مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية المجلد: (41) العدد: 2 (2025) الصفحات: (64-75)

دراسة مخبريّة لتقييم مقاومة الأسنان المعالجة لبيّاً والمحضّرة بحفر صنف ثانيّ MOD ضد الانكسار عند استخدام تقنيّة الختم اللبيّ الآنيّ باستخدام تقنيتيّ تخريش مختلفتين في حفر المدخل

بشار بديع صيرفي[1*]

[1*] مدرس في قسم مداواة الأسنان في الجامعة العربيّة الخاصة للعلوم والتكنولوجيا
bashar.sairafi@aust.edu.sy

الملخص:

خلفية البحث وهدفه: تهدف هذه الدراسة لتقييم فعاليّة تقنيّة حديثة في ختم جدران الحجرة اللبيّة قبل استخدام سوائل الإرواء وذلك بتطبيق أنظمة الإلصاق على جدران الحجرة قبل تطبيق سوائل الإرواء لحفرة المدخل على قوة السن المعالج لبيّاً والمحضّر بحفرة MOD ومقاومته ضد الانكسار وذلك باستخدام تقنيّة التخريش الكامل وتقنية التخريش الذاتي عند استخدام نظام رابط Universal ومقارنة تقنيتيّ التخريش السابقتين فيما بينهما وذلك بعد ترميم الأسنان بكمبوزت الكتلة الواحدة السيّال ومع مجموعة شاهدة من الأسنان المقلوعة والسليمة.

مواد البحث وطرائقه: تألفت عينة البحث من 30 ضاحكة بشريّة سليمة ومقلوعة قلعاً حديثاً لأسباب تقويميّة، وتم تقسيمها على ثلاث مجموعات متساويّة :(n=10) الأولى هي المجموعة الشاهدة مجموعة الأسنان السليمة، المجموعة الثانيّة أُستخدم فيها تقنيّة الختم اللبيّ الآني باستخدام نظام رابط Universal بتقنيّة التخريش الكامل، والمجموعة الثالثة أُستخدم فيها تقنيّة الختم اللبيّ الآني باستخدام نظام رابط Universal بتقنيّة التخريش الذاتيّ، تم ترميم الأسنان بكمبوزت الكتلة الواحدة السيّال كبديل للعاج والطبقة الأخيرة طُبق فيها الكمبوزت التقليديّ.

بعد إجراء الدورات الحراريّة لعينات المجموعات الثلاث تم إجراء اختبار تحمل قوة الضغط على جهاز الاختبارات الميكانيكيّة لتقييم مقاومة الانكسار ومن ثم سُجلت النتائج بوحدة قياس نيوتن (N) عند حدوث انكسار في السنّ أو المادة المرممة، جمعت البيانات وأُجري لها تحليل إحصائي (one-way ANOVA) ببرنامج SPSS الإصدار 25 وذلك عند مستوى دلالة $P\leq 0.05$.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروقاً ذو دلالة إحصائيّة بين مجموعات الدراسة الثلاث، وكانت مقاومة الانكسار أعلى في المجموعة الأولى ومن ثم المجموعة الثانيّة ومن ثم المجموعة الثالثة بالترتيب .

الاستنتاجات: نستنتج ضمن حدود هذه الدارسة فعاليّة طريقة الختم اللبيّ الآنيّ في زيادة مقاومة الأسنان المعالجة لبيّاً ضد الانكسار عند استخدام تقنيتيّ التخريش (التخريش الكليّ والتخريش الذاتيّ) وعند ترميم الأسنان بكمبوزت الكتلة الواحدة السيّال كبديل للعاج والكمبوزت التقليديّ كبديل للميناء.

الكلمات المفتاحيّة: الأسنان المعالجة لبيّاً، حفر الصنف الثاني MOD، كمبوزت الكتلة الواحدة السيّال، الختم اللبيّ الآنيّ، التخريش الكليّ، التخريش الذاتيّ.

تاريخ الإيداع: 2024/9/22 تاريخ القبول: 2024/10/15

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب **CC BY-NC-SA**

ISSN: 2789-7214 (online)
http://journal.damascusuniversity.edu.sy

An in-vitro Study to Evaluate the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth using Intermediate Endodontically Sealing in Access Cavity with Two Different Etching Techniques

Bashar Badie Sairafi*[1]

*1Department of Endodontics and Operative Dentistry, Arab Private University of Science and Technology, Hama, Syria. bashar.sairafi@aust.edu.sy

Abstract:

Background and Aim: This study aimed to evaluate the effect of on using two different etching techniques of Immediate Endodontic Sealing IEM technique on the fracture resistance of endodontically treated teeth with MOD cavity restored by Flowable Bulk-fill composite as dentin replacement.

Materials and Methods: Thirty extracted first maxillary premolars were collected and distributed randomly into three groups (n=10). Solid teeth (Group 1), and two different IEM techniques were applied, first one with Total Etch bonding system (Group 2) and second one with self-etch bonding system (Group 3). IEM procedures were applied before Root Canal Treatments and MOD coronal preparations were done in two groups (2 and 3). Two groups were restored with tetric n-flow bulk fill and tetric n-ceram. Compression load test was done for all groups, and then data were analyzed with one-way ANOVA tests.

Results: Results showed that the group 2 had the highest mean of the compression load test when compared with group 3 and lower mean of the compression load test when compared with group 1, with no statistically difference ($p > 0.05$).

Conclusions: The use of IEM technique with Total etch bonding systems or self-etch ones and restore endodontically treated teeth with flowable bulk-fill composite as dentin replacement and conventional composite have good result and enhance the fracture resistance of treated teeth.

Keywords: Endodontically Treated Teeth, MOD Cavities, Flowable Bulk Fill Composite, Immediate Endodontic Sealing, Total Etch Technique, Self-Etch Technique.

Submitted: 22/9/2024 Accepted:15/10/2024

Copyright: Damascus University Syria.
The authors retain copyright under CC BY-NC-SA

المقدمة Introduction:

ترتفع نسبة انكسار السنّ المعالج لبياً كلما ازداد عدد الجدران المفقودة، فالأسنان المعالجة لبياً والمرممة بترميمات الصنف الثانيّ تعاني من نسبة انكسار أكبر من تلك المرممة بترميمات الصنف الأول [1]، إذ تؤثر خسارة الارتفاعات الحفافيّة للسن على قوته وبالتالي ديمومة السنّ المعالج لبياً في الحفرة الفمويّة [2].

يُعزى ضعف السن المعالج لبياً لعدة أسباب منها إصابة السن بالنخور الكبيرة أو الرضوض، وخسارة البنى السنيّة كالحدبات والارتفاعات الحفافيّة وخسارة سقف الحجرة اللبيّة والتحضير الميكانيكي الحاصل للأقنيّة الجذريّة، كما أن سوائل الإرواء والضمادات القنوية تؤثر على قوة السن المعالج لبياً وبالتالي على مقاومته للانكسار [3].

أُقترحت العديد من التقنيات التي تعزز من قوة السن المعالج لبياً مثل ترميمات الأملغم وأوتاد ناير، استخدام التيجان والحشوات المغطيّة للحدبات Onlayes، وأوتاد الفايبر والترميمات اللصّاقة، وقد أظهرت الدراسات أن ترميمات الكمبوزت ترفع من مقاومة السن المعالج لبياً ضد الانكسار [4].

أظهرت الدراسات أن استخدام هيبوكلوريد الصوديوم كسائل إرواء عند المعالجة اللبيّة للأسنان يُضعف من قوتها ويزيد من احتمال انكسارها، كما أن استخدام هيبوكلوريد الصوديوم يخفف من قوة ارتباط أنظمة الإلصاق مع العاج وبالتالي ارتباط أضعف لترميمات الكمبوزت [5، 6، 7]، يعود سبب هذا التأثير إلى تأثير هيبوكلوريد الصوديوم الحال للبروتينات مما يحطّم من الشبكة الكولاجينيّة في العاج [8].

ظهرت تقنية الختم العاجيّ الآنيّ Immediate Dentine Sealing (IDS) كمحاولة للتخفيف من التأثيرات السلبيّة لهيبوكلوريد الصوديوم مع المحافظة على دوره في تطهير المنظومة القنويّة الجذريّة ولقد تم ذكر هذه الطريقة في العديد من الأبحاث [9] [10]، يحقق استخدام هذه التقنيّة ختماً فورياً للعاج المحضّر حديثاً مما يقلل من التسرب الحفافيّ ويخفف من التأثير السلبيّ لسوائل الإرواء[11][9]، وقد اعتمدت هذه الدراسة على إجراء الختم العاجيّ الفوريّ لحفرة المدخل قبل تطبيق سوائل الإرواء وهذا ما يُعرف بالختم اللبيّ الآنيّ Immediate Endodontic Sealing (IES) [12].

تُستخدم تقنية IES عادة مع الترميمات غير المباشرة إن كانت ترميمات خزفيّة أو من الكمبوزت [14][13]، كما تم استخدامها عند ترميم الأسنان المعالجة لبياً بترميمات الكمبوزت المباشر [8].

عند استخدام تقنيّة الختم اللبيّ الآنيّ يتم عادةً استخدام تقنية التخريش الكامل Total Etch وفي هذه التقنيّة يُستخدم حمض الفوسفور بتركيز 37 بدرجة PH حوالي 0.9 ويتم تطبيق الحمض لمدة 15 ثانيّة، وبعد إتمام مرحلة التخريش يُغسل العاج والميناء المخرشان بالماء لإزالة الحمض من على سطح السن ومن ثم تطبيق الرابط لمدة 20 ثانية والتصليب، أما تقنيّة التخريش الذاتيّ Self-Etch فلا يتم فيها استخدام حمض الفوسفور وإنما يحتوي النظام الرابط على مونوميرات حامضيّة لا تزيل طبقة اللطاخة المتشكلة أثناء التحضير بل تجعلها نفوذة، تتميز الطريقة الثانيّة عن الأولى بتقليل عدد خطوات التطبيق مما يقلل من مجال الخطأ ولكن من سيئاتها أنها تعطي قوة ارتباط أضعف وفي هذه التقنيّة يتم تطبيق الرابط على طبقتين ومن ثم التصليب إذ تُطبق الطبقة الأولى لمدة 20 ثانية ثم تجفف بالهواء وبعدها الطبقة الثانيّة وتجفف بالهواء وتُصلّب، أما أنظمة الإلصاق الـ Universal فهي أنظمة إلصاق يمكن تطبيقها بكل تقنيات التخريش لذلك تدعى أيضاً أنظمة الإلصاق الـ Multi-Mode، تتميز هذه الأنظمة باحتوائها على مونوميرات هيدروكسيليّة أو فوسفوريّة تحقق ارتباطاً كيميائياً مع الكالسيوم الموجود في جزئيات هيدروكسي الأباتيت الموجود في البنى السنيّة [15].

هدف الدراسة Aim of the Study:

تهدف هذه الدراسة لتقييم مقاومة الأسنان المعالجة لبياً والمحضّرة بحفر صنف ثانيّ MOD ضد الانكسار عند استخدام تقنيّة الختم اللبيّ الآنيّ IES باستخدام تقنيتيّ تخريش مختلفتين في حفر المدخل هي تقنية التخريش الكامل وتقنية التخريش الذاتيّ عند استخدام نظام رابط Universal ومقارنة تقنيتيّ التخريش السابقتين فيما بينهما ومع مجموعة شاهدة من الأسنان المقلوعة والسليمة، وبترميم هذه الأسنان بترميمات الكمبوزت المباشرة وذلك باستخدام كمبوزت الكتلة الواحدة السيّال.

مواد وطرائق البحث Materials and Methods:

عينة البحث Sample Criteria :

تألفت عينة البحث من 30 ضاحكة بشريّة أولى علويّة متقاربة الأحجام، مضاعفة الجذر سليمة، غير منخورة، غير مرممة، ومكتملة الذروة، مقلوعة حديثاً لأسباب تقويميّة حيث لا يتجاوز القلع الأسبوعين ، وتم استبعاد أي ضاحكة لم تحقق أحد الشروط السابقة، أُعتمد عند اختيار حجم العينة على مجموعة من الدراسات المخبريّة السابقة المشابهة في تصميمها للدراسة الحاليّة [23][8][4].

طرائق البحث Methods:

أجري تقليح للأسنان المقلوعة وذلك بعد حفظها بمحلول السالين، وتم تقسيم العينات على ثلاث مجموعات متساويّة كل مجموعة مؤلفة من عشر عينات (n=10)، ومن ثم ثُبتت ضمن مكعبات أكريليّة بقياس (2×2×2 cm):

1. المجموعة الأولى: المجموعة الشاهدة مؤلفة من 10 أسنان مقلوعة دون أي تحضير.
2. المجموعة الثانيّة: مجموعة الأسنان التي طُبق فيها تقنيّة الـ Immediate Endodontic Access Cavity Sealing بتقنيّة التخريش الكامل ومن بعدها المعالجة اللبيّة التقليديّة والترميم.
3. المجموعة الثالثة: مجموعة الأسنان التي طُبق فيها تقنيّة الـ Immediate Endodontic Access Cavity Sealing بتقنيّة التخريش الذاتيّ ومن بعدها المعالجة اللبيّة التقليديّة والترميم.

تم تحضير حفر MOD على الأسنان المقلوعة وتم اعتماد نموذج التحضير التقليديّ في التحضير وكانت الحفر متوسطة الحجم، وقد حُددت أبعاد الحفر وفق مايلي [16]:

العرض الدهليزيّ– اللسانيّ 5 مم، عمق التحضير عند الميزاب المركزيّ 5 مم، عمق الجدار اللثويّ للحفر العلبيّة هو أن يكون بعيد عن الملتقى الميناّئيّ الملاطيّ 2 مم، وتم التأكد من هذه الأبعاد باستخدام المسبر اللثويّ.

تم تحضير حفر المدخل للحجرة اللبيّة بعد تحضير حفر الـ MOD، تم تطبيق تقنيّة الختم الآنيّ اللبيّ IEM قبل البدء بإجراءات المعالجة اللبيّة في المجموعة الثانيّة والثالثة من مجموعات الدراسات إذ تم تطبيق هذه التقنيّة مع نظام رابط Universal بتقنيّة التخريش الكامل في المجموعة الثانيّة، وتطبيق هذه التقنيّة مع نظام رابط Universal بتقنيّة التخريش الذاتيّ في المجموعة الثالثة، ففي المجموعة الثانيّة تم تطبيق الحمض المخرّش لمدة 15 ثانيّة وبعد إتمام مرحلة التخريش غُسلت الحفرة بالماء لإزالة الحمض من على سطح السن ومن ثم تطبيق الرابط لمدة 20 ثانية وهو من نوع Tetric® N-Bond Universal (Ivocalr Vivadent Schaan, Liechtenstein) والتصليب لمدة 20 ثانية أما في المجموعة الثالثة تم تطبيق الرابط نفسه على طبقتين ومن ثم التصليب إذ تُطبق الطبقة الأولى لمدة 20 ثانية ثم تجفف بالهواء وبعدها الطبقة الثانيّة وتجفف بالهواء وتُصلّب لمدة 20 ثانيّة، أُستخدم في التصليب الضوئيّ جهاز CuringPen-E (Eighteeth, China) بشدة ضوئيّة 1000 mw/Cm^2، وقد تم التأكد من شدته الضوئيّة بعد كل 5 عينات باستخدام جهاز فاحص للشدة الضوئيّة Demetron®

K بعد ذلك سُلّكت الأقنية بمبارد (Kerr, Middleton, USA) قياس #10 وأجريت المعالجة اللبيّة التقليديّة باستخدام التحضير الآليّ باستخدام نظام تحضير Protaper Gold (Dentsply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, USA)، وقد تم الانتهاء من التحضير عند المبرد F2، حيث ميرد قياس الذروة لمبرد F2 هي #25 والقعمية 8% عند نقطة D1 و 5.5% عند نقطة D14، مع الغسل باستخدام 2 مل من هيبوكلوريد الصوديوم تركيز 5.25% بين كل قياس والآخر ومن ثم استخدم 5 مل من محلول EDTA تركيز 17% كسائل إرواء أخير [16]، تم الحشو القنويّ باستخدام تقنيّة القمع المفرد مع سيلر ADSEAL® (Meta Biomed, Chungcheongbuk-do, Republic of Korea) ، بعد الانتهاء من مرحلة الحشو تم تفريغ 1 مم تحت مستوى الملتقى المينائيّ الملاطيّ من الكوتا بيركا الموجودة في مداخل الأقنيّة اللبيّة وتطبيق اسمنت زجاج شارديّ مقوى بالراتنج بسماكة 2 مم، وقد تم ضبط هذه السماكة بقياس العمق بعد تفريغ الكوتا بيركا بين مدخل القناة ونقطة ثابتة في تاج السن قبل تطبيق الحشوة القاعديّة وبعدها.

رممت جميع الأسنان في مجموعتيّ الدراسة باستخدام كمبوزت Tetric® N- Flow Bulkfill (Ivocalr Vivadent Schaan, Liechtenstein) كبديل للعاج وهو كمبوزت الكتلة الواحدة السيّال وترميم طبقة الميناء باستخدام كمبوزت Tetric® N- Ceram (Ivocalr Vivadent Schaan, Liechtenstein) ، وذلك حسب توصيات الشركة المنتجة بعدم استخدام كمبوزت Tetric® N- Flow Bulkfill كبديل للميناء، عند الترميم وبعد تطبيق حشوة قاعديّة من اسمنت الزجاج الشارديّ اعتمد على تقنية التخريش المينائيّ الانتقائيّ لتخريش حواف التحضير المينائيّة ومن ثم تطبيق النظام الرابط من نفس نوع الرابط المستخدم عند تطبيق تقنيّة IES (الجدول 1)، ولقد أُستخدمت مساند Tofflemire عند ترميم الأسنان، بعد الانتهاء من الترميم تم إنهاء جميع الترميمات باستخدام سنابل وأقراص الإنهاء OptiDisc (Kerr, Bioggio, Switzerland) وذلك وفق تعليمات الشركة المنتجة باستخدام الأقراص من الأخشن إلى الأنعم بتطبيق كل قرص لمدة 15 ثانية وكل قرص أُستخدم لعينة واحدة فقط.

الشكل (1): المواد المستخدمة في ترميم الحفر وفي الختم اللبيّ الآنيّ

الجدول (1): يوضح المواد المستخدمة في ترميم أسنان الدراسة وذلك بالاعتماد على بروشورات الشركات المنتجة

Product Name	Type	Manufacturer	Components	Lot Number	Shade
Tetric® N-Flow Bulkfill	Flowable Bulkfill Composite for Dentin Replacement	Ivocalr Vivadent Schaan, Liechtenstein	Bis-GMA, UDMA, barium glass fillers, YbF3, mixed oxides, silicon dioxide	Z04XLY	Iv A
Tetric® N-Ceram	Composite for Anterior and Posterior Restorations	Ivocalr Vivadent Schaan, Liechtenstein	Bis-GMA, urethane dimythacrylate, TEGDMA, barium glass, ytterbium trifluoride, Silicon Dioxide, mixed oxide, initiators, stabilizers, pigments	Z03D8P	A2
Tetric® N-Bond Universal	Light curing single-component dental adhesive	Ivocalr Vivadent Schaan, Liechtenstein	Methacrylate, ethanol, water, silicon dioxide, initiators and stabilizers	Z0591C	—
N- Etch	Etching acid	Ivocalr Vivadent Schaan, Liechtenstein	Phosphoric acid 37%	Z05W0S	—
Bis-GMA, bisphenylglycidyl dimethacrylate; UDMA, diurethane dimethacrylate; TEGDMA, triethylene glycol dumethacrylate;					

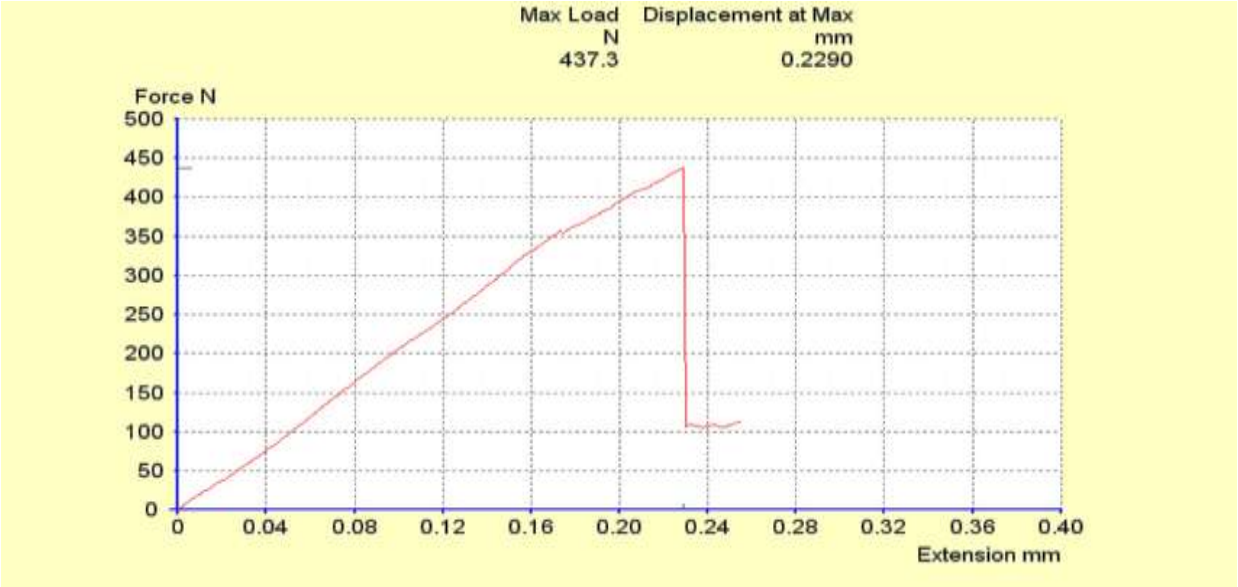
عُرّضت جميع العينات في المجموعات الثلاث لـ 500 دورة حراريّة في درجات حرارة C °55 -5، وذلك بعد حفظها في الصاد الموصد بدرجة حرارة °37 لمدة أسبوع [17].

الاختبار الميكانيكيّ Mechanical Test:

لتقييم مقاومة الأسنان ضد الانكسار تم إجراء اختبار تحمل قوة الضغط على جهاز الاختبارات الميكانيكيّة Tinius OlsenH50KS والموجود في كليّة الهندسة الميكانيكيّة والإلكترونيّة في جامعة البعث، تم إجراء الاختبار بسرعة1mm/min وبتطبيق حمل 5Kg وذلك بعد تثبيت العينات على قاعدة الجهاز.

سُجلت النتائج بوحدة قياس نيوتن (N) عند حدوث انكسار في السنّ أو المادة المرممة والذي حُدد على أنه نقطة الفشل (الشكل1).

الشكل (2): اختبار قوة الضغط على العينات



الشكل (3): تسجيل نتيجة إحدى العينات المُختبرة كما يعرضها جهاز الاختبارات الميكانيكيّة

التحليل الإحصائيّ: Statistical Analysis

تم تحليل النتائج باستخدام برنامج SPSS الإصدار 25 (SPSS, IBM Corp.) واختبار (one-way ANOVA) وعند مستوى دلالة $p < 0.05$.

النتائج Results:

يمكن تلخيص تحليل النتائج للدراسة بالجدول التالي:

الجدول (2): يظهر المتوسطات الحسابيّة ودرجات الانحراف لمجموعات الدراسة

Report					
القيم					
العينات	Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum
المجموعة 1 (المجموعة الشاهدة)	706.4800	10	327.37841	338.00	1478.00
المجموعة 2 (مجموعة الـ Immediate Endodontic Access Cavity Sealing – Total Etch)	660.6000	10	384.54229	251.30	1283.00
المجموعة 3 (مجموعة الـ Self Immediate Endodontic Access Cavity Sealing – Etch)	588.8200	10	346.56061	251.30	1072.00
المجموع	651.9667	30	344.74980	251.30	1478.00

يظهر الجدول السابق الإحصاءات الوصفية للمجموعات الثلاثة حيث نلاحظ أن المجموعة الأولى بالمتوسط حققت أعلى قيمة في مقاومة قوى الضغط حيث بلغ المتوسط 706 يليه المجموعة 2 بمتوسط بلغ 660 وأخيراً المجموعة 3 بمتوسط 588 ، ومن الملاحظ أن من الإحصاءات الوصفية السابقة أن قيم المتوسطات متقاربة ولا يوجد اختلافات كبيرة بين العينات الثلاثة، وللتحقق فيما إذا كان هذا الفارق معنوي أم لا وباعتبار لدينا أكثر من عينتين فإنه سيتم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، والذي يشترط التوزيع الطبيعي للبيانات باعتباره اختبار معلمي، وفيما يلي اختبار التوزيع الطبيعي لبيانات العينات ونتائج اختبار تحليل التباين:

الجدول(3): يُظهر نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لبيانات العينات ونتائج اختبار تحليل التباين

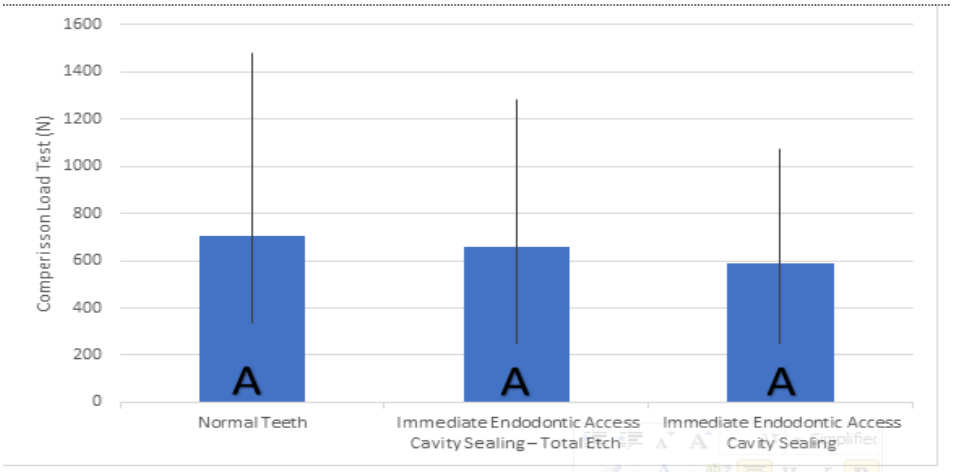
Tests of Normality								
		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	العينات	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
القيم	المجموعة 1 (المجموعة الشاهدة)	.197	10	.200*	.876	10	.118
	المجموعة 2 (مجموعة الـImmediate Endodontic Access Cavity Sealing – Total Etch)	.162	10	.200*	.889	10	.163
	المجموعة 3 (مجموعة الـImmediate Endodontic Access Cavity Sealing – Self Etch)	.250	10	.076	.805	10	.016
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

من خلال الجدول السابق نلاحظ أنه في جميع العينات كانت قيمة Sig أكبر من 0.01 إذ يُستخدم مستوى الدلالة هذا لإعطاء مستوى عالٍ من الدقة وبالتالي فإن الفرضيّة العدميّة للتوزيع الطبيعي محققة أي أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعيّ.

ومن خلال جدول تحليل ANOVA نجد أن قيمة Sig=0.757>0.05 وبالتالي لايوجد فروق معنويّة بين العينات المدروسة.

الجدول (4): جدول تحليل ANOVA

ANOVA					
القيم					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	70337.395	2	35168.697	.281	.757
Within Groups	3376382.912	27	125051.219		
Total	3446720.307	29			



المخطط (2): يظهر نتائج تحليل ANOVA

المناقشة Discussion:

يؤثر عدد الارتفاعات الحفافيّة المفقودة من تاج السن على قدرة السنّ المعالج لبيّاً على مقاومة الانكسار، فقد أظهرت الدراسات أن ديمومة الأسنان المعالجة لبياً والتي خسرت أكثر من ثلاثة جدران من التاج ستكون أقل من ديمومة الأسنان التي خسرت أقل من ذلك [18]، لذلك اعتمدت هذه الدراسة على إجراء اختبار قوى الضغط على أسنان معالجة لبياً ومحضّرة بتحضيرات MOD.

تسبب إجراءات المعالجة اللبيّة للأسنان ضعفاً في بنيتها [19]، إذ تسبب أدوات التحضير الآليّ تجمعاً للجهود على طول الجذر المحضّر [20]، كما أن استخدام هيبوكلوريد الصوديوم كسائل إرواء يُضعف من العاج بسبب قدرته الحالّة للمواد العضويّة [21][8]، وقد أظهرت الدراسات أن التراكيز العاليّة من هيبوكلوريد الصوديوم تسبب تخريباً أعمق في العاج عند دراسة مقاطع من القناة الجذريّة تحت المجهر الالكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM) إذ وصل عمق التخرب عند تطبيق هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز 5.25% إلى 400 ميكرومتر [22].

تم اختيار إجراء البحث على الضواحك العلويّة الأولى وذلك بسبب خواصها التشريحيّة إذ يكون شكل التاج جرسيّ والجذور رفيعة والعنق ضيقة، كما أن معظم الدراسات المشابهة استخدمت الضواحك مما يسهل من عملية المقارنة [24][23]، وقد تم اختيار حشو القنوات المحضّرة بتقنية القمع المفرد للتخفيف من الجهود التي يمكن أن تتولد أثناء الحشو القنيويّ بالتقنيات الأخرى والتي قد تحدث تصدعات على طول الجذر عند تطبيق قوى زائدة [25].

اقترحت الدراسات العديد من الطرائق لزيادة قوة الأسنان المعالجة لبياً وجعلها مقاومة أكثر ضد الانكسار، مثل ترميم هذه الأسنان باستخدام الترميمات المصبوبة المغطيّة أو غير المغطيّة للحدبات، استخدام الـ Endocrowns، أو استخدام أوتاد الكمبوزت المقواة بالألياف الزجاجيّة، أو استخدام ترميمات الكمبوزت المباشرة وغير المباشرة، [4]، وقد استخدمت هذه الدراسة ترميمات كمبوزت الكتلة الواحدة السيّال المباشرة كخيار للمعالجة، وذلك بسبب كثرة انتشارها في العيادات سريرياً وخاصة لأنها توفر في الوقت وتعد أقل تكلفة من الخيارات الأخرى [20].

عند اختيار الكمبوزت المباشر كمادة مرممة للأسنان المعالجة لبياً سنكون بحاجة لتطبيق أنظمة الربط قبل تطبيق الكمبوزت، وقد أظهرت الدراسات أن استخدام هيبوكلوريد الصوديوم كسائل ارواء قبل تطبيق أنظمة الربط يضعف من قوة الارتباط بين الكمبوزت والنسج السنيّة وهذا يزيد من احتماليّة حدوث الفجوات في المسافات البينيّة وبالتالي التسرب الحفافيّ والحساسيّة السنيّة وغيرها من مشاكل الارتباط، كما تضعف من الـ Monoblock المفترض تحقيقه كنتيجة للارتباط الميكانيكي المجهريّ بين الكمبوزت والنسج السنيّة وبالتالي احتمال انكسار أكبر للسن أوالترميم أوالاثنين معاً [27][26].

أُستخدم في هذه الدراسة كمبوزت الكتلة الواحدة السيّال كمادة مرممة بديلة عن العاج للاستفادة من قدرة هذا الكمبوزت على الاندخال في كل زوايا التحضير وخاصة الصغيرة منها من جهة، ومن جهة أخرى لأن هذا النوع من الكمبوزت يتميز بتقلص تصلبيّ منخفض إذ تم تصميمه خصيصاً لترميمات الحفر الخلفيّة والتي تعاني من تقلص تصلبيّ مرتفع عادةً [8]، ولقد اختيرت تقنيتين في التخريش وتطبيق الختم اللبيّ الآني (IES)، وهي تقنية التخريش الكامل Total Etch وتقنيّة التخريش الذاتي Self-Etch وذلك باستخدام نظام رابط Universal والذي يمكن تطبيقه بحسب أي تقنيّة تخريش، إذ تختلف التقنيتين عن بعضهما بأن الأولى تزيل طبقة اللطاخة بشكل كامل أما في التقنية الثانيّة فتعتمد على جعل طبقة اللطاخة نفوذة إذ تمتلك هذه الأنظمة القدرة على إزالة التمعدن في طبقة اللطاخة بشكل جزئيّ وجعلها نفوذة مما يسمح للمونوميرات بالاندخال في مناطق إزالة التمعدن المتشكلة من تطبيق النظام الرابط كما تحقق ارتباطاً كيميائياً مع النسج السنيّة [28].

لتقييم مجموعات الدراسة ومعرفة أي مجموعة ستعطي مقاومة أكبر ضد الانكسار تم إجراء اختبار تحمل قوة الضغط وهذه الطريقة مستخدمة في العديد من الدراسات، وهو اختبار يحدد سلوك المادة عند تعرضها لقوة الضغط مما يعكس بعض الخواص الميكانيكيّة للمواد المختبرة، كما يحدد هذا الاختبار القوة المطلوبة لكسر العينة عند تطبيق ضغط [29][30][31].

أظهرت هذه الدراسة عدم وجود فروقاً دالّة إحصائياً بين مجموعات الدراسة، ولكن كانت المجموعة الثالثة هي التي أعطت أقل مقاومة للكسر وهي مجموعة الختم اللبيّ الآنيّ باستخدام تقنيّة التخريش الذاتي، في حين كانت المجموعة الشاهدة وهي مجموعة الأسنان السليمة هي الأعلى مقاومة، يمكن تبرير هذه النتيجة الجيدة لمجموعتيّ الدراسة عند مقارنتها مع المجموعة الشاهدة أن تقنيّة الختم اللبيّ تحقق انطباقاً أفضل في تماس الترميم مع السن مما يخفف من ظهور الفجوات وبالتالي دعماً أفضل للبنيّة السنيّة [8]، يمكن تفسير نتيجة تفوق المجموعة الثانيّة على المجموعة الثالثة أنه عند استخدام تقنيّة التخريش الكامل كانت قوة الارتباط أقوى مع البنيّة السنيّة وذلك عند تطبيقها وفق توصيات الأدب الطبيّ، ووجود ارتباط أكبر يحقق دعم أكبر للبنيّة السنيّة [32].

اتفقت الدراسة الحاليّة مع دراسة Hofsteenge وزملائه من حيث أنها أظهرت أكبر مقاومة للأسنان المعالجة لبياً ضد الانكسار عند استخدام ترميمات خزفيّة مغطيّة أو داخل تاجيّة والتي طُبق فيها تقنيّة الختم اللبيّ الآنيّ باستخدام تقنية التخريش الكامل Total Etch وذلك بوجود دلالات إحصائية مع المجموعات الأخرى وهذا يتفق مع الدراسة الحاليّة، في حين حدث اختلاف بين الدراستين من حيث عدم وجود دلالة إحصائيّة في الدراسة الحاليّة، وقد يعود هذا الاختلاف لاستخدام الترميمات الخزفيّة غير المباشرة مع تقنية الختم العاجي الآنيّ في دراسة Hofsteenge وزملائه، في حين استخدمت الدراسة الحالية ترميم الكمبوزت الكتلة الواحدة السيّال في تقنية الختم العاجي الآنيّ [33].

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Abo-Alazm وزميله والتي أظهرت تفوقاً في مجموعة تقنية Self-Etch عند مقارنتها مع باقي التقنيات، وقد يعود سبب الاختلاف أن دراستهم استخدمت ترميمات الكمبوزت غير المباشرة في ترميم الأسنان غير المعالجة لبياً [34].

يبقى هذا الموضوع بحاجة إلى المزيد من الدراسات المخبريّة مع تغيير من شروط الاختبار للحصول على نتائج أكثر ومعلومات أكبر، كما أن هذه الدراسات المخبريّة يجب أن يتم تدعيمها بدراسات سريريّة والتي تعد المعيار الذهبيّ لتقييم مواد وطرائق الترميم في طب الأسنان.

الاستنتاج Conclusion:

ضمن حدود هذه الدراسة فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائيّة بين مجموعتيّ الدراسة عند مقارنتها مع المجموعة الشاهدة، مع ملاحظة وجود أفضليّة لاستخدام تقنيّة الختم الآنيّ اللبيّ باستخدام التخريش الكليّ عند مقارنته مع تقنيّة الختم الآنيّ اللبيّ باستخدام التخريش الذاتي وذلك بالاعتماد على المتوسطات الحسابيّة فقط مع عدم وجود فروق دالة إحصائياً.

References:

1. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. Dent Mater. 2012. January; 28(1): 87– 101.
2. López SG, Chinesta MVS, García LC, de HaroGasquet F, Rodríguez MPG. Influence of cavity type and size of composite restorations on cuspal flexure. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006. November 1; 11 (6): E536– 40. [PubMed] [Google Scholar]
3. Selvaraj H, Krithikadatta J, Shrivastava D, Al Onazi MA et al. Systematic review fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites- a systematic review. BMC Oral Health.2023. August; 23: 566.
4. Bassir MM, Labibzadeh A and Mollaverdi F. The effect of amount of lost tooth structure and restorative technique on fracture resistance of endodontically treated premolars. J Conserv Dent. 2013 Sep-Oct; 16(5): 413–417.
5. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. Int Dent J. 2008 Dec;58(6):329-41.
6. Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow MF, Tagami J. Bond strengths to endodontically-treated teeth. Am J Dent. 1999 Aug;12(4):177-80.
7. Belli S, Zhang Y, Pereira PN, Ozer F, Pashley DH. Regional bond strengths of adhesive resins to pulp chamber dentin. J Endod. 2001 Aug;27(8):527-32.
8. De Rose L, Krejci I, Bortolotto T. Immediate endodontic access cavity sealing: fundamentals of a new restorative technique. Odontology. 2015; 103:280- 285.
9. Pashley EL, Comer RW, Simpson MD, Horner JA, Pashley DH, Caughman WF. Dentine permeability: sealing the dentine in crown preparations. Oper Dent, 1992; 17: 13- 20.
10. Magne P. Immediate dentine Sealing: a fundamentals procedure for indirect bonded restorations. J Esthet Restor Dent. 2005; 17: 144- 55.
11. Durate S Jr, de Freitas CR, Saad JR, Sadan A. The Effect of immediate dentine sealing on the marginal adaptation and bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. J Prosthet Dent. 2009; 102: 1- 9.
12. Ebert J, Löffler C, Roggendorf MJ, Petschelt A, Frankenberger R. Clinical adhesive sealing of the pulp chamber following endodontic treatment: influence of thermomechanical loading on microleakage. J Adhes Dent. 2009 Aug;11(4):311-7.
13. Gresnigt MMM, Cune MS, Schuitemaker J, Van der Made SAM, Meisberger EW, Magne P, Özcan M. Performance of ceramiv laminate veneers with immediate dentine sealing: an 11-year prospective clinical trial. Dent Mater. 2019; 35, 1042- 1052.
14. Hu J, Zhu Q. Effect of immediate dentin sealing on preventive treatment for postcementation hypersensitivity. J Prosthet Dent. 2010; 105, 27.
15. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. Ann Stomatol (Roma). 2017 Jul 3;8(1):1-17.
16. Hazar E, Hazar A. Effect of Long Glass Fiber Orientations or a Short-Fiber-Reinforced Composite on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Premolars. Polymers 2024, 16(9), 1289.
17. Loguercio AD, de Oliveira Bauer JR, Reis A, Grande RH. In vitro microleakage of packable composites in Class II restorations. Quintessence Int. 2004 Jan;35(1):29-34.
18. Soares, L.M.; Razaghy, M.; Magne, P. Optimization of large MOD restorations: Composite resin inlays vs. short fiber-reinforced direct restorations. Dent. Mater. 2018; 34, 587–597.

19. Fennis W.M., Kuijs R.H., Roeters F.J., Creugers N.H., Kreulen C.M. Randomized control trial of composite cuspal restorations: Five-year results. J. Dent. Res. 2014; 93:36–41.
20. Butterworth C., Ellakwa A.E., Shortall A. Fibre-reinforced composites in restorative dentistry. Dent. Update. 2003; 30:300–306.
21. Armstrong, S.R., Jessop, J.L.P., Winn, E., Tay, F.R. & Pashley, D.H. Denaturation temperatures of dentin matrices. I. Effect of demineralization and dehydration. Journal of Endodontics. 2006: 32, 638–641.
22. Xu H, Ye Z, Zhang A, Lin F, Fu J, Fok ASL. Effects of concentration of sodium hypochlorite as an endodontic irrigant on the mechanical and structural properties of root dentine: A laboratory study. Int Endod J. 2022 Oct;55(10):1091-1102.
23. Kaur B, Gupta S, Grover R, Sadana G, Gupta T, Mehra M. Comparative Evaluation of Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with Different Core Build-up Materials: An In Vitro Study. Int J Clin Pediatr Dent. 2021 Jan-Feb;14(1):51-58.
24. Farahanny W, Dennis D, Sihombing D. Fracture Resistance of Various Bulk-fill Composite Resins in Class II MOD Cavity on Premolars: An In Vitro Study. World journal of dentistry. 2019; 10(3): 166- 169.
25. Jaha HS. Hydraulic (Single Cone) Versus Thermogenic (Warm Vertical Compaction) Obturation Techniques: A Systematic Review. Cureus. 2024 Jun 22;16(6):e62925.
26. Seballos VG, Barreto MS, Rosa RAD, Machado E, Valandro LF, Kaizer OB. Effect of Post-Space Irrigation with NaOCl And CaOCl at Different Concentrations on the Bond Strength of Posts Cemented with a Self-Adhesive Resin Cement. Braz Dent J. 2018 Sep-Oct;29(5):446-451.
27. van den Breemer CRG, Özcan M, Cune MS, van der Giezen R, Kerdijk W, Gresnigt MMM. Effect of immediate dentine sealing on the fracture strength of lithium disilicate and multiphase resin composite inlay restorations. J Mech Behav Biomed Mater. 2017 Aug;72:102-109.
28. Dias WR, Pereira PN, Swift Jr EJ. Effect of bur type on microtensile bond strengths of self- etching systems to human dentine. The Journal of adhesive dentistry. 2004; 17: 310- 314.
29. Gamal, W., Abdou, A. & Salem, G.A. Fracture resistance and flexural strength of endodontically treated teeth restored by different short fiber resin composites: a preclinical study. Bull Natl Res Cent 46, 276 (2022).
30. Guo YB, Bai W, Liang YH. Fracture resistance of endodontically treated teeth with cervical defects using different restorative treatments. J Dent Sci. 2022 Apr;17(2):842-847.
31. Lassila L, Säilynoja E, Prinssi R, Vallittu P, Garoushi S. Characterization of a new fiber-reinforced flowable composite. Odontology. 2019 Jul;107(3):342-352.
32. Yarmohamadi E, Ahmadi B, Farhadian M. Comparative Evaluation of Application of Universal Bonding Strength of Light Cure and Dual Cure Composites Bonded to Dentin. Front Dent. 2023; 20: 39.
33. Hofsteenge JW, Hogeveen F, Cune MS, Gresnigt MMM. Effect of immediate dentine sealing on the aging and fracture strength of lithium disilicate inlays and overlays. J Mech Behav Biomed Mater. 2020: Oct; 110: 103906.
34. Abo-Alazm EAE, Safy RK. Impact of Immediate Dentin Sealing Using Universal Adhesive under Simulated Pulp Pressure on Microtensile Bond Strength of Indirect Resin Composite Restorations and Dentin Permeability. Eur J Dent. 2022 Jul;16(3):536-542.