دراسة مخبرية مقارنة لتحري دور تنظيف الحفرة السنية على التسرب الحفافي للكومبوزيت السني في حفر الصنف الثاني

مجد المصري* أ.د. عاطف عبد الله**

(الإيداع: 18 تموز 2023، القبول: 3 آيلول 2023)

الملخص:

دراسة مخبرية مقارنة لتحري دور تطهير الحفر السنية باستخدام مادة الكلورهكسيدين 2% أو هيبوكلوريت الصوديوم 5.25%، على التسرب الحفافي للكومبوزت بطريقة الطبقات في حفر الصنف الثاني.

– العينة: تألفت من 30 حفرة ملاصقة (4x3x2) محضّرة ضمن 15 رحى بشرية مقلوعة، وموزعة على ثلاث مجموعات متساويةٍ وفقاً لمادة التطهير المستخدمة، إذ اعتُبرت المجموعة المنظَّفة باستخدام الماء مجموعة شاهدة.

– تم تطبيق المادة المُطهِّرة بعد التخريش وقبل تطبيق المادة الرابطة Tetric N–Bond، ثم رُمِّمت الأسنان باستخدام كومبوزت Tetric N–Ceram.

– خضعت العينات لدورات حرارية (550 دورة حرارية بين حمامات مائية بدرجتي حرارة C° 5+ و C° 55+).

– دراسة التسرب الحفافي: تم اعتماد تقنية التَّسرب الصِّباغي باستخدام صباغ أزرق الميثيلين 2% لتقييم نسب التسرب الحفافي لثوياً، باستخدام مجهر Stereo والتكبير 40×، ثم تمت الدراسة الإحصائية بتطبيق اختباري Kruskal–Wallis وMann–Whitney عند مستوى دلالة (P=0.05)، باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0.

لُوحِظَ تحسُّن الختم الحفافي لترميمات الكومبوزت بالنسبة لمادة CHX 2%، وذلك مقارنة بالعينة الشاهدة (P=0.012)، بينما لم يُلاحظ وجود فروق جوهرية فيما يتعلق بالتطهير باستخدام مادة NaOCl 5.25% وذلك مقارنة بالعينة الشاهدة (P=0.379)، أو بالمقارنة مع تطبيق مادة CHX 2% (P=0.090)، وذلك عند الترميم بمادة Tetric N–Ceram.

يفضل تطهير الحفر المحضَّرة باستخدام مادة CHX 2% للوصول لختم حفافي جيد لترميمات الكومبوزت السني المطبَّقة بطريقة الطبقات المتتالية في حفر الصنف الثاني.

– الكلمات المفتاحية: الكومبوزت السني، التسرب الحفافي، التطهير، الكلورهكسيدين، هيبوكلوريت الصوديوم، تقنية التسرب الصباغي.

* طالب دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

** أستاذ في قسم مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

A Comparative In-vitro Study to Investigate the Role of Cavity Cleaning on Marginal Microleakage at Class II Cavities Restored by Composite

Majd Almasri* **Atef Abdullah****

(Received: 18 July 2023, Accepted:)

Abstract:

A comparative In-vitro study to investigate the role of cavity cleaning using Chlorhexidine 2% or Sodium hypochlorite 5.25% on marginal microleakage at class II cavities restored by Tetric N-Ceram composite by layering technique.

30 Class II cavities (4×3×2 mm) were prepared in 15 extracted human molars, and distributed into 3 equal groups according to the disinfectants, as the group disinfected using water was considered a control group. The disinfectant was applied after etching and before applying Tetric N-Bond, then teeth were restored with Tetric N-Ceram composite. The specimens were subjected to a thermal cycling regimen 550 cycles. The dye penetration technique was adopted using blue methylene 2% to evaluate the rates of gingival microleakage, using a stereo microscope and ×40 magnification, then the statistical study was carried out by applying Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests at level of significance (P=0.05), using SPSS version 13.0.

The marginal sealing of the composite restorations improved when disinfected with CHX 2%, which was significant compared with control group (P=0.012), while no significant differences were observed when disinfection using NaOCl 5.25% compared with control group (P=0.379), and compared with CHX 2% (P=0.090).

It is preferable to disinfect the cavities using CHX 2% to reach a good margial seal at class II cavities restored by Tetric N-Ceram composite.

E- Key words: Composite, Microleakage, Disinfection, Chlorhexidine, Sodium hypochlorite.

* Postgraduate student (Master), Department of Endodontic and Operative dentistry, Faculty of Dentistry, Hama University, Syria.

** Proffesor in Endodontic and Operative dentistry, Faculty of Dentistry, Hama University.

1- المقدمة:

أ- مبدأ الالتصاق في طب الأسنان الترميمي:

تشكل المادة الرابطة عند استخدام الراتنج المركب سطحاً وسيطاً بين سطح السن المكشوف والسطح الداخلي للترميم. (Nisha Garg, 2020)

1) الارتباط مع الميناء:

يؤدي التخريش الحمضي إلى تكوين طبقة مسامية بعمق يتراوح بين 5 إلى 50 مكرومتر يتدفق فيها الراتنج اللاصق، مما يحقق الارتباط الميكانيكي المجهري بين الراتنج والميناء، وعادة ما تصل قوة ارتباط الميناء المخرش بالراتنج المركب إلى 15-25 Mpa. (Nisha Garg, 2020)

2) الارتباط مع العاج:

ثبت أن تحقيق الارتباط مع العاج السني أكثر صعوبة من تحقيقه مع الميناء، وأن الارتباط معه أقل موثوقية وإمكانية تنبؤ من الميناء، نتيجة الاختلاف الشكلي والنسيجي والبنيوي بينهما. (Nisha Garg, 2020)

ب- الكومبوزت السني :

يعتبر الراتنج المركب المادة الترميمية الأكثر استخداماً في الممارسة السريرية، لما يمتاز به من مظهر جمالي محافظ على النسج السنية. (Summitt et al . 2006)

1) التركيب:

أ- القالب راتنجي:

يؤمن القالب الراتنجي العضوي الشبكة المتصالبة للكومبوزت، ويمنحه خواص الارتباط بالنسج السنية بالإضافة للخواص الحرارية والفيزيائية الأخرى، ويتالف عموماً من وحيدات تماثر أساسية وهي:

BIS-GMA ، UDMA، TEGDAMA . (Dickens SH 2003)

ب- الجزيئات المالئة:

وهي بلورات لا عضوية، تشكل الكتلة الأساسية للكومبوزت، وتمنحه الخواص الميكانيكية الأساسية، وتتألف بشكل أساسي من: سيليكات الألمنيوم وغيرها من البلورات المعدنية. (Kim KH 2002)

ج- عامل الربط:

إن الارتباط الكيميائي بين الجزيئات المالئة والقالب الراتنجي أمرٌ مهم من أجل المحافظة على خواص الراتنج المركب، ويتم ذلك بوساطة مادة مزاوجة تدعى Vinyl Silane. (Antonucci JM 2005)

د- المبدئات والمثبطات والمواد الملوّنة، إضافة للمواد الماصَّة للأشعَّة فوق البنفسجية. (Nisha Garg, 2020)

2) بعض أنواع الكومبوزت الأكثر تطوراً:

أ- الكومبوزت السيال Flowable composite resin:

تم طرحه في بداية عام 1996، وسُمي بهذا الاسم نظراً للزوجته المنخفضة وقابليته للحقن ضمن الحفرة المحضرة، إذ يمتلك قدرة على الوصول للأماكن الضيقة أكثر من الكومبوزت القابل للدك. (Singh P. 2015)

ب- الكومبوزت القابل للدك Condensable (Packable) composites:

يُستخدم للأسنان الخلفية، إذ تمت زيادة لزوجة هذه الراتنجات من خلال زيادة نسبة الجزيئات المالئة أو تعديل القالب الراتنجي وبالتالي سهولة أكبر في ترميم المناطق الملاصقة. (Heymann H.O . 2012)

ج- الكومبوزت متعدد الاحماض Compomers:

عبارة عن مزيج يجمع مزايا نوعين مختلفين من المواد الترميمية، وهي الكومبوزت (comp) و الإسمنت الزجاجي الشاردي (omers) في قوام عجيني واحد ضمن محاقن أو كبسولات. (Ferracane JL 2011)

د- الخزف المعدَّل عضوياً Ormocers:

تمنح عديدات التماثر العضوية المرونة والوظيفة لل Ormocers، بينما تُكسبه المواد المالئة الخزفية الخواص الميكانيكية متضمنة القساوة والاستقرار الكيميائي والحراري وكذلك الظلالية الشعاعية، في حين أن Silicones يمنحه المرونة إضافة إلى نفوذية وطاقة السطح. (Manojlovic D 2011)

هـ- الكومبوزت المحرِّر للشَّوارد/ المضاد للجراثيم Antibacterial / Ion-Releasing Composite:

أظهر الكومبوزت قابلية أعلى لتراكم اللويحة الجرثومية مقارنة بالميناء، فقد بذلت محاولات لتطوير ترميمات مضادة للجراثيم المسببة للنخور، لهذا تمت محاولة إضافة بعض المواد ومنها مادةال كلورهيكسيدين، حيث أظهرت هذه المادة خصائص مضادة للجراثيم، إلا أن إضافتها للكومبوزت لم تنجح للأسباب التالية:

- إضعاف الخصائص الفيزيائية للكومبوزت.
- إطلاق المواد الكيميائية ذات الآثار السمية.
- نشاط مؤقت مضاد للجراثيم. (Nisha Garg, 2020)

ج- التسرب الحفافي:

هو مرور الأحياء الدقيقة والسوائل والجزيئات والشوارد وغيرها من المواد بين جدران السن والمادة المرممة.

(Kidd E.A .1976)، ويعد التسرب الحفافي أحد أهم أسباب الفشل السريري لترميمات الكومبوزت السني نتيجة وصول الجراثيم أو منتجاتها للنسيج اللبي مروراً بالنسج السنية الصلبة. (Hersek N . 2012)

د- التطهير في طب الأسنان الترميمي :

1) المقدمة:

يمكن أن يتأثر نجاح المعالجة الترميمية بالبقايا الجرثومية العالقة على جدران الحفر المحضَّرة بعد اكتمال التحضير الميكانيكي لها، وقد تم التأكد أن الجراثيم المتبقية بعد المعالجة الترميمية قد تعيش وتتكاثر خاصة في حال وجود التسرب الحفافي مما يؤدي لحدوث أذية لبية لاحقة، مما يعني فشل محاولات الإزالة الكاملة للنسج العاجية النخرة العميقة بالطرق الميكانيكية فقط. (Say EC 2004)

2) خصائص بعض المواد المطهرة:

أ- الكلورهكسيدين Chlorhexidine digluconate:

- هو القاتل الجرثومي الأكثر استخداماً عن طريق الفم منذ سبعينيات القرن الماضي، ويعتبر المعيار الذهبي للمطهرات الفموية، إذ يعد محلول كلورهكسيدين ذو التركيز 2% هو الأكثر استخداماً من قبل أطباء الأسنان الممارسين وفي أبحاث طب الأسنان. (Bin-Shuwaish M 2016)

1. تأثير المادة على الجراثيم:

- تمتلك تأثيرات فعالة مضادة للجراثيم إيجابية الغرام وخاصة الجراثيم العقدية الطافرة، إضافة لتأثيرها على الجراثيم سلبية الغرام، إلا أن ذلك التأثير أقل منه على الجراثيم إيجابية الجراثيم.

2. تأثير المادة على المادة المرممة:

لوحظ تحسن الارتباط خلال السنة الأولى لترميمات الكومبوزت لدى غسل الحفرة المحضرة

بمحلول CHX 2% قبل وضع المادة الرابطة من النمط Etch and Rinse. (Breschi L)

3. طريقة تطبيق CHX:

ينصح معظم الباحثين بتطبيق مادة CHX بعد التخريش وقبل تطبيق المادة الرابطة، ولمدة 60 ثانية مع تجفيفها فقط ودون غسلها (Saffarpour A 2016).

ب- هيبوكلوريت الصوديوم (Sodium Hypochlorite (NaOCl):

هو مُذيب عضوي فعَّال، ويُستخدم على نطاق واسع في طب الأسنان السريري كعامل تطهير، بعد استخدامه الأول عام 1920 في المعالجات اللبية كسائل إرواء مضاد للجراثيم. (CHA HS 2016)

1. تأثير المادة على الجراثيم:

يتمتع محلول NaOCl بقدرته على حلِّ النسج وبفعالية عالية مضادة للجراثيم، إذ وجدت Vianna وزملاؤها أن تطبيق محلول NaOCl لمدة 15 ثانية يُزيل أنواع جرثومية مختلفة منها:

العنقودية الذهبية Staphylococcus Aureus والمبيضَّة البيضاء Candida Albicans

2. تأثير المادة على المادة المرممة:

لم يلاحظ Correr وزملاؤه وجود تأثير سلبي كبير على قوى الارتباط بغض النظر عن نظام المادة الرابطة لدى المعالجة المسبقة للحفر المحضرة بمحلول NaOCl، بينما وجد Fawzy وزملاؤه أن قوة الشد للمادة الرابطة ذاتية التخريش تتأثر سلباً بالمعالجة المسبقة بمحلول NaOCl 5.25% لمدة دقيقتين، مع عدم وجود ذلك التأثير الكبير على المادة الرابطة ذات نظام الربط (Etch and Rinse).

2- الهدف من البحث:

إن الهدف من هذه الدراسة هو تحري دور تنظيف الحفرة السنية بمواد مختلفة

(هيبوكلوريت الصوديوم 5.25% أو الكلورهكسيدين 2% أو الإرذاذ المائي الهوائي) على التسرب الحفافي للكومبوزت السني Tetric N-ceram المطبَّق بطريقة الطبقات المتتالية في حفر الصنف الثاني، وذلك لمعرفة الطريقة الأمثل للتغلب على التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت من الطرق المتبعة في الجزء العملي من البحث.

- الأبحاث ذات الصلة Related Researches:

- وجدت Anna Saffarpour عام 2016 في دراسةً مخبريةً مقارنة لتحري تأثير طريقة تطبيق CHX كمادة مطهِّرة على التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت في حفر الصنف الخامس، أن تطبيق CHX بعد التخريش وبدون غسله سيؤدي إلى إنقاص التسرب الحفافي المجهري.

- وجد Mohammed Bin-Shuwaish وزملاؤه عام 2021 في دراسة مخبرية مقارنة لتحري تأثير تطبيق مواد مطهرة مختلفة على التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت باستخدام نوعين مختلفين من المواد الرابطة في حفر الصنف الخامس، أن تطبيق المادة المطهرة CHX 2% يحسن من الختم الحفافي لترميمات الكومبوزت السني.

- أجرت Soodabeh Shadman عام 2020 دراسةً مخبريةً مقارنة لتحري دور تطبيق CHX كمادة مطهِّرة على التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت باستخدام المواد الرابطة Universal Bond، فلاحظت زيادةَ نسب التسرب الحفافي عند تطبيق CHX كمادة مطهرة للحفر المحضَّرة قبل الترميم.

- أجرت Manta Single عام 2011 دراسةً مخبريةً لتحري دور تطبيق CHX كمادة مطهِّرة على التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت في حفر الصنف الثاني عند استخدام المادة الرابطة ذاتية التخريش وحيدة العبوة (جيل سابع من المواد الرابطة)،

فوجدت أنَّ نسب التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت السني تزداد عند تطبيق CHX كمادة مطهرة مع المادة الرابطة ذاتية التخريش.

– أجرت الباحثة Anelise Fernandes Montagner وزملاؤها عام 2015 دراسة مخبرية لتقييم التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت في حفر الصنف الثاني المطهَّرة بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 10% أو الإرذاذ بتيار مائي هوائي فقط وباستخدام عدة أنماط من المواد الرابطة، فلم تلاحظ وجود فروق ذات دلالة إحصائياً لنسب التسرب الحفافي مهما اختلفت طريقة التطهير.

– أجرى Han–Sol CHA عام 2016 دراسة مخبرية على 105 عينة موزعة على سبع مجموعات تبعاً لمادة المستخدمة لتطهير الحفرة المحضرة (6% NaOCl و 2% CHX) وذلك بهدف تقييم تأثيرها على قوة ارتباط المادة الرابطة Universal، فكانت نتائج دراسته:

أ– لا توجد فروق جوهرية بين العينة الشاهدة (ماء فقط) ومجموعة التطهير بمحلول 6% NaOCl المغسول بعد تطبيقه

ب– عدم غسل محلول NaOCl بعد تطبيقه يقلل من قوة ارتباط المادة الرابطة.

3– المواد والطرائق:

– المواد والأدوات:

أ. اختيار وتحديد حجم العينة:

تم اختيار أرحاء علوية أو سفلية مقلوعة سليمة التيجان خالية من التشوهات وغير مسحولة أو مصابة بالنخور،إذ تم تنظيفها بشكل جيد ثم أُخذت لها صور شعاعية للتأكد من سلامتها وخلوها من التشوهات، ثم وُضِعت الأسنان المقبولة في الماء المقطَّر حتى اكتمال جمع العينة البالغ عددها 15 سناً موزعة على 3 مجموعات متساوية العدد.

ب. قبضة توربين (Angeleyes) مع سنابل:

1– تحضير ماسية شاقة (SF41,APPLEDENTAL,JINME Medical Technology Co.,Ltd).

2– سنابل إنهاء كومبوزت ماسية مخروطية الشكل.

ج. قبضة مكروتور مع سنابل تلميع كومبوزت مطاطية (رؤوس وأقماع وأقراص سحل)، و فراشي تلميع.

د. مسندة Tofflemire matrix . U.S.A، وشرائط مسندة (0.05x7) Maquira Banda Matriz.

هـ. بكرة تفلون، وأوتاد خشبية Barman's Anatomical Wedges.

و. محاقن بلاستيكية تحتوي على محلولي 2% CHX أو 5.25% NaOCl.

ز. عبوتان ذواتا أغطية مثقبة لتثبيت الأسنان أثناء التحضير والترميم، ومشعل لهب Torch.

ح. جهاز تصليب ضوئي Woodpecker i Led: (1000–1200) mW/cm^2, 20 seconds

ط. أدوات معدنية:

1– أدوات تشخيص (سابر تشخيص مع مرآة وحامل إضافة لملقط) ومقص.

2– أداة حشو المواد اللينة مع منحتة معدنية رمحية الرأس وأداة تبطين كروية الرأس.

ي. مواد الترميم:

1– مادة التخريش حمض الفوسفور 37% (N–etch Ivoclar Vivadent).

2– مادة الربط (Tetric N–Bond):

عبارة عن عبوة واحدة مؤلفة من جزيئات مالئة فائقة الدقة، إضافة لمادة الإيثانول كمادة محلَّة، مما يسمح بتطبيق المادة الرابطة بأقل ثخانة ممكنة.

3- فراشي تطبيق المادة الرابط (Bond brushes ivoclar vivadent).

4- كومبوزت Tetric N-Ceram: مادة ترميم راتنجية هجينة فائقة الدقة، مكونة من جزيئات مالئة كالتيريبيوم ثلاثي الفلور، إذ يتراوح حجم الجزيئات المالئة بين 100 نانومتر إلى 1 مكرومتر.

ك. ثلاث عبوات بلاستيكية لحفظ عينات المجموعات الثلاثة.

ل. تصميم وعائين معدنيين مثقبين مع حامل معدني لنقل العينات بالتناوب أثناء إنجاز الدورات الحرارية في مخبر الطفيليات التابع لكلية الطب البيطري في جامعة حماة.

م. عبوات طلاء الأظافر بعدة ألوان مختلفة، وصباغ أزرق المثيلين Eosin-Methylene blue. MERCK.

ن. أجهزة مختلفة:

1- جهاز تصوير أشعة سينية Sensor Vatech.

2- طبق بارد Cool Plate. NISSIN.

3- حمام مائي، ومزاج مغناطيسي ذو صفيحة ساخنة.

4- مؤقِّتة Timer Clock، ومقياس حرارة (50 C ~ 1300 C) Lutron TM-902C.

5- مكروتور صناعي مع أقراص قص زجاجية ومعدنية.

6- مجهر ستريو Nikon Stereo Microscope (SMZ800). JAPAN.

7- جهاز حاسوبي مع جهاز نقال (Mobile).

الشكل رقم (1): طبق بارد، حمام مائي، مؤقِّتة، مزاج مغناطيسي ذو صفيحة ساخنة

الشكل رقم (2): مكروتور صناعي مع قبضة مستقيمة، ومجهر Stereo- طريقة العمل:

أ– توزيع العينة على المجموعات الثلاثة بالتساوي.

الجدول رقم (1): تفاصيل مجموعات البحث

المجوعات	مادة تطهير وتنظيف الحفرة	مادة الترميم	عدد عينات
الأولى	مادة CHX 2%	ترميم Tetric N–Ceram فقط وبطريقة الطبقات المتتالية	10
الثانية	مادة NaOCl 5.25%		10
الثالثة (الشاهدة)	إرذاذ مائي هوائي		10
مجموع العينات			30

ب– تحضير الأسنان:

– تحضير حفر عُلبية ملاصقة بأبعاد تحضير:

1– الارتفاع الطاحن اللثوي 4 mm : وهو طول الجزء العامل من السنبلة الشاقة.

2– العرض الخارجي المحوري 2 mm: وهو ضعف قطر السنبلة الشاقة المستخدمة للتحضير.

3– العرض الدهليزي اللساني(الحنكي) 3 mm : وهو ثلاثة أضعاف قطر السنبلة الشاقة المستخدمة.

ج– معاملة السطح المحضر بمواد التطهير:

1– المجموعة الأولى:

- تطبيق مادة CHX 2% مدة دقيقة واحدة بعد التخريش ثم تجفيفها فقط دون غسل.
- ترميم الجدار الملاصق بطبقة رقيقة على دفعتين بمادة Tetric N–Ceram.
- ترميم الحفرة الملاصقة والحدبات والارتفاع الحفافي بمادة Tetric N–Ceram.

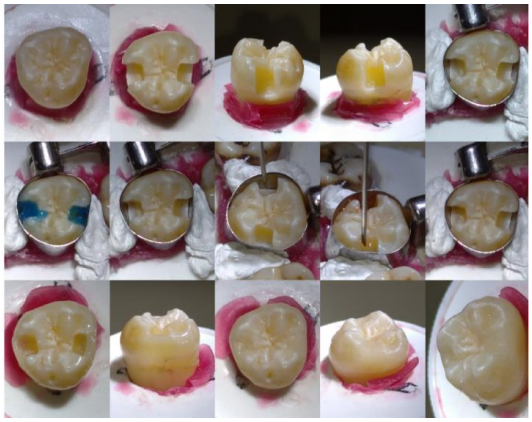
2– المجموعة الثانية:

تتشابه الخطوات المطبقة مع هذه المجموعة مع ما تم تطبيقه في المجموعة السابقة إلا أن المادة المطهرة للحفرة المحضرة قبل الترميم كانت مادة NaOCl 5.25%، حيث تم تطبيقها لمدة دقيقة واحدة ثم تطبيق إرذاذ مائي هوائي مدة دقيقة واحدة لإزالة المادة المطهرة ومن ثم تجفيف الحفر مدة 10 ثوانٍ ومتابعة خطوات الترميم كالسابق ثم حفظ العينة بماء مقطر ضمن عبوة المجموعة المنتمية لها.

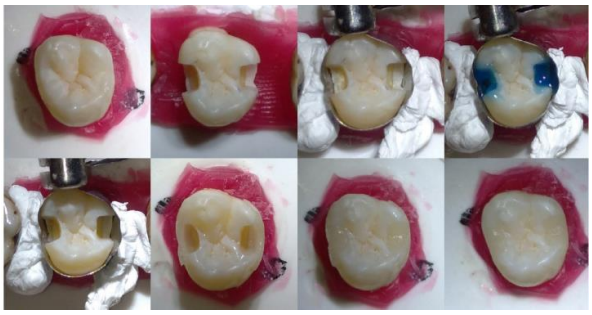
3– المجموعة الثالثة:

تتشابه الخطوات المطبقة مع هذه المجموعة مع ما تم تطبيقه في المجموعة السابقة، ولكن لم يتم تطبيق مادة مطهرة إلا أنه تم غسل الحفر بالإرذاذ المائي الهوائي فقط بعد التخريش ثم تطبيق الترميم بعد تجفيف الحفر وفق الخطوات سابقة الذكر، ثم حفظ العينة بماء مقطر ضمن عبوة المجموعة المنتمية لها.

الشكل رقم (3): مراحل تحضير وترميم أسنان المجموعة الأولى



الشكل رقم (4): مراحل تحضير وترميم أسنان المجموعة الثانية



الشكل رقم (5): مراحل تحضير وترميم أسنان المجموعة الثالثة

د– دراسة التسرب الصباغي:

1– الدورات الحرارية:

بعد حفظ العينات بالماء المقطر لمدة 24 ساعة، تم إجراء الدورات الحرارية بما يعادل 550 دورة حرارية ضمن حمامات مائية بدرجة حرارة 5+ درجة مئوية وأخرى بدرجة حرارة 55+ درجة مئوية، بمدة بقاء 30 ثانية ومدة نقل مقدارها 10 ثوانٍ.

2– معاملة العينات بمحلول الصباغ:

طلي العينات بمادة طلاء الأظافر لما قبل حواف الترميم بما يقارب 1–2 mm على أن يتم تطبيق طبقتين من مادة طلاء الأظافر، ثمَّ غُمرت العينات بمادة أزرق المثيلين لمدة 24 ساعة بعد التأكد من جفاف طلاء الأظافر، ثم غُسِلَت العينات تحت ماء جارٍ ، وتمَّ حفظها بالماء المقطر مدة 24 ساعة لإزالة ما تبقى من آثار الصباغ عن العينات.

3– قص عينات البحث:

فرز العينات ليتم قصها باستخدام المكروتور الصناعي وأقراص القص الزجاجية والمعدنية من منتصف الجدار اللثوي للحفرة الملاصقة لدراسة وتقييم عمق التسرب الصباغي تحت ترميمات الكومبوزت السني.

4– دراسة المقاطع باستخدام مجهر Stereo:

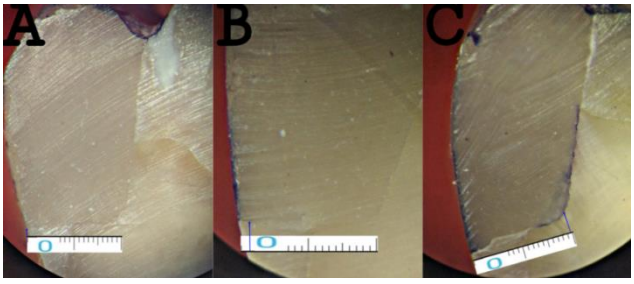
جُمعت مقاطع العينات مع ترقيمها وحُفظت من أجل نقلها للدراسة تحت مجهر Stereo في قسم الطفيليات لكلية الطب البيطري في جامعة حماة، ثمَّ تمَّ استخدام تطبيق محرِّر الصُّور PicsArt المخصَّص للهاتف الجوال وذلك من أجل دراسة التَّسرب الصباغي.

هـ– الدراسة الإحصائية:

تمَّت مراقبة درجة التسرّب الحفافي عند مستوى الجدار اللثوي لكل عينة من العينات المدروسة في البحث، ثم تمتَّ دراسة تأثير مادة التنظيف المستخدمة في تكرارات درجة التسرّب الحفافي في عينة البحث، على أن يتم إعطاء كل درجة من درجات التسرب الصباغي قيمة متزايدة تصاعدياً وفقاً لعمق التسرب.

تمت الدراسة الإحصائية بتطبيق اختباري Kruskal–Wallis و Mann–Whitney عند مستوى دلالة (P=0.05) باستخدام برنامج SPSSالإصدار 13.0.

الشكل رقم (6): الأسنان بعد غمرها بالصباغ وغسلها منه



الشكل رقم (7): مقاطع العينات التي تظهر درجات التسرب الصباغي اللثوي

تحت المجهر لعينات المجموعة الأولى من مجموعات البحث

الجدول(2): الدرجات المعتمدة للتسرب الصباغي في عينة البحث والقيمة الموافقة المعطاة لكل درجة:

درجة التسرب الصباغي	القيمة الموافقة المعطاة
لا يوجد أي تسرب للصباغ	0
تسرب الصباغ لمسافة تقل عن نصف عرض الجدار	1
تسرب الصباغ لمسافة تزيد عن نصف عرض الجدار ولم يصل لكامله	2
تسرب الصباغ على كامل عرض الجدار اللثوي	3

4- النتائج:

أ- تمتلك العينات المنظفة بمادة (الكلورهكسيدين CHX 2%) تسرُّباً حفافياً أقل منه عند التنظيف (بتيار هواء مع إرذاذ مائي H2O).

ب- لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة التسرب الحفافي بين مجموعات التنظيف بمادة (هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl 5.25%) وكل من مادتي التنظيف (الكلورهكسيدين CHX 2%، تيار هواء مع إرذاذ مائي H2O) كلّ على حدة في حال الترميم بمادة Tetric N-Ceram بطريقة الطبقات المتتالية.

5- المناقشة:

أ- بالنِّسبة لمادة الكلورهكسيدين CHX 2%:

1- اتفقت بذلك نتائج دراستنا مع نتائج أبحاث ذات صلة بها، ومنها:

- (Mohammed Bin-Shuwaish 2021).
- (Anna Saffarpour 2016).

- تعود تلك النتائج الإيجابية لما تمتاز به مادة الكلورهكسيدين CHX:

• تعمل على تثبيط عمل الأنزيمات الحالة لبروتينات القالب العضوي للعاج (Matrix Metalloproteinase (MMPs (Mohammed Bin-Shuwaish 2021)، والتي تنشط نتيجة لتطبيق المادة المخرِّشة على النسج السنية الصلبة (Hashimoto M 2002)، مما يدل على أن تطبيق مادة CHX قد يؤمن استقراراً للطبقة الهجينة عبر منعها أو تقليلها من تدهور ألياف الكولاجين المكشوفة نتيجة التخريش (Anna Saffarpour 2016).

• تمتاز مادة الكلورهيكسيدين بخواص مضادة للجراثيم تحسن من استمرار الختم الحفافي للكومبوزت (Shafie F 2010).

• يحسن تطبيق مادة CHX بعد تخريش العاج من قدرة المبدئات على ترطيب السطح المكيَّف بالتخريش مما يؤمن ارتباطاً أفضل (deCastro FL 2003)، وذلك من خلال زيادة مساحة سطح العاج بعد التخريش والتطبيق السليم لمادة CHX ذو الشحنة الشاردية الموجبة مما يرفع من طاقة السطح لكل من الميناء والعاج (Chang YE 2010).

2- اختلفت نتائج دراستنا مع نتائج أبحاث ذات صلة بها، ومنها:

- (Soodabah Kimyai 2020):

– إذ وجدت أن نسب التسرب الحفافي تزداد عند تطبيق CHX كمادة مطهرة، وقد يعود ذلك الاختلاف لأنَّ الاختبارات العملية لبحثها قد أُجريت على حفر الصنف الخامس وليس الثاني كما في هذا البحث أو لاستخدامها نوعين مختلفين من المواد الرابطة Universal Bond بينما لم تكن المادة الرابطة المستخدمة في هذا البحث من نمط Universal Bond.

– قد يعود تفسير ذلك الاختلاف لما يلي:

• تتفاعل جزيئات مادة CHX المتبقية على سطح العاج مع كالسيوم وفوسفات بلورات الهيدروكسي أباتيت العاجية مما يقلل من قدرة المادة الرابطة على الترطيب. (Lima JFM 2018)

• تحوي جميع المواد الرابطة من النمط العام Universal Bond المركب (10–MDP) وهو اختصار للمركب (10–Methacryloyaloxydecyl Dihydrogen Phosphate)، والذي يمكنه أن يتّحد برابطة كيميائية مع كالسيوم بلورات الهيدروكسي أباتيت المتبقية حول ألياف الكولاجين ضمن العاج (Tekçe N 2016)، إلا أن بقايا مادة CHX المطبَّقة بعد التخريش تتفاعل مع ذلك الكالسيوم مما يقلل من مستويات الكالسيوم المتاح للارتباط مع مركب 10–MDP وبالتالي تراجعاً في قدرة المادة الرابطة على الارتباط مع النسج السنية الصلبة (Reddy MS 2013).

- (Mamta Singla 2011):

– إذ لُوحظ أنَّ نسب التَّسرب الحفافي تزداد عند تطبيق CHX كمادة مطهِّرة، وقد يعود ذلك الاختلاف لكون المادَّة الرَابطة المستخدمة في اختباراتهم العمليَّة ذاتيَّة التَّخريش من الجيل السَّابع (عبوة واحدة)، بينما كانت المستخدمة في بحثنا من الجيل الخامس.

– قد يعود تفسير ذلك الاختلاف لما يلي:

• تتفاعل جزيئات مادة CHX مع فوسفات بلورات الهيدروكسي أباتيت العاجية مشكِّلةً حاجزاً ميكانيكيّاً يعيق تشكُّل الطبقة الهجينة. (Lima JFM 2018)

• قد تُمتَصُّ مادة CHX من قبل طبقة اللطاخة الموجودة على الأسطح السنية المحضرة، مما ينتج سطحاً مقاوماً للأحماض، يقلِّل من فعالية المادة الرابطة من خلال:

- ✓ حجب تأثير مُكيِّف العاج (الحمض الخفيف) الموجود ضمن تركيب المادة الرابطة وحيدة العبوة من الجيل السابع ذاتية التخريش.
- ✓ منع ارتشاح وحيدات تماثر المادة الرابطة ضمن العاج. (Lima JFM 2018)

ب– بالنسبة لمادة هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl 5.25%:

1–اتفقت بذلك نتائج دراستنا مع نتائج أبحاث ذات صلة بها، ومنها:

- (Anelise Fernandes Montagner 2015):

– قد تعود تلك النتائج الإيجابية لما يلي:

• تتصف مادة هيبوكلوريت الصوديوم بخواص كابحة للجراثيم، مما يمنح الترميم استقراراً في الارتباط نتيجة لسيطرتها على الجراثيم المتبقية بعد التحضير الميكانيكي للسن. (Han–Sol CHA 2016)

• تعمل مادة هيبوكلوريت الصوديوم كمُحِلٍّ عضويٍّ غير نوعي، مما يجعل تطبيقها على الحفرة المحضرة يؤدي إلى:

- ✓ إزالة المكون العضوي لطبقة اللطاخة، منتجة بذلك طبقة مسامية تسمح بانتشار وحيدات التماثر في المادة الرابطة عبرها نحو العاج الواقع تحتها. (Han–Sol CHA 2016)
- ✓ إزالة كولاجين العاج بين القنيوي، مما يجعل العاج غنيّاً ببلورات الهيدروكسي أباتيت فتزداد قدرة العاج على الترطيب، مما يحسّن قدرة المادة الرابطة على الانتشار عبره. (Anelise FM 2015)

2- اختلفت النتائج في هذا البحث مع نتائج أبحاث ذات صلة بها، ومنها:

- (Han-Sol CHA 2016):

- إذ لوحظ أنَّ عدم غسل محلول NaOCl بعد تطبيقه يقلّل من قوّة ارتباط المادة الرابطة من النظام Universal Bond مع العاج وبالتالي زيادة في نسب التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت، وقد يعود ذلك الاختلاف لاستخدام المواد الرابطة Universal Bond بينما لم تكن المادة الرابطة المستخدمة في بحثنا من نمط Universal Bond، إضافة إلى أننا قمنا بغسل المادة المطهرة بعد تطبيقها مدة 60 ثانية.

- قد يفسِّر ذلك الاختلاف:

• نتيجة قدرة وحيدات التماثر في المادة الرابطة على اختراق العاج منزوع المعادن بشكل كافٍ، بسبب تلف المكوِّن العضوي للعاج وذلك في حال عدم غسل المادة المطهرة NaOCl والاكتفاء بإزالتها عبر تجفيفها فقط.

(Han-Sol CHA 2016)

6- الاستنتاجات:

أ- لُوحِظَ تحسُّن الختم الحفافي لترميمات الكومبوزت المطبقة بطريقة الطبقات في حفر الصنف الثاني عند تطهير الحفر المحضرة بعد تخريشها وقبل تطبيق الرابطة من الجيل الخامس باستخدام مادة الكلورهكسيدين 2% CHX مدة 60 ثانية مع تجفيفها لاحقاً دون غسلها، وذلك مقارنة بالعينة الشاهدة المطهّرة بتيار هواء مع الماء فقط.

ب- لم يُلاحظ وجود فروق جوهرية في نسب التسرب الحفافي عند تطهير الحفر المحضرة بعد تخريشها وقبل تطبيق الرابطة من الجيل الخامس باستخدام مادة هيبوكلوريت الصوديوم 5.25% NaOCl مدة 60 ثانية مع غسلها لاحقا مدة 60 ثانية، وذلك مقارنة بالعينة الشاهدة المطهّرة بتيار هواء مع الماء فقط.

7- التوصيات:

نوصي بتطهير الحفر المحضرة باستخدام مادة 2% CHX مدة 60 ثانية مع تجفيفها فقط ومن دون غسلها، وذلك بعد التخريش وقبل تطبيق المادة الرابطة من الجيل الخامس (تخريش ثم غسل)، نظراً لقدرتها على تقليل نسب التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزت المطبقة بطريقة الطبقات.

- المقترحات:

أ. إجراء دراسة سريرية مقارنة طويلة الأمد، تُحاكي معطيات بحثنا المخبري، وذلك للتأكد من واقعية نتائج البحث.

ب. إجراء دراسة مقارنة شبيهة بمعطيات البحث ولكن على نطاق أوسع فيما يتعلق بأنماط نظام الربط المختلفة (ذاتية التخريش- تخريش ثم غسل – Universal Bond).

ج. إجراء دراسة مقارنة شبيهة بمعطيات البحث ولكن على نطاق أوسع فيما يتعلق بمواد وطرق تطهير الحفر السنية قبل ترميمها.

د. إجراء دراسة مخبرية شبيهة لكن باستخدام المجهر الإلكتروني عِوضاً عن مجهر Stereo.

هـ. إجراء دراسة مخبرية توضح تأثير تطبيق مادة الكلورهيكسيدين على الخصائص اللونية للنسج السنية المعاملة بها.

8- المراجع :

1. **Antonucci JM** (2005). Chemistry of silanes: interfaces in dental polymers and composites. J Res Natl Inst Stand Technol. 110: 541–58.
2. **Bin Shuwaish M** (2021). Effects of different antibacterial disinfectants on microleakage of bulk-fill composite bonded to different tooth structures. BMC Oral Health. 21:348.
3. **Breschi L** (2009). Inluence of chlorhexidine concentration on the durability of etch-and-rinse dentin bonds: a 12-month in vitro study. J Adhes Dent. 11(3):191–8.
4. **CHA HS** (2016). Antibacterial capacity of cavity disinfectants against Streptococcus mutans and their effects on shear bond strength of a self-etch adhesive. Dental Materials Journal. 35 (1).
5. **Chang YE** (2010). Effect of Chlorhexidine Application Methods on Microleakage Bond Strength to Dentin in Class I Cavities. Oper Dent. 35 (6): 618-623.
6. **Fawzy AS** (2008). Sodium Hypochlorite as Dentin Pretreatment for Etch-and-Rense Single-Bottle and Two-Step Self-Etching Adhesive: Atomic Force Microscope and Tensile Bond Strength Evaluation. J. Adhes. Dent. 10: 135-144.
7. **Ferracane JL** (2011). Resin composite state of the art. Dent Mater.; 27: 29–38.
8. **Garg Nisha**(2020). Textbook of Operative Dentistry (Fourth Edition). J.P.Medical Ltd.
9. **Hersek N** (2002). Comparison of Microleakage Properties of Three Defferent Filling Material: An Autoradiographic Study. J Oral Rehabil. 29 (12): 1212-7.
10. **HEYMANN H.O**(2012). Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. Elsevier Science Health Science.
11. **Kim KH** (2002). The effect of filler loading and morphology on the mechanical properties of con- temporary composites. J Prosthet Dent. 87: 642–9.
12. **Lima JFM** (2018). Effect of adhesive mode and chlorhexidine on microtensile strength of universal bonding agent to sound and caries-affected dentins. Eur J Dent. 12(4):553-8.
13. **Manojlovic D** (2011). Monomer elution from nanohybrid and ormocer based composites cured with different light sources. Dent Mater.; 27: 371–8.
14. **Montagner AF** (2015). Effect of Sodium Hypochlorite as Dentinal Pretreatment on Bonding Strength of Adhesive Systems. Indian J. Dent. 26: 416-420.

15. **Reddy MS** (2013). Evaluation of effect of different cavity disinfectants on shear bond strength of composite resin to dentin using two-step self-etch and one-step self-etch bonding systems: a comparative in vitro study. J Contemp Dent Pract. 14(2):275-80.
16. **Ritter AV**(2019). Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry (Seven Edition). Elsevier Inc.
17. **Rudolf J-L** (2019). In-vitro antibioilm activity of chlorhexidine digluconate on polylactide-based and collagen-based membranes. BMC Oral Health. 19(1):291.
18. **Saffarpour A** (2016). Effect of Chlorhexidine Application Protocol on Durability of Marginal Seal of Class V Restorations. Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. 13 (4).
19. **Say EC** (2004). In vitro efect of cavity disinfectants on the bond strength of dentin bonding systems. Quintes-sence Int. 35(1):56–60.
20. **Singh P** (2015). Over view and recent advances in Composite resin :A review . IJSS. 578.
21. **Singla M** (2011). Effect of Chlorhexidine Cavity Disinfection on Microleakage in Cavities Restored with Composite Using a Self-Etching Single Bottle Adhesive. J Conserv Dent. 14 (4): 374-377.
22. **Shadman N** (2020). Marginal Sealing of Bulk Fill versus Conventional Composites in Class II Composite Restorations: an In Vitro Study. Front Dent. 17:40.
23. **Shafie F** (2010). Effect of Resin Coating and Chlorhexidine on Microleakage of Two Resin Cement afer Storage. J Dent (Tehran). 7 (1): 31-40.
24. **Summit J** (2001). Operative dentistry : a contemporary approach .Quintessence, Chicago.
25. **Tekçe N** (2016). Do matrix metalloproteinase inhibitors improve the bond durability of universal dental adhesives? Scanning. 38(6):535-44.