندخالا أفضل إلى عمق الشقوق. يعتبر تركيز ٢% هو تركيز محلول الكلورهكسيدين الأكثر استخداماً في تعقيم الحفر ويعتبر قاتلاً جرثومياً قوياً وسريعاً ضمن هذا التركيز عند تطبيقه لمدة تتراوح بين ٣٠-٦٠ ثانية (Shafiei and Memarpour 2012) (Ricci, Sanabe et al. 2010)

يحتوي القسم العلوي من الشق عند مدخله كمية كبيرة من الجراثيم الحية وخاصة العقديات cocci والعصيات bacilli في حين أن القعر يحتوي على كتلة من المواد العضوية غير المتبلورة amorphous mass of material وجراثيم غير حية (Khanna, Pandey et al. 2015) وهذا ما يفسر أنّ النخر في الوهاد والشقوق يميل لأن يبدأ أولاً عند نهاية المنحدرات الحديّة المتقابلة المشكلة للشق وعند مدخل الشق وليس في قاعدته، حيث تعمل كتلة المواد الموجودة في العمق على تعديل الحموض المنتجة من جراثيم القسم العلوي من الشق، ولكن ومع استمرار العملية النخرية يمتد النخر ليشمل كامل الوهاد والشقوق (Hicks and Flaitz 2000).

وحتى نحصل على الهدف من تطبيق محلول الكلورهكسيدات فنحن عملياً لسنا بحاجة إلى اختراق المحلول إلى عمق الشقوق بل يكفي وصوله عند بداية ومدخل الشق، علماً أن محلول الكلورهكسيدات استطاع أن يندخل ضمن القنيات العاجية الجذرية لمسافة كبيرة أكثر من ٢٠٠ ميكرون عند استخدامه كسائل إرواء للأقنية الجذرية (Vadhana, Latha et al. 2015).

٤-٣ - مناقشة تطبيق الكلورهكسيدات قبل أو بعد التخریش الحمضي لميناء الوهاد والشقوق :

نظرياً يمكن لارتباط المواد الراتنجية المختلفة مع الميناء أن يتأثر بتطبيق الكلورهكسيدات حسب شكله وتركيزه (Çatalbas, Ercan et al. 2009).

اختلف الباحثون في توقيت تطبيق محلول الكلورهكسيدات سواءً قبل أو بعد التخریش الحمضي للبنى السنوية المينائية أو العاجية للأسنان الدائمة والمؤقتة.

يُفضلُ البعض تطبيقَ الكلورهكسيدات بعد التخریش الحمضي للعاج، لفائدته في إلغاء تفعيل مجموعة أنزيمات التدرک البروتيني الداخلية المعدنية endogenous matrix metalloproteinases (MMPs) المتفعلة نتيجة عملية التخریش الحمضي، ولدوره أيضاً في إعادة ترطيب العاج المخرّش rewetting (Kang, Moon et al. 2012)

قد يساعد تطبيق الكلورهكسيدات بعد التخریش الحمضي للميناء على رفع طاقة السطح الحرة surface free energy للميناء والذي قد يعطي ارتباطاً أفضل للمواد الراتنجية مع الميناء (Frey, Yetkiner et al. 2012) (Darabi and Eftekhari 2009)

قد يشكل ارتباط الكلورهكسيدات مع البنى السنية عند تطبيقه قبل التخریش الحمضي حاجزاً قد يؤدي إلى تخریش غير كامل عند تطبيق مواد التخریش الحمضي (Frey, Yetkiner et al. 2012).

يفضل بعض الباحثين تطبيق الكلورهكسيدات قبل التخریش الحمضي مبررين ذلك بأن تطبيق الكلورهكسيدات بعد التخریش الحمضي قد يسبب تداخلاً سلبياً مع مواد الربط السنية أو مع مواد الترميم الراتنجية مضعفاً ارتباطها مع البنى السنية (Darabi and Eftekhari 2009).

إن محلول الكلورهكسيد ٢% يتكون من ٩٨% ماء، يمكن عند تطبيقه بعد التخریش الحمضي أن يجعل السطح السني ملوثاً بالرطوبة الزائدة مما قد يؤثر سلباً على الارتباط مع السطح السني المخرّش (de Castro, de Andrade et al. 2003).

لم تكن هنالك دراسات سابقة قارنت بين تطبيق محلول الكلورهكسيدات قبل التخریش الحمضي للوهاد والشقوق أو بعده وتأثيره على ارتباط المادة السادة مع ميناء الوهاد والشقوق، لذلك كانت إحدى أهداف هذه الدراسة مقارنة التسرب الحفافي حول المادة السادة الراتنجية عند تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% قبل التخریش الحمضي أو بعده.

٤-٤ - مناقشة نتائج التسرب الحفافي:

تمّ في هذه الدراسة تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% وذلك إما قبل أو بعد القيام بالتخریش الحمضي للوهاد والشقوق بحمض الفوسفور ٣٧% وتطبيق المادة السادة الراتنجية من دون أي عاملٍ رابط، ثم إجراء اختبار التسرب الحفافي لتحديد تأثير تطبيق هذا المحلول على درجات التسرب الحفافي بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة التي لم يجري فيها تطبيق هذا المحلول.

على الرغم من كون متوسطات رتب درجات التسرب الحفافي في المجموعة التي طُبِقَ فيها محلول الكلورهكسيدات بعد التخریش الحمضي هي الأقل (٤٢,٤٠) مقارنة مع المجموعة التي لم يُطبق فيها المحلول (٤٥,٧٨) ومع مجموعة تطبيق المحلول بعد التخریش الحمضي (٤٨,٣٢)، إلا أنه لم تكن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاثة في درجات التسرب الحفافي، أي إن تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% قبل التخریش الحمضي أو بعده لميناء الوهاد والشقوق ليس له تأثير سلبي على التسرب الحفافي للمادة السادة الراتنجية.

تتوافق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Jalil P, Zade E. 2015) حيث لم يجدوا تأثيراً سلبياً لتطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% (Consepsis®) بعد التخریش الحمضي على مقدار التسرب الحفافي حول كل من الكومبوزيت السيال (™FLOWS-RITE) المستخدم كمادة سادة للوهاد والشقوق والمادة السادة الراتنجية التقليدية (™SEAL-RITE)

كما وتتوافق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج (Darabi and Eftekhari 2009) في أن تطبيق محلول الكلورهكسيدات ٢% (concepsis) بعد التخریش الحمضي - مع أو بدون غسل إضافي لبقايا الكلورهكسيدات - وقبل تطبيق المادة الرابطة Excite لم يكن له تأثير سلبي على قيم التسرب الحفافي عند الحافة المينائية والعاجية لحفر الصنف الخامس المرممة بالراتنج المركب (tetric Ceram). (Ceram).

كما وتوافقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي توصلت إلى أن تطبيق الكلورهكسيدات قبل التخریش الحمضي ليس له تأثير سلبي على ارتباط المواد الراتنجية مع الميناء (El-Housseiny and Jamjoum 2001) (Filler, Lazarchik et al. 1994)

وجد (Kuscu, Sandalli et al. 2013) أن تطبيق محلول الكلورهكسيدين ٢% على ميناء القواطع البقرية قبل تطبيق نظام الربط ذاتي التخریش Clearfil SE bond قد زاد من قيم إجهادات قوى الشد للمادة السادة للوهاد والشقوق Clinpro sealant مقارنةً مع باقي المجموعات الأخرى التي لم يطبق فيها الكلورهكسيدين، وقد عزوا ذلك إلى قدرة محلول الكلورهكسيدين على الانجذاب إلى السطوح المينائية وإزالته للبقايا والفضلات العالقة على السطح المينائي الخارجي مما يعطي سطحاً مينائياً نظيفاً لاستقبال المادة الرابطة ذاتية التخریش وبالتالي يؤمن ارتباطاً أفضل مع المادة السادة.

اختلفت نتائج الدراسة الحالية عن نتائج دراسة (Memarpour and Shafiei 2014) حيث وجدوا أن تطبيق محلول الكلورهكسيدين ٢% قبل التخریش الحمضي قد سبب زيادةً في التسرب الحفافي حول المادة السادة للوهاد والشقوق وبفرق دالٍ إحصائياً بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة التي طبقت فيها المادة السادة بعد التخریش الحمضي من دون التطبيق المسبق للكلورهكسيدين، وقد يعود الاختلاف في النتائج إلى الاختلاف في شروط الدراسة حيث قاموا بقياس التسرب الحفافي بعد حوالي ٦ أشهرٍ من الحفظ في الماء بعد التطبيق وإلى استخدامهم مقياساً مختلفاً لتحديد درجات التسرب الصباغي مما أستخدم في الدراسة الحالية.

وجد (Çatalbas, Ercan et al. 2009) أن تطبيق محلول الكلورهكسيدين ٢% أو جل الكلورهكسيدين ١% بعد التخریش الحمضي للميناء قد سبب انخفاضاً في إجهادات قوى القص المطبقة على الحاصرات التقويمية المعدنية الملصقة باستخدام الراتنج المركب Transbond XT composite.

٤-٥- مناقشة تأثير تطبيق محلول الكلوروكسيدين على انسيابية المادة السادة للوهاد والشقوق:

يعتبر تحقيق كل من التكيف الحفافي الجيد والاختراق الأعرق ضمن الوهاد والشقوق مفتاحاً لتحسين معدل نجاح تطبيق المادة السادة، حيث يؤمن اختراق المادة السادة إلى عمق أكبر ضمن الشقوق زيادة في قوة الارتباط بين المادة السادة والشق مقللاً من تشكل النخور الثانوية وبطيل من ثبات المادة السادة ونجاحها. (Khogli, Cauwels et al. 2013)

بشكل مثالي يجب أن تتساقب المادة السادة إلى عمق الشقوق، لكن هنالك مجموعة من العقبات التي يمكن أن تمنعها من الانسيابية الكاملة، كبقايا الفضلات التي لا يمكن إزالتها من الشقوق العميقة، بالإضافة إلى تلوث الشقوق بمواد التنظيف (مسحوق الخفان، معجون التنظيف، ..) كما ويمكن لانباس الهواء في عمق الشقوق أثناء تطبيق المادة أن يعيق انسيابيتها الكاملة (Kakaboura, Matthaïou et al. 2002)

اعتمدت معظم الدراسات السابقة في دراستها للمادة السادة على تقييم ثباتها السريري ضمن الوهاد والشقوق وعلى قوة الارتباط مع الميناء المخرشة وعلى دراسة التسرب الحفافي مخبرياً، ولكن قلّة من المعلومات متوافرة عن انسيابية المادة السادة ضمن الوهاد والشقوق وعلاقتها مع المواد والطرائق المتبعة عند تطبيق المادة السادة.

لم يكن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعات البحث الثلاثة في انسيابية المادة السادة، قد يعود ذلك إلى تماثل نسب نماذج الشقوق بين مجموعات الدراسة، حيث يعتبر شكل الشق العامل الأكثر أهمية في انسيابية المادة (Khanal, Suprabha et al. 2010).

٤-٦ - مناقشة نماذج الشقوق في عينة البحث:

إنَّ فعالية المادة السادة ونجاحها السريري يرتبط بشكل مباشر بكل من : فهم العملية النخرية - طريقة تهيئة سطح الميناء لاستقبال المادة السادة - ونموذج الشق (عمق، عرض) (Duangthip and Lussi 2002). تختلف الشقوق عن بعضها بشكلها وهندستها الداخلية من حيث العرض والعمق والامتدادات الداخلية، وهذا الاختلاف في السن الواحدة ومن سنٍ إلى سنٍ أخرى.

تمّ تقسيم الشقوق في هذه الدراسة إلى أربعة نماذج (Y2, Y1, V, U) اثنان سطحيان (V, U) و اثنان عميقان (Y2, Y1) (Sutalo, Pupić et al. 1989) (Duangthip and Lussi 2003) (Khanna, Pandey et al. 2015) وتمّ التحري عن توزع هذه النماذج في عينة الدراسة. كانت الشقوق من النموذج Y1 هي الأكثر مشاهدةً في عينة البحث بنسبة (٣٢,٢%) في حين وُجدت الشقوق من النموذجين (V, U) بنسب متقاربة (٢٤,٤%, ٢٦,٦% على الترتيب) وكانت الشقوق من النموذج Y2 هي الأقل مشاهدة بنسبة (١٦,٧%)

تقاربت نتائج النسب المئوية لنماذج الشقوق مع ما وجدته (Celiberti and Lussi 2007) حيث كانت الشقوق العميقة من النموذج Y1 ذات النسبة الأكثر تكراراً في دراستهم من باقي النماذج الأخرى من الشقوق وبنسبة (٣٣,٨%) في حين كانت الشقوق الضحلة الواسعة من النموذج V, U متقاربة في نسبة انتشارها (٢٢,٢%) ، (٢٥,٦%) على التوالي وكانت الشقوق العميقة من النموذج Y2 هي الأقل تكراراً وبنسبة (١٨,٤%)

تُعتبر الشقوق العميقة الضيقة من العوامل المؤهبة للإصابة بالنخر السني وقد تواجدت هذه الشقوق (Y2, Y1) في نصف عينة البحث تقريباً (٤٨,٩%) مما يشير إلى ضرورة ختم الضواحك العلوية بالمادة السادة وخاصة عند الأطفال ذوي الخطورة المتوسطة و العالية للإصابة بالنخر السني.

٤-٧- مناقشة تأثير نموذج الشق على درجة التسرب الحفافي:

انعدم التسرب الحفافي حول سادات الشقوق العميقة من النموذج (Y1,Y2) بنسب مرتفعة (٦٠% ، ٤١,٥% على الترتيب) وكانت نسبة انعدام التسرب الحفافي حول سادات الشقوق الضحلة من النموذج (V,U) جيدة وبنسبة (٤٥,٥% ، ٣٧,٥% على الترتيب). بينت الدراسة الإحصائية انعدام وجود فروق دالة إحصائية في درجات التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق المدروسة ($P=٠,٣٢٣$) وبالتالي لم يُلاحظ تأثير لنموذج الشق على درجة التسرب الحفافي حول المادة السادة.

توافقت نتائج هذه الدراسة مع (اسطفهان و المنقل ٢٠١٣) حيث بيّنت نتائج دراستهم أن نوع الشق لم يؤثر على درجة التسرب الحفافي مهما كانت المادة السادة المطبقة سواء كانت مادة سادة تقليدية

راتنجية Helioseal أو إن كانت راتنجاً سيالاً Tetric EvoFlow

كذلك توافقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Marks, Owens et al. 2009) عندما درسوا مخبرياً تأثير عوامل الإلصاق adhesive agents والشكل التشريحي للشقوق fissure morphology على كل من التسرب الحفافي وانسيابية المادة السادة، ولم يجدوا لنموذج الشق أي تأثير ذي دلالة إحصائية على درجات التسرب الحفافي.

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Duangthip and Lussi 2003) عندما درس تأثير عدة طرق في تنظيف الشقوق وشكلها التشريحي على التسرب الحفافي وانسيابية المادة السادة، حيث لم يجدا فروقاً دالة إحصائية في درجة التسرب الحفافي بين نماذج الشقوق المختلفة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع (Celiberti and Lussi 2007) حيث وجدوا أن لنموذج الشق تأثيراً ذا دلالة إحصائية على التسرب الحفافي، حيث أبدت الشقوق الضحلة الواسعة تسرباً حفافياً أكثر من الشقوق العميقة الضيقة، وعزوا ذلك إلى أن الشقوق الضحلة تملك زاوية مدخل للشق Fissure entrance angle أكبر من الشقوق العميقة مما يعني امتداداً إطباقياً أكبر للمادة السادة، وبازدياد مساحة المادة السادة تتعرض لنقلص تصلبي أكبر مسبباً تسرباً حفافياً أكبر. وقد يعود سبب الاختلاف في النتائج إلى استخدامهم مادة سادة غير مملوءة واختلاف شروط الدراسة.

ويمكن أن نفسر نتائج هذه الدراسة على أن التسرب الحفافي حول المادة السادة قد يعتمد على سلامة الارتباط بين الراتنج والميناء عند نهاية المنحدرات الحديبية المتقابلة ومدخل الشق، عندها لن يحدث نفوذ للصباغ إلى قواعد الشقوق بغض النظر عن نماذجها (Duangthip and Lussi 2002).

٤-٨- مناقشة تأثير نموذج الشق على درجة الانسيابية:

إن مقدار اختراق المادة السادة إلى عمق الشقوق يتعلق بكل من قطر الشق fissure diameter وطاقة السطح وبطبيعة المادة المستخدمة للختم من حيث الكثافة density واللزوجة viscosity (Kakaboura, Matthaiou et al. 2002)

تُعتبر انسيابية المادة السادة إلى عمق كافٍ في الوهاد والشقوق واحداً من المتغيرات التي لها دور في نجاح المادة السادة، حيث يزيد الانسياب الأعظم للمادة السادة من ثباتها والتصاقها مع مساحة أكبر من ميناء الوهاد والشقوق (Markovic, Petrovic et al. 2011)

برهنت هذه الدراسة أن لمورفولوجيا الشقوق تأثيراً كبيراً على قدرة اندخال المادة السادة إلى العمق حيث وجدنا أعلى نسبة لوجود الفراغات في عمق الشقوق المعقّدة من النموذج Y_2 بنسبة (٨٠%) تلتها مجموعة الشقوق من النموذج Y_1 التي شوهد فيها الفراغ بنسبة (٥٥,٢%). في حين لوحظت أقل نسبة لوجود فراغات في مجموعة الشقوق الضحلة من النموذج U (٩,١%) تلتها مجموعة الشقوق من النموذج V (٢٠,٨%).

اتفقت نتائج الدراسة مع (Iyer, GoPAIAKRISHNAPIIIAI et al. 2012) في أن الشق من النموذج U هو الأعلى في الانسيابية الكاملة مقارنة مع باقي الشقوق الأخرى، في حين وجد (Grewal and Chopra 2008) أن النسبة الأكبر من الاختراق الكامل لعمق الشق كانت في

الشقوق من النموذج V

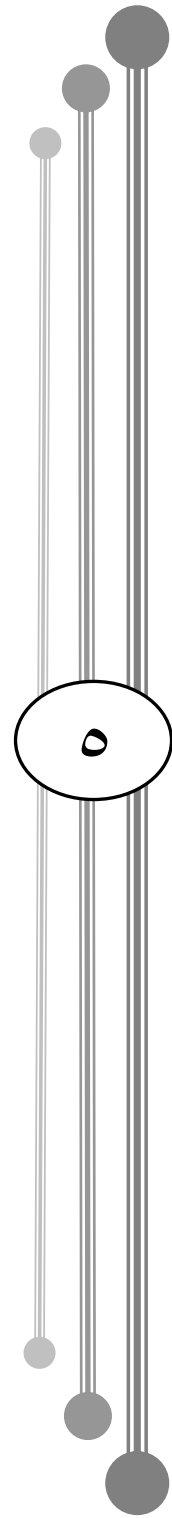
اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Symons, CHU et al. 1996) ومع دراسة (Duangthip and Lussi 2003) اللذين أكدوا أن نموذج الشق -عمقه وتعقيده- تأثير هام في قدرة المادة السادة على الإندخال إلى عمق الشقوق، حيث لاحظوا اندخال المادة السادة الراتنجية إلى عمق الشقوق بشكل أكبر في الشقوق الضحلة وبفارق دال إحصائياً مقارنة بتلك العميقة وكذلك توافقت نتائج دراستنا مع دراسة (Sutalo, PupiĆ et al. 1989) عندما درسوا بالمجهر الالكتروني الماسح انسيابية المادة السادة حسب شكل الشق (V, U) fissure morphology $(Y1, Y2)$ للضواحك الدائمة ووجدوا أن الإنسيابية الكاملة للمادة السادة تتأثر بنموذج الشق، حيث انسابت المادة السادة إلى عمق الشقوق الضحلة العريضة (V, U) بفارق دال إحصائياً أكثر من الشقوق العميقة الضيقة $(Y1, Y2)$

اختلفت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (Iyer, GoPAIAKRISHNAPIIIAI et al. 2012) حيث لم يجدوا لنوع الشق تأثيراً ذا فرق دال إحصائياً على انسيابية المادة السادة إلى كامل الشقوق المفحوصة بالمجهر الالكتروني الماسح وقد يعود سبب الاختلاف إلى إتباعهم معايير مختلفة في قياس انسيابية المادة السادة إلى عمق الشقوق واعتمادهم تصنيف مختلف للشقوق العميقة عما استخدم في دراستنا. قد يكون وجود منطقة غير مملوءة بالمادة السادة عند قعر الوهاد والشقوق العميقة أمراً لا مفر منه، ولكن على أية حال يعتمد النجاح السريري للمادة السادة على تحقيقها ارتباطاً جيداً عند نهاية المنحدرات الحديبية ومدخل الشق بشكل أكبر من انسيابيتها إلى كامل عمق الشق (Markovic, Petrovic et al. 2011)

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions



١- لم يؤثر تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢% سلباً على التسرب الحفافي للمادة السادة للوهاد

والشقوق ذات الأساس الراتنجي سواءً طبق قبل أو بعد التخريش الحمضي للوهاد والشقوق.

٢- لم يؤثر تطبيق محلول الكلوروكسيدين ٢% على انسيابية المادة السادة الراتنجية ضمن

الوهاد والشقوق.

٣- لم يكن لشكل الشق تأثيراً على التسرب الحفافي حول المادة السادة للوهاد والشقوق.

٤- كان لشكل الشق تأثيراً على انسيابية المادة السادة. حيث انسابت المادة السادة بشكل أكبر

إلى عمق الشقوق الضحلة الواسعة (u,v) أكثر من الشقوق العميقة الضيقة ($y1,y2$).

٥- تتواجد الشقوق العميقة الضيقة ($y1,y2$) والشقوق الضحلة الواسعة (u,v) بنسب متساوية

تقريباً في الضواحك العلوية (٤٨،٩% و ٥١،١) على التوالي.

الباب السادس

التوصيات والمقترحات

Recommendations and Suggestions

٦

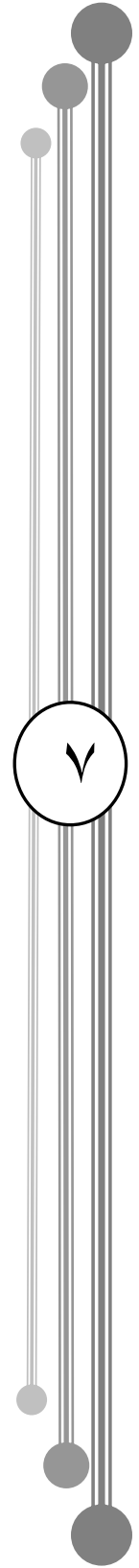
التوصيات : Recommendations

- نوصي بتطبيق محلول الكلورهكسدين ٢% ضمن الوهاد والشقوق لتطهيرها قبل ختمها بالمادة السادة الراتنجية
- يترك للممارس حرية توقيت تطبيق محلول الكلورهكسدين ٢% قبل إجراء التخريش الحمضي أو بعده
- بذل الجهد لمنع التسرب الحفافي أكثر من العمل على تحقيق انسيابية كاملة عند ختم الضواحك العلوية بالمادة السادة

المقترحات : Suggestions

- إجراء دراسة سريرية حول ثبات وفعالية المادة السادة للوهاد والشقوق بعد التطبيق الموضعي لمحلول الكلورهكسدين ٢%.
- دراسة تأثير التطبيق الموضعي لمحلول الكلورهكسدين ٢% على ميناء الأرحاء المؤقتة مخبرياً.
- دراسة تأثير تطبيق محلول الكلورهكسدين ٢% على ارتباط المادة السادة من الاسمنت الزجاجي الشاردي.
- دراسة تأثير استخدام مطهرات أخرى مثل هيبوكلورايد الصوديوم على ارتباط المادة السادة مع ميناء الوهاد والشقوق.

البَابُ السَّابِعُ
المراجع
References



- Addy, M., N. Sharif, et al. (2005). "A non-staining chlorhexidine mouthwash? Probably not: a study in vitro." International journal of dental hygiene **3**(2): 59-63.
- Ak, A. T. and A. R. Alpoz (2010). "Effect of saliva contamination on microleakage of three different pit and fissure sealants." European Journal of Paediatric Dentistry **11**(2): 93-96.
- Ansari, G., K. Oloomi, et al. (2004). "Microleakage assessment of pit and fissure sealant with and without the use of pumice prophylaxis." International Journal of Paediatric Dentistry **14**(4): 272-278.
- Autio-Gold, J. (2008). "The role of chlorhexidine in caries prevention." Operative dentistry **33**(6): 710-716.
- Axelsson, P. (2004). Use of Fissure sealants. Preventive Materials, Methods and Programs. Chicago, Quintessence Publishing: P:369-432.
- Axelsson, P., B. Nyström, et al. (2004). "The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults." Journal of clinical periodontology **31**(9): 749-757.
- Aykut-Yetkiner, A., U. Candan, et al. (2015). "Effect of 2% chlorhexidine gluconate cavity disinfectant on microtensile bond strength of tooth-coloured restorative materials to sound and caries-affected dentin." Journal of Adhesion Science and Technology **29**(12): 1169-1177.
- Azarpazhooh, A. and H. Limeback (2008). "The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature." Journal of dentistry **36**(2): 104-116.
- Azarpazhooh, A. and P. A. Main (2008). "Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review." Journal of the Canadian Dental Association **74**(2): 171-178.
- Bahar, A. and S. Tagomori (1994). "The effect of normal pulsed Nd-YAG laser irradiation on pits and fissures in human teeth." Caries Res **28**(6): 460-467.
- Balbuena, L., K. I. Stambaugh, et al. (1998). "Effects of topical oral antiseptic rinses on bacterial counts of saliva in healthy human subjects." Otolaryngology--Head and Neck Surgery **118**(5): 625-629.
- Banting, D. W., A. Papas, et al. (2000). "The effectiveness of 10% chlorhexidine varnish treatment on dental caries incidence in adults with dry mouth." Gerodontology **17**(2): 67-76.
- Barnett, M. L. (2006). "The rationale for the daily use of an antimicrobial mouthrinse." The Journal of the American Dental Association **137**: S16-S21.
- Bhopale, D. (2014). "Effectiveness of the chlorhexidine containing dentifrice on reduction of plaque and gingival inflammation-A controlled clinical trial." GLOBAL JOURNAL OF MEDICINE AND PUBLIC HEALTH **3**(1).
- Blackwood, J. A., D. C. Dilley, et al. (2002). "Evaluation of pumice, fissure enameloplasty and air abrasion on sealant microleakage." Pediatric dentistry **24**(3): 199-203.
- Block, S. S. (2001). Disinfection, sterilization, and preservation, Lippincott Williams & Wilkins.
- Bocci, V. (2004). "How ozone acts and how it exerts therapeutic effects." Ozone: The revolution in Dentistry. London: Quintessence Publishing Co: 15-22.
- Bottenberg, P., H.-G. Gräber, et al. (1996). "Penetration of etching agents and its influence on sealer penetration into fissures in vitro." Dental Materials **12**(2): 96-102.
- Botti, R., M. Bossù, et al. (2010). "Effectiveness of plaque indicators and air polishing for the sealing of pits and fissures." European Journal of Paediatric Dentistry **11**(1): 15.

- Breschi, L., F. Cammelli, et al. (2009). "Influence of chlorhexidine concentration on the durability of etch-and-rinse dentin bonds: a 12-month in vitro study." The journal of adhesive dentistry **11**(3): 191.
- Breschi, L., A. Mazzoni, et al. (2008). "Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface." Dental Materials **24**(1): 90-101.
- Brockmann, S., R. Scott, et al. (1989). "The effect of an air-polishing device on tensile bond strength of a dental sealant." Quintessence international (Berlin, Germany: 1985) **20**(3): 211-217.
- Brown, M., F. Foreman, et al. (1988). "Penetration of gel and solution etchants in occlusal fissures." ASDC journal of dentistry for children **55**(4): 265.
- Brown, M. R., F. J. Foreman, et al. (1988). "Penetration of gel and solution etchants in occlusal fissures." ASDC J Dent Child **55**(4): 265-268.
- Burrow, J., M. Burrow, et al. (2003). "Pits and fissures: relative space contribution in fissures from sealants, prophylaxis pastes and organic remnants." Australian dental journal **48**(3): 175-179.
- Camps, J. and D. Pashley (2003). "Reliability of the dye penetration studies." Journal of Endodontics **29**(9): 592-594.
- Çatalbas, B., E. Ercan, et al. (2009). "Effects of different chlorhexidine formulations on shear bond strengths of orthodontic brackets." The Angle orthodontist **79**(2): 312-316.
- Cehreli, Z. C. and H. C. Gungor (2008). "Quantitative microleakage evaluation of fissure sealants applied with or without a bonding agent: results after four-year water storage in vitro." J Adhes Dent **10**(5): 379-384.
- Celiberti, P. and A. Lussi (2007). "Penetration ability and microleakage of a fissure sealant applied on artificial and natural enamel fissure caries." Journal of dentistry **35**(1): 59-67.
- Celiberti, P., P. Pazera, et al. (2006). "The impact of ozone treatment on enamel physical properties." American journal of dentistry **19**(1): 67.
- Chaharom, M. E. E., A. A. Ajami, et al. (2013). "Effect of chlorhexidine on the shear bond strength of self-etch adhesives to dentin." African Journal of Biotechnology **10**(49): 10054-10057.
- Chaussain-Miller, C., F. Fioretti, et al. (2006). "The role of matrix metalloproteinases (MMPs) in human caries." J Dent Res **85**(1): 22-32.
- CHAWNER, J. A. and P. Gilbert (1989). "Interaction of the bisbiguanides chlorhexidine and alexidine with phospholipid vesicles: evidence for separate modes of action." Journal of Applied Bacteriology **66**(3): 253-258.
- Christensen, R., B. Ploeger, et al. (2001). "The role of pit-and-fissure discoloration in caries assessment." Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995) **22**(11A): 996-1002, 1004-1007; quiz 1044.
- Clavero, J., P. Baca, et al. (2003). "Effects of 0.2% chlorhexidine spray applied once or twice daily on plaque accumulation and gingival inflammation in a geriatric population." Journal of clinical periodontology **30**(9): 773-777.
- Coluzzi, D. J. and M. D. Swick (2005). "Lasers in dentistry." Compend Contin Educ Dent **26**(6A Suppl): 429-435.
- Courson, F., A. M. Renda, et al. (2003). "In vitro evaluation of different techniques of enamel preparation for pit and fissure sealing." J Adhes Dent **5**(4): 313-321.
- Craig RG, P. J., Wataha (2004). Dental materials : Properties and Manipulation. St Louis, Mosby.
- Darabi, F. and M. Eftekhari (2009). "Effect of Chlorhexidine on Microleakage of Composite." Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences **6**(1): 16-22.

- de Assis, D. F., M. do Prado, et al. (2011). "Evaluation of the interaction between endodontic sealers and dentin treated with different irrigant solutions." Journal of endodontics **37**(11): 1550-1552.
- de Castro, F. A., M. F. de Andrade, et al. (2003). "Effect of 2% chlorhexidine on microtensile bond strength of composite to dentin." Journal of Adhesive Dentistry **5**: 129-138.
- de Santi Alvarenga, F. A., C. Pinelli, et al. (2015). "Reliability of marginal microleakage assessment by visual and digital methods." European journal of dentistry **9**(1): 1.
- Dean, J. A. (2015). McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent, Elsevier Health Sciences.
- Derks, A., J. Frencken, et al. (2008). "Effect of chlorhexidine varnish application on mutans streptococci counts in orthodontic patients." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **133**(3): 435-439.
- Drummond, B., N. Kilpatrick, et al. (2003). "Dental caries and restorative pediatric dentistry." Handbook of pediatric dentistry. 2nd ed. London: Mosby: 52.
- Drummond, J. L., H. A. Wigdor, et al. (2000). "Sealant bond strengths of CO2 laser-etched versus acid-etched bovine enamel." Lasers in surgery and medicine **27**(2): 111-118.
- Duangthip, D. and A. Lussi (2002). "Variables contributing to the quality of fissure sealants used by general dental practitioners." Operative dentistry **28**(6): 756-764.
- Duangthip, D. and A. Lussi (2003). "Effects of fissure cleaning methods, drying agents, and fissure morphology on microleakage and penetration ability of sealants in vitro." Pediatric dentistry **25**(6).
- Dukić, W., O. Lulić Dukić, et al. (2009). "The influence of Healozone on microleakage and fissure penetration of different sealing materials." Collegium antropologicum **33**(1): 157-162.
- El-Housseiny, A. and H. Jamjoum (2001). "The effect of caries detector dyes and a cavity cleansing agent on composite resin bonding to enamel and dentin." Journal of Clinical Pediatric Dentistry **25**(1): 57-63.
- El Meligy, O. and N. Bakry (2015). "Evaluation of Pumice, Fissure Enameloplasty, Dentin Adhesive and Air Abrasion on Sealant Microleakage." Journal of Dentistry and Oral Care Medicine **1**(1): 1.
- Fardai, O. and R. S. Turnbull (1986). "A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry." The Journal of the American Dental Association **112**(6): 863-869.
- Feigal, R. (2003). "Current status of pit and fissure sealants: improving effectiveness of preventive strategy." J Pediatr Dental Care **9**: 10.
- Filler, S., D. Lazarchik, et al. (1994). "Shear bond strengths of composite to chlorhexidine-treated enamel." American journal of dentistry **7**(2): 85-88.
- Frey, C., E. Yetkiner, et al. (2012). "Effects of different chlorhexidine pretreatments on adhesion of metal brackets in vitro." Head & face medicine **8**(1): 1-5.
- Garcia-Godoy, F. and F. B. de Araujo (1994). "Enhancement of fissure sealant penetration and adaptation: The enameloplasty technique."
- Gilbert, P. and L. Moore (2005). "Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet." Journal of applied microbiology **99**(4): 703-715.
- Grewal, N. and R. Chopra (2008). "The effect of fissure morphology and eruption time on penetration and adaptation of pit and fissure sealants: An SEM study." Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry **26**(2): 59.
- Güler, A. U., I. Duran, et al. (2010). "Effects of air polishing powders on the surface roughness of composite resins." Journal of Dental Sciences **5**(3): 136-143.
- Gultz, J., L. Do, et al. (1998). "Antimicrobial activity of cavity disinfectants." Gen Dent **47**(2): 187-190.

- Gungor, H. C., N. Altay, et al. (2002). "In vitro evaluation of the effect of a surfactant-containing experimental acid gel on sealant microleakage." Quintessence Int **33**(9): 679-684.
- Gupta, R., V. Chandavarkar, et al. (2012). "Chlorhexidine, a medicine for all the oral diseases." GJMEDPH [serial online] **1**(2): 43-48.
- Haapasalo, M. (2011). "Can I use chlorhexidine as the only irrigating solution in my endodontic treatments?" Journal (Canadian Dental Association) **77**: b16.
- Hamilton, J. C., J. B. Dennison, et al. (2002). "Early treatment of incipient carious lesions: a two-year clinical evaluation." The Journal of the American Dental Association **133**(12): 1643-1651.
- Handelman, S. L. and Z. Shey (1996). "Michael Buonocore and the Eastman Dental Center: a historic perspective on sealants." J Dent Res **75**(1): 529-534.
- Hannas, A. R., J. C. Pereira, et al. (2007). "The role of matrix metalloproteinases in the oral environment." Acta Odontologica Scandinavica **65**(1): 1-13.
- Harris, R., A. D. Nicoll, et al. (2004). "Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature." Community dental health **21**(1): 71-85.
- Hegde, R. J. and R. C. Coutinho (2016). "Comparison of different methods of cleaning and preparing occlusal fissure surface before placement of pit and fissure sealants: An in vivo study." Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry **34**(2): 111.
- Hicks, J. and C. Flaitz (2005). "Pit and fissure sealants and conservative adhesive restorations: scientific and clinical rationale." Pediatric dentistry Pediatric Dentistry. 4th ed. St. Louis: Elsevier: 520-576.
- Hicks, J. F. C. (2005). Pit and Fissure Sealants and Conservative Adhesive Restorations: Scientific and Clinical Rationale. Pediatric Dentistry infancy through adolescence. C. P. Pinkham JR, Fields HW, Mctigue DJ, Nowak AJ. St.Louis, Missouri Elsevier Saunders: P:520-576.
- Hicks, M. J. and C. Flaitz (2000). "Occlusal caries formation in vitro: comparison of resinmodified glass ionomer with fluoride-releasing sealant." Journal of Clinical Pediatric Dentistry **24**(4): 309-314.
- Hiiri, A., A. Ahovalo-Saloranta, et al. (2010). "Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents." Cochrane Database Syst Rev **3**(10).
- Hunter, L. and M. Addy (1987). "Chlorhexidine gluconate mouthwash in the management of minor aphthous ulceration. A double-blind, placebo-controlled cross-over trial." British dental journal **162**(3): 106-110.
- Imazato, S., Y. Torii, et al. (2001). "Bactericidal effect of dentin primer containing antibacterial monomer methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) against bacteria in human carious dentin." Journal of oral rehabilitation **28**(4): 314-319.
- Iyer, R. R., A. C. GoPAIAKRISHNAPIIIAI, et al. (2012). "Comparisons of in vitro penetration and adaptation of moisture tolerant resin sealant and conventional resin sealant in different fissure types." The Chinese journal of dental research: the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA) **16**(2): 127-136.
- jalil sobhi poor, and Elham Hatam Zade (2015) *Comparison of the Effect of Using Chlorhexidine Solution on Microleakage of Two Pit and Fissure Sealants*. Jundishapur Scientific Medical Journal, 14 (2). pp. 189-198. ISSN 2252-0619
- James, P., C. Parnell, et al. (2010). "The caries-preventive effect of chlorhexidine varnish in children and adolescents: a systematic review." Caries Res **44**(4): 333-340.

- Jenkins, S., M. Addy, et al. (1993). "The effects of a chlorhexidine toothpaste on the development of plaque, gingivitis and tooth staining." Journal of clinical periodontology **20**(1): 59-62.
- Jenkins, S., M. Addy, et al. (1988). "The mechanism of action of chlorhexidine." Journal of clinical periodontology **15**(7): 415-424.
- Kakaboura, A., L. Matthaïou, et al. (2002). "In vitro study of penetration of flowable resin composite and compomer into occlusal fissures." European Journal of Paediatric Dentistry **3**: 205-209.
- Kang, H.-J., H.-J. Moon, et al. (2012). "Effect of different chlorhexidine application times on microtensile bond strength to dentin in Class I cavities." Restorative dentistry & endodontics **37**(1): 9-15.
- Kanisavaran, Z. M. (2008). "Chlorhexidine gluconate in endodontics: an update review." International dental journal **58**(5): 247-257.
- Khalil, R. J. and A. M. Al-Shamma (2015). "Early and delayed effect of 2% chlorhexidine on the shear bond strength of composite restorative material to dentin using a total etch adhesive." Journal of Baghdad College of Dentistry **27**(2): 24-31.
- Khanal, S., B. Suprabha, et al. (2010). "Evaluation of microleakage and adaptability of glass ionomer and resin sealants with invasive and non invasive technique." Journal of Nepal Dental Association **11**(1): 4-10.
- Khanna, R., R. Pandey, et al. (2009). "A comparison of enameloplasty sealant technique with conventional sealant technique: A scanning electron microscope study." Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry **27**(3): 158.
- Khanna, R., R. K. Pandey, et al. (2015). "Morphology of Pits and Fissures Reviewed through Scanning Electron Microscope." Dentistry **2015**.
- Khogli, A. E., R. Cauwels, et al. (2013). "Microleakage and penetration of a hydrophilic sealant and a conventional resin-based sealant as a function of preparation techniques: a laboratory study." International Journal of Paediatric Dentistry **23**(1): 13-22.
- Knobloch, L. A., T. Meyer, et al. (2005). "Microleakage and bond strength of sealant to primary enamel comparing air abrasion and acid etch techniques." Pediatric dentistry **27**(6): 463-469.
- Kramer, P. F., F. Zelante, et al. (1993). "The immediate and long-term effects of invasive and noninvasive pit and fissure sealing techniques on the microflora in occlusal fissures of human teeth." Pediatric dentistry **15**: 108-108.
- Krauthaim, A., T. Jermann, et al. (2004). "Chlorhexidine anaphylaxis: case report and review of the literature." Contact dermatitis **50**(3): 113-116.
- Kuscu, O. O., N. Sandalli, et al. (2013). "Micro-Tensile Bond Strength of Fissure Sealants Treated with Different Antibacterial Agents." Acta stomatologica Croatica **47**(3): 209-216.
- Legler, L., D. Retief, et al. (1990). "Effects of phosphoric acid concentration and etch duration on enamel depth of etch: an in vitro study." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **98**(2): 154-160.
- Leitune, V. C. B., F. F. Portella, et al. (2011). "Influence of chlorhexidine application on longitudinal adhesive bond strength in deciduous teeth." Brazilian oral research **25**(5): 388-392.
- Lundeen, T., J. Sturdevant, et al. (1995). "Clinical significance of dental anatomy, histology, physiology, and occlusion." Sturdevant C, Roberson TM, Heymann HO, Sturdevant JR. The art and science of operative dentistry 3rd ed, St Louis: Mosby: 10-59.
- Lupi-Pégurier, L., M.-F. Bertrand, et al. (2007). "Microleakage of resin-based sealants after Er: YAG laser conditioning." Lasers in medical science **3**(22): 183-188.

- Manfro, A. R. G., A. Reis, et al. (2012). "Effect of different concentrations of chlorhexidine on bond strength of primary dentin." Pediatric dentistry **34**(2): 11E-15E.
- Manhart, J., K. Huth, et al. (2004). "Influence of the pretreatment of occlusal pits and fissures on the retention of a fissure sealant." American journal of dentistry **17**(1): 12-18.
- Marković, D., B. Petrović, et al. (2012). "Microleakage, adaptation ability and clinical efficacy of two fluoride releasing fissure sealants." Vojnosanitetski pregled **69**(4): 320-325.
- Markovic, D., B. Petrovic, et al. (2011). "The impact of fissure depth and enamel conditioning protocols on glass-ionomer and resin-based fissure sealant penetration." Journal of Adhesive Dentistry **13**(2): 171.
- Marks, D., B. M. Owens, et al. (2009). "Effect of adhesive agent and fissure morphology on the in vitro microleakage and penetrability of pit and fissure sealants." Quintessence Int **40**(9): 763-772.
- Marsh, P. D. and B. Nyvad (2008). The oral microflora and biofilms on teeth. Dental Caries, Blackwell Publishing Ltd.
- Mathewson R J, P. R. (1995). Sealants and preventive resine restoration. Fundamentals of pediatric dentistry. Chicago, Quintessence: p:119-135.
- Matthijs, S. and P. Adriaens (2002). "Chlorhexidine varnishes: a review." Journal of clinical periodontology **29**(1): 1-8.
- Maynard, J., S. Jenkins, et al. (1993). "A 6-month home usage trial of a 1% chlorhexidine toothpaste." Journal of clinical periodontology **20**(3): 207-211.
- Mehrabkhani, M., F. Mazhari, et al. (2015). "Effects of sealant, viscosity, and bonding agents on microleakage of fissure sealants: An in vitro study." European journal of dentistry **9**(4): 558.
- Meiers, J. and J. Kresin (1996). "Cavity disinfectants and dentin bonding." Operative dentistry **21**: 153-159.
- Memarpour, M. and F. Shafiei (2014). "The effect of antibacterial agents on fissure sealant microleakage: a 6-month in vitro study." Oral health & preventive dentistry **12**(2).
- Mjör, I. A., J. E. Moorhead, et al. (2000). "Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice." International dental journal **50**(6): 361-366.
- Moran, J., M. Addy, et al. (1992). "A comparison of delmopinol and chlorhexidine on plaque regrowth over a 4-day period and salivary bacterial counts." Journal of clinical periodontology **19**(10): 749-753.
- Moritz, A., U. Schoop, et al. (1998). "Procedures for enamel and dentin conditioning: a comparison of conventional and innovative methods." J Esthet Dent **10**(2): 84.
- Mulcahey, K., A. Caputo, et al. (1999). "In vitro bracket bond strength to acid-etched or air-abraded enamel." Pediatric dentistry **21**: 281-284.
- Nashwan, A. J. (2011). "Use of Chlorhexidine Mouthwash in Children Receiving Chemotherapy A Review of Literature." Journal of Pediatric Oncology Nursing **28**(5): 295-299.
- Nunes, M. C. P., E. B. Franco, et al. (2005). "Marginal microleakage: critical analysis of methodology." Salusvita **24**(3): 487-502.
- Osorio, R., M. Yamauti, et al. (2011). "Zinc reduces collagen degradation in demineralized human dentin explants." Journal of Dentistry **39**(2): 148-153.
- Outhouse, T. L. (2009). "Mouthrinses for the treatment of halitosis." Journal of Evidence-Based Medicine **2**(2): 129-130.
- Pardi, V., M. A. C. Sinforeti, et al. (2006). "In vitro evaluation of microleakage of different materials used as pit-and-fissure sealants." Braz Dent J **17**(1): 49-52.

- Poorterman, J. H., K. L. Weerheijm, et al. (2003). "Radiographic dentinal caries and its progression in occlusal surfaces in Dutch 17-year-olds: a 6-year longitudinal study." Caries Res **37**(1): 29-33.
- Pope Jr, B., F. Garcia-Godoy, et al. (1996). "Effectiveness of occlusal fissure cleansing methods and sealant micromorphology." ASDC journal of dentistry for children **63**(3): 175.
- Prabhakar, A., S. A. Murthy, et al. (2011). "Comparative evaluation of the length of resin tags, viscosity and microleakage of pit and fissure sealants-an in vitro scanning electron microscope study." Contemporary clinical dentistry **2**(4): 324.
- Puig, S. M. and S. J. Almerich (2008). "Use of chlorhexidine varnishes in preventing and treating periodontal disease. A review of the literature." Medicina oral, patología oral y cirugía bucal **13**(4): E257-260.
- Rainey, J. T. (2002). "Air abrasion: an emerging standard of care in conservative operative dentistry." Dental clinics of north America **46**(2): 185-209.
- Ribeiro, L. G. M., L. N. Hashizume, et al. (2007). "The effect of different formulations of chlorhexidine in reducing levels of mutans streptococci in the oral cavity: A systematic review of the literature." Journal of Dentistry **35**(5): 359-370.
- Ricci, H. A., M. E. Sanabe, et al. (2010). "Effect of chlorhexidine on bond strength of two-step etch-and-rinse adhesive systems to dentin of primary and permanent teeth." American journal of dentistry **23**(3): 128-132.
- Ruppert, M. and U. Schlagenhauf (2005). "La clorhexidina en odontología. Aspectos generales." Quintessence. Publicación Internacional de Odontología **18**(1): 12-23.
- Salama, F. and N. Al-Hammad (2002). "Marginal seal of sealant and compomer materials with and without enameloplasty." International Journal of Paediatric Dentistry **12**(1): 39-46.
- Salama, F., H. Balto, et al. (2015). "The effect of cavity disinfectants on microleakage of composite restorations in primary teeth." European journal of paediatric dentistry: official journal of European Academy of Paediatric Dentistry **16**(4): 295-300.
- Sambashiva, R. P., K. M. Pratap, et al. (2011). "" Drill-less" dentistry-the new air abrasion technology." Indian Journal of Dental Advancements **3**(3): 598-602.
- Sanders BJ, F. R., Avery DR (2011). pit and fissure sealants and preventive resin restorations. Dentistry for the child and adolescent. A. D. McDonald KE, Dean JA,. St. Louis, Mosby Elsevier P:313-321.
- Say, E. C., F. Koray, et al. (2004). "In vitro effect of cavity disinfectants on the bond strength of dentin bonding systems." Quintessence International **35**(1).
- Selwitz, R. H., A. I. Ismail, et al. (2007). "Dental caries." The Lancet **369**(9555): 51-59.
- Settembrini, L., R. Boylan, et al. (1997). "A comparison of antimicrobial activity of etchants used for a total etch technique." Operative dentistry **22**: 84-88.
- Shafiei, F. and M. Memarpour (2012). "Antibacterial activity in adhesive dentistry: A literature review." Gen Dent **60**(6): 346-356.
- Sharma, V., M. T. Nainan, et al. (2009). "The effect of cavity disinfectants on the sealing ability of dentin bonding system: An in vitro study." Journal of conservative dentistry: JCD **12**(3): 109.
- Silverman, S. and R. Wilder (2006). "Antimicrobial mouthrinse as part of a comprehensive oral care regimen: safety and compliance factors." The Journal of the American Dental Association **137**: S22-S26.
- Simonsen, R. J. (2002). "Pit and fissure sealant: review of the literature." Pediatr Dent **24**(5): 393-414.
- Simonsen, R. J. (2002). "Pit and fissure sealant: review of the literature." Pediatric dentistry **24**(5): 393-414.

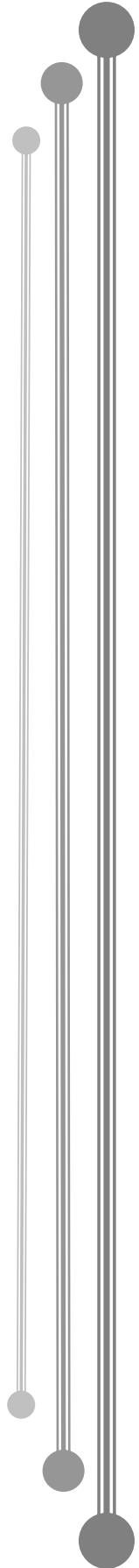
- Simonsen, R. J. (2011). "From prevention to therapy: minimal intervention with sealants and resin restorative materials." J Dent **39 Suppl 2**: S27-33.
- Simonsen, R. J. and R. C. Neal (2011). "A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants." Aust Dent J **56 Suppl 1**: 45-58.
- Singla, M., V. Aggarwal, et al. (2011). "Effect of chlorhexidine cavity disinfection on microleakage in cavities restored with composite using a self-etching single bottle adhesive." Journal of Conservative Dentistry **14**(4): 374.
- Sridhar, L. P., J. Moses, et al. (2016). "Comparative Evaluation of the Marginal Sealing Ability of two Commercially Available Pit and Fissure Sealants."
- Srinivasan, V., C. Deery, et al. (2005). "In-vitro microleakage of repaired fissure sealants: a randomized, controlled trial." International Journal of Paediatric Dentistry **15**(1): 51-60.
- Standardization, I. O. f. (1994). Dental Materials-Guidance on Testing of Adhesion to Tooth Structure, International Organization for Standardization.
- Summitt, J., D. Chan, et al. (1992). "Effect of rinse time on microleakage between composite and etched enamel." Operative dentistry **18**(1): 37-40.
- Sung, E. C., S. M. Chan, et al. (2004). "Effects of various irrigation solutions on microleakage of Class V composite restorations." The Journal of prosthetic dentistry **91**(3): 265-267.
- Sutalo, J., V. PupiĆ, et al. (1989). "[Scanning electron microscopic study of penetrability of sealants in relation to fissure morphology of permanent premolars in humans]." Oral-prophylaxe/Herausgeber, Verein fur Zahnhygiene eV **11**(3): 83-88.
- Symons, A., C. Y. CHU, et al. (1996). "The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants." Journal of oral rehabilitation **23**(12): 791-798.
- Theilade, E., O. Fejerskov, et al. (1977). "Effect of fissure sealing on the microflora in occlusal fissures of human teeth." Archives of oral biology **22**(4): 251-259.
- Tjäderhane, L., H. Larjava, et al. (1998). "The activation and function of host matrix metalloproteinases in dentin matrix breakdown in caries lesions." J Dent Res **77**(8): 1622-1629.
- Tomás, I., S. Rubido, et al. (2011). In situ antimicrobial activity of chlorhexidine in the oral cavity, Formatex.
- Tsang, P., F. Qi, et al. (2006). "Medical approach to dental caries: fight the disease, not the lesion." Pediatr Dent **28**(2): 188-191; discussion 192-188.
- Turkun, M., L. Turkun, et al. (2006). "Is an antibacterial adhesive system more effective than cavity disinfectants?" American journal of dentistry **19**(3): 166.
- Vadhana, S., J. Latha, et al. (2015). "Evaluation of penetration depth of 2% chlorhexidine digluconate into root dentinal tubules using confocal laser scanning microscope." Restorative dentistry & endodontics **40**(2): 149-154.
- Varoni, E., M. Tarce, et al. (2012). "Chlorhexidine (CHX) in dentistry: state of the art." Minerva stomatologica **61**(9): 399-419.
- Waggoner, W. F. and M. Siegal (1996). "Pit and fissure sealant application: updating the technique." The Journal of the American Dental Association **127**(3): 351-361.
- Walsh, T., J. M. Oliveira-Neto, et al. (2015). "Chlorhexidine treatment for the prevention of dental caries in children and adolescents." The Cochrane Library.
- Wennström, J. L., L. Heijl, et al. (1987). "Periodic subgingival antimicrobial irrigation of periodontal pockets." Journal of clinical periodontology **14**(9): 541-550.
- Yamada, Y., M. Hossain, et al. (2010). "Removal of organic debris from occlusal fissures: advantage of Carisolv system over sodium hypochlorite." J Clin Pediatr Dent **35**(1): 75-79.

Yung, F. Y., N. Gutknecht, et al. (2013). "Shear strength of composite bonded to Er: YAG laser-prepared enamel: an in vitro comparative study." Lasers in medical science **28**(3): 879-889.

اسطفهان زينة، المنقل محمد بشير. تقييم التسرب الحفافي والانسيابية والثبات لكل من مادتي الـ Helioseal والـ Tetric EvoFlow كمادة سادة لاصقة على الأسنان الدائمة (دراسة مخبرية وسريية مقارنة)، [ماجستير]، الجمهورية العربية السورية ، جامعة دمشق، ٢٠١٣

الملخص

Summary



الملخص باللغة العربية Arabic Abstract

المقدمة: إنه لمن المفيد القضاء على العضويات الدقيقة المتواجدة في الوهاد والشقوق قبل ختمها بالمادة السادة عن طريق التطبيق الموضعي لمحلول الكلورهكسدين ٢% ولكن دون أن يؤثر ذلك على ارتباط المادة السادة.

أهداف البحث: دراسة تأثير التطبيق الموضعي لمحلول الكلورهكسدين ٢% ضمن الوهاد والشقوق للضواحك العلوية على التسرب الحفافي وانسيابية المادة السادة الراتنجية وذلك عند تطبيقه قبل أو بعد التخريش الحمضي للوهاد والشقوق، ودراسة تأثير شكل الشق على التسرب الحفافي وانسيابية المادة السادة للوهاد والشقوق.

المواد والطرائق: تم تنظيف السطح الطاحن ل٥٤ ضاحاً علوياً سليماً بفرشاة تنظيف دوارة، ثم وزعت عشوائياً وبالتساوي على ثلاثة مجموعات؛ المجموعة الأولى طبقت المادة السادة (UltraSeal XT Plus) بعد التخريش الحمضي بحمض الفوسفور جل ٣٧%(N-Etch)، المجموعة الثانية طبق أولاً محلول الكلورهكسدين ٢% لمدة ٦٠ ثانية وبعد غسله وتجفيفه توبعت إجراءات التخريش والتطبيق كما في المجموعة الأولى؛ المجموعة الثالثة تم تطبيق الكلورهكسدين بعد التخريش الحمضي ثم غسل وجفف وطبقت المادة السادة. أخضعت بعدها الأسنان للدورات الحرارية، تم إغلاق الثقوب الذروية لجميع الضواحك بشمع الإلصاق، ثم طليت بطبقتين من طلاء الأظافر مع ترك نافذة ١ ملم حول حواف المادة السادة، ثم غمرت الأسنان بمحلول أزرق المثلين ١% لمدة ٢٤ ساعة، تم قص تاج كل سن طوياً بالاتجاه الدهليزي الحنكي وفحصت المقاطع بالمكبرة الضوئية تحت تكبير ٤٠X لتحديد كل من التسرب الحفافي ونماذج الشقوق وانسيابية المادة السادة.

النتائج: لا توجد فروق دالة إحصائية بين مجموعات الدراسة لكل من التسرب الحفافي وانسيابية المادة السادة، كما أظهر التحليل الإحصائي تواجد الشقوق العميقة (Y2,Y1) في حوالي نصف عينة البحث. لم يكن نموذج الشق عامل ذو تأثير دال إحصائياً على التسرب الحفافي ($P=0,072$) ولكن كان له تأثير ذو دلالة إحصائية ($p<0,001$) على انسيابية المادة السادة

الاستنتاجات: لا يؤثر تطبيق محلول الكلورهكسدين ٢% قبل أو بعد التخريش الحمضي على التسرب الحفافي وانسيابية المادة السادة الراتنجية، يؤثر نموذج الشق على انسيابية المادة السادة وليس على التسرب الحفافي حولها.

الملخص باللغة الإنجليزية English Abstract

Introduction: It is useful to eliminate existing microorganisms in the pits and fissures before applying the sealant by topical application of chlorhexidine solution 2%, but without affecting the bond strength of fissure sealant. **The aim of this study was:** Study the effect of topical application of chlorhexidine solution 2% within the pit and fissures of upper premolars on microleakage and penetration of resin sealant when applied before or after the acid etching of the pit and fissures. Study the effect of Fissure morphology on microleakage and penetration of fissure sealant.

Materials and Methods: The occlusal surface of 45 caries-free extracted upper premolars were cleaned by rotary brush and then distributed randomly and evenly over three groups. in the first group resin sealant (UltraSeal XT Plus) was applied after acid etching by phosphoric acid gel 37% (N-Etch), in the second group chlorhexidine solution 2% was applied first for 60 seconds And after washing and drying it, etching and application procedures done as in the first group, in the third group chlorhexidine applied after acid etching And after washing and drying it, sealant applied. The sealed teeth were thermocycled then the apex was sealed, then coated with two layers of nail varnish, leaving exposed a 1 mm window around the sealant margins and then immersed in 1% methylene blue for 24 hours. Each tooth was sectioned bucco-lingually and examined with a stereo microscope (40x magnification) for microleakage, fissure types, and penetration ability

Results: There were no statistically significant differences between the study groups in terms of the mean microleakage and penetration. Statistical analysis also showed the presence of deep fissures (Y2, Y1) in about half of the sample, while Fissure type was not a significant ($p=0.002$) factor affecting microleakage ,however fissure type did significantly ($p<0.001$) impact penetrability.

Conclusion: the application of 2% chlorhexidine solution before or after the acid etching does not affect the microleakage and penetration of resin sealant. Fissure morphology influences sealant penetrability, though not a factor for microleakage

