

تأثير تكييف القناة الجذرية بحمض متعدد الأكريليك في ثبات الأوتاد الجذرية المقواة بالألياف الزجاجية قبل إلصاقها بالإسمنت الزجاجي الشاردي (دراسة مخبرية)

*.د. بسام النجار

(الإيداع: 2 كانون الأول 2018 ، القبول: 27 كانون الأول 2018)

الملخص:

يعتبر فشل إلصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية من أهم أسباب فشلها. استبدل حالياً استخدام الإسمنتات الراتنجية في إلصاق هذه الأوتاد بالإسمنت الزجاجي الشاردي والزجاجي المعدل بالراتنج نظراً لقدرتها على الارتباط الكيميائي بالنسج السنية. تعدّ التهيئة بحمض متعدد الأكريليك من أكثر التقنيات المستخدمة في تهيئة النسج السنية لدوره في إزالة طبقة اللطاخة قبل تطبيق الإسمنت الزجاجي الشاردي. أجريت هذه الدراسة لتقييم فعالية حمض متعدد الأكريليك في تهيئة السطح العاجي للقناة الجذرية قبل إلصاق الأوتاد الزجاجية باستخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي. تألفت عينة الدراسة من 18 ضاحكة سفلية سليمة وحيدة القناة الجذرية معالجة لبياً، تم قص الجزء التاجي لها فوق مستوى الملتقى المينائي الملاطي ب 2 ملم. تم توسيع الأقبية الجذرية بقطر وطول موحد باستخدام موسعات خاصة، ثم قسمت عينة الدراسة إلى ثلاث مجموعات حسب تقنية إلصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية. استخدم الإسمنت الراتنجي كيميائي التصلب في المجموعة الأولى وعدت كعينة شاهدة، بينما استخدم الإسمنت الزجاجي الشاردي في المجموعة الثانية، والإسمنت الزجاجي الشاردي مع تطبيق مكيف العاج وهو عبارة عن حمض متعدد الأكريليك بتركيز 10% في المجموعة الثالثة. خضعت العينات لاختبار الشد بطريق السحب، وسجلت شدة القوة التي حدث عنها فك ارتباط الوتد من القناة في كل عينة من العينات بالنيوتن. تم حساب المتوسط الحسابي لقوى الفشل لكل مجموعة وحلت البيانات باستخدام اختبار T ستودنت. بلغت المتوسطات الحسابية لقوى فشل الارتباط والخطأ المعياري لمجموعات الدراسة الثلاث 2.47 ± 68.95 ، 11.79 ± 97.53 ، 21.44 ± 113.84 ، بينت نتائج الدراسة الإحصائية عدم وجود فروق جوهرية بين المجموعتين الثانية والثالثة عند مستوى الثقة 95% (اسمنت زجاجي شاردي مع أو من دون تطبيق مكيف العاج)، بينما تفوقت المجموعة الثانية والثالثة على المجموعة الأولى (الإسمنت الراتنجي). عدم تأثير تهيئة باطن القناة الجذرية بالحمض متعدد الأكريليك في تحسين قوة ارتباط الوتد إلى القناة الجذرية عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي في الإلصاق، كما تفوق الإسمنت الزجاجي الشاردي على الإسمنت الراتنجي في قوة ارتباط الأوتاد ضمن القناة الجذرية سواء استخدم مع أو من دون مهيب للعاج.

كلمات مفتاحية: الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية- الإسمنت الزجاجي الشاردي- مكيف العاج- الحمض متعدد الأكريليك.

*رئيس قسم تعويضات الأسنان الثابتة- كلية طب الأسنان- جامعة حماة

Effect of Root Canal' s Conditioning by Poly–Acrylic Acid on Retention of Glass–Fiber–Reinforced Posts before cementing by Glass Ionomer (In–Vitro Study)

*Dr.Bassam Al Najjar

(Received: 2 December 2018, Accepted: 27 December 2018)

Abstract:

Studies have shown that retention loss of glass fiber reinforced post (GFRP) is the predominant failure mode in glass fiber post-retained restorations. Alternatives to resin-based luting cements that have been advocated include glass-ionomer cement (GIC) and resin-modified glass-ionomer cement (RMGIC), especially due to their chemical adhesion ability to tooth structures. Conditioning with poly-acrylic acid solutions is considered one of the most techniques used because its role in remove of the smear layer from dentine before using glass ionomer cement. This study has been achieved to evaluate the effectiveness of the poly acrylic acid in Conditioning root canal dentine before bonding glass fiber reinforced posts by glass ionomer cement.

Eighteen mandibular premolars were endodontically treated. All teeth were cut above cement-enamel junction with 2 mm. The root canals were enlarged to the same length and width using a special reamer. The sample was divided into 3 groups according to the bonding technique. The chemical curing resin cement used in the first group (Control group), and GIC used in the second. The root canals were conditioned by Poly acrylic acid in third group, then GIC was used in bonding the glass fiber reinforced posts. All specimens were subjected to a pull-out bond strength test in a universal testing machine at a crosshead speed of 0.5 mm/min. The results, in newton, were analyzed with T-Student test.

The median of failure strength for all groups were (68.95 +_2.47 ، 113.84+_ 21.44 ، 97.53 +_ 11.79 N) respectively. T-student test showed that There were no significant difference between second and third groups (GIC, GIC with conditioner). But bond strength in second and third groups were better than the first(resin cement) .

Conditioning root canal surface by Poly-acrylic acid 10% before bonding the glass fiber reinforced post using GIC didn't effect on the bond strength of posts to root canal. Using GIC with or without dentin conditioning by Poly-acrylic acid improved bond strength comparatively with chemical cured resin cement.

Keywords: Glass fiber reinforced post– Glass Ionomer cement– Dentine conditioner– Poly-acrylic Acid

*The Chief of department of fixed prosthodontics–Faculty of dentistry–Hama University

المقدمة:

تعتبر الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية من أكثر التقنيات المتبعة في ترميم الأسنان المعالجة لبياً المتهدمة بشكل جزئي قبولاً في الوقت الراهن Pereira وزملاؤه (2013)، حيث تمتاز هذه الأوتاد بتقبلها الحيوي الجيد وسميتها المنخفضة Park وزملاؤه (2017). بالإضافة لسهولة التطبيق السريري Asmussen وزملاؤه (1999).

لُوحظ نتيجة الاستخدام الواسع لهذه الأوتاد حدوث فشل ارتباط الودت بالقناة الجذرية مما يسبب فشل المعالجة Monticelli وزملاؤه (2003). تشير الدراسات إلى أن معظم حالات فشل الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية ناتجة عن فشل إلصاقها. يمكن الحد من هذه المشكلة بتحسين الارتباط بين العاج الجذري وإسمنت الإلصاق من جهة وإسمنت الإلصاق والودت من جهة أخرى Tay و Pashly (2007)، مما يسهم في تحسين توزيع الجهود على طول القناة الجذرية Gomes وزملاؤه (2018). تنوعت الآليات المستخدمة في معالجة سطح الودت وباطن القناة لتحسين قوة الارتباط والحصول على ارتباط ميكانيكي مجهري وكيميائي على سطح الارتباط بين الودت والعاج الجذري Uzun وزملاؤه (2016).

وعلى العموم يتأثر ارتباط الودت بعاج القناة الجذرية بالعديد من العوامل ومنها نوع إسمنت الإلصاق وسماكة الغشاء الإسمنتي المتشكل حول الودت Perez وزملاؤه (2006)، حيث بيّن Schmange وزملاؤه (2009) بأن تحضير القناة الجذرية يجب أن يماثل أبعاد الودت المستخدم تماماً للتقليل من سماكة الغشاء الإسمنتي. تستخدم إسمنتات متعددة في إلصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية، حيث استخدمت الإسمنتات الراتنجية والإسمنت الزجاجي الشاردي في إلصاق هذه الأوتاد ولا يوجد إجماع حول نوع الإسمنت الأفضل الذي يسهم في زيادة ثبات الودت ضمن القناة Kremeier وزملاؤه (2008).

تؤثر عوامل عدة سلباً في قوة الارتباط بين الودت والعاج ومنها صعوبة اختراق الضوء للجذر فيما لو استخدم إسمنت إلصاق ضوئي التصلب Mao وزملاؤه (2011)، بالإضافة إلى الإجهادات المتشكلة على سطح الارتباط والناتجة عن عملية تصلب إسمنت الإلصاق، كما أنه يمكن أن يتسبب التخریش الحمضي للعاج والتصلب الكيميائي للإسمنتات الراتنجية ثنائية التصلب في فشل الإلصاق Pereira وزملاؤه (2014). وحدثت فقاعات أو فجوات ضمن طبقة الإسمنت Jongsma وزملاؤه (2010)، شكل وتشريح الجدران العاجية للقناة الجذرية، شكل مسكن الودت، صعوبة السيطرة على الرطوبة ضمن القناة قبل إلصاق الودت، عدم الانسجام بين أنظمة الربط العاجي والإسمنت الراتنجي في حال استخدامه كإسمنت الصاق Giachetti وزملاؤه (2004)، كما أنه من الممكن أن يسبب استخدام المواد الحاشية الجذرية ذات الأساس الأوجينولي انخفاض في قوة الارتباط عند استخدام الإسمنت الراتنجي في الإلصاق Aleisa وزملاؤه (2012). كما أن المحتوى الراتنجي الموجود على سطح الودت الزجاجي غير قادر على التفاعل مع وحيدات التماثر الموجودة في الإسمنت الراتنجي لذلك لا بد من معالجة سطح الودت لزيادة خشونته وبالتالي تحسين ارتباطه مع الإسمنت الراتنجي Valandro وزملاؤه (2006). تضمنت بعض التقنيات المستخدمة معالجة سطح الودت بأنواع مختلفة من الليزر Bitter وزملاؤه (2008) و Sipahi وزملاؤه (2014).

يقدم استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي عند استخدامه في إلصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية ومنها: إلتصاقه الكيميائي والميكانيكي المجهري للنسج السنية، عدم الحاجة لمواد رابطة بالإضافة لعدم تشكل الطبقة الهجينة، كما أن تركيب السائل متعدد الحموض والخواص المرنة للإسمنت تساهم في التقليل من حدوث التقطع التصلبي Aleisa وزملاؤه (2012)، لذلك يعد الإسمنت الزجاجي الشاردي والإسمنت الزجاجي المعدل بالراتنج من أكثر بدائل الإسمنت الراتنجي استخداماً في إلصاق الأوتاد الزجاجية نظراً لقدرتها على الارتباط الكيميائي مع بنية السن Pereira وزملاؤه (2013) و Yoshida وزملاؤه (2000).

لا توجد معلومات كافية عن البروتوكول المناسب لإلصاق الأوتاد الزجاجية بالإسمنت الزجاجي الشاردي Cury وزملاؤه (2006) و Reis وزملاؤه (2011) يُنصح عادةً بغسل مسكن الودت بعد تحضيره بمواد مضادة للجراثيم ومطهرات العاج

السني Arisu وزملاؤه (2013). يجب إزالة طبقة اللطاخة من سطح العاج للحصول على ارتباط جيد للإسمنت الزجاجي الشاردي على السطح العاجي Nicholson وزملاؤه (2016).

يعدّ غسل مسكن الودت وتهيئته قبل الإلصاق بالإسمنت الزجاجي الشاردي مهماً ليس من أجل إزالة طبقة اللطاخة فحسب بل للتخلص من تأثير الأنزيمات الحالة للبروتين كالكاتبسين Cathepsin التي تنشط خلال مرحلة الارتباط مع العاج والتي من الممكن أن تسبب خفض قوى ارتباط الإسمنت الزجاجي الشاردي مع النسيج السنية Santos وزملاؤه (2009) و Scaffa وزملاؤه (2012). لا يمكن على أية حال استخدام تحت كلوريد الصوديوم نظراً لعدم قدرته على إزالة طبقة اللطاخة Varise وزملاؤه (2014). يمكن استخدام مواد أخرى كالكلور هيكسيدين وحمض الفوسفور Haragushiku وزملاؤه (2015)، ولكنها ذات تأثيرات مضادة للجراثيم محدودة مما يقلل من أهميتها في إرواء مسكن الودت قبل الإلصاق Bitter وزملاؤه (2014)، كما أن استخدام المواد التي تحرر الأوكسجين كالماء الأوكسجيني يسبب حاجزاً معيقاً لتشكل الطبقة الهجينة JordoBasso وزملاؤه (2016).

قُدّم فوق حمض الخل كبديل مستخدم لهذا الغرض نظراً لخواصه المضادة للجراثيم الجيدة وقدرته على تنظيف سطح العاج واختراقه Elnaghy وزملاؤه (2014). من المحاليل المنصوح بها أيضاً مزيج من فوق أوكسيد الهيدروجين وحمض الخل Gaddala (2015). تناولت دراسة Belizario وزملائه (2018) تأثير غسل مسكن الودت بمحاليل مختلفة في إزالة طبقة اللطاخة وفتح أكبر قدر ممكن من الأفنية العاجية، استنتجت الدراسة أن الغسل باستخدام حمض الخل Peracetic بتركيز 1% مع فوق أوكسيد الهيدروجين بتركيز منخفض يعطي فعالية كبيرة في إزالة طبقة اللطاخة.

يمكن تهيئة السطح العاجي باستخدام الحموض الضعيفة كحمض الليمون وتدعى هذه الحموض بالمهيات أو المكيفات العاجية. لكنه توجد شكوك حول دور هذه الحموض في ذلك، مما أدى لظهور حمض متعدد الأكريليك لتحقيق الغرض نفسه. حيث استخدم هذا الحمض في تهيئة سطح العاج بتركيز مختلفة وهي 10% - 20% - 37% لمدة تتراوح بين 10-20 ثانية تتبع بالغسل بالماء Powis وزملاؤه (1982). يعدّ هذا الحمض من أكثر المواد المهية للنسيج السنية استخداماً في إزالة طبقة اللطاخة قبل تطبيق الإسمنت الزجاجي الشاردي. يعمل هذا الحمض على إزالة طبقة اللطاخة من السطح العاجي من دون مهاجمة النسيج العاجية العميقة مما يسهم في تشكيل الطبقة الهجينة Van Meerbeek وزملاؤه (2006).

بيّن Sauro وزملاؤه (2018) بأن معالجة سطح السن بالحمض متعدد الأكريليك لا يزيد من قوة ارتباط الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج للعاج مالم تتم معالجة سطح العاج بالترميل بالزجاج المركب من السيليكات- فوسفات صوديوم كالسيوم (Bioglass).

استخدم Tanumiharja وزملاؤه في دراستهم (2000) مكيفات عدة للعاج قبل تطبيق أنواع متعددة من الإسمنت الزجاجي الشاردي على سطح العاج كمادة مرممة، وكانت هذه المكيفات عبارة عن منتجات تجارية بتركيب مختلفة تضمنت حمض متعدد الأكريل بنسب مختلفة 25% - 10% وحمض متعدد الأكريل مع كلور الألمنيوم و حمض الليمون 12% مع كلور الألمنيوم 4% . واستنتجت الدراسة عدم تأثير هذه المكيفات في تحسين قوة ارتباط الإسمنت الزجاجي الشاردي إلى سطح العاج.

قارن Pereira وزملاؤه في دراستهم (2013) ثبات الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية ضمن الأفنية الجذرية بعد إلصاقها بأنواع مختلفة من الإسمنتات الراتنجية والإسمنت الزجاجي الشاردي والزجاجي المعدل بالراتنج، واستنتجت الدراسة عدم وجود فروق في قوى الارتباط عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي والإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق، وتفق هذان النوعان على الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب.

نظراً لتنوع المواد والتقنيات المستخدمة في تهيئة السطح العاجي للقناة الجذرية قبل إلصاق الأوتاد الزجاجية باستخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي أجريت هذه الدراسة لتقييم فعالية حمض متعدد الأكريليك في ذلك.

1- هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير تكييف سطح العاج في باطن القناة الجذرية بحمض متعدد الأكريليك 10% في تحسين قوة ارتباط الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية للأقنية الجذرية عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي في الإلصاق، ودراسة قوى ارتباط الأوتاد ضمن القناة الجذرية عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي بالمقارنة مع الإسمنت الراتنجي.

2- المواد والطرائق:

تألقت عينة الدراسة من 18 ضاحكة سفلية سليمة وحيدة القناة الجذرية حديثة القلع، تم حفظها بعد القلع بالماء المقطر، تم بعدها قص الجزء التاجي باستخدام رأس فاصل فوق مستوى الملتنى المينائي الملاطي ب 2 ملم . عُملت الجذور بمكعبات من الراتنج الأكريلي ذاتي التماس بالاعتماد على قالب كرتوني بحيث يبقى 2 ملم من السطح العلوي للجذر مكشوفاً وذلك لتسهيل الإجراءات العملية التالية بالإضافة إلى إمكانية مسك العينات على جهاز الاختبارات الميكانيكية. أُجريت المعالجة اللبية للأقنية الجذرية بالتقنية اليدوية باستخدام المبرد والموسعات اليدوية وهيبو كلوريد الصوديوم كمحلول إرواء، تم بعدها حشي الأقنية الجذرية بأقماع الكوتابركا باستخدام تقنية التكتيف الجانبي مع استخدام مزيج أوكسيد الزنك والأوجينول كمادة حاشية. تم بعدها تحضير مكان الوتد الجذري باستخدام الموسعات الخاصة بالأوتاد الزجاجية بحيث تكون جميع الأوتاد المستخدمة في مجموعات الدراسة متماثلة في الطول والقطر، حُصِر مسكن الوتد باستخدام الموسعات الآلية المرافقة للأوتاد، حيث تم التوسيع للقياس الثالث في جميع عينات الدراسة، وبذلك يكون قطر الأوتاد موحداً في جميع العينات (يبلغ قطر الأوتاد 1.4 ملم) وأخذت صورة شعاعية للعينات بعد التحضير للتأكد من توحيد المقاسات بين عينات الدراسة (شكل 1). أستخدمت الأوتاد الجذرية المقواة بالألياف الزجاجية من نوع Fiber Post من شركة MJS (شكل 2).



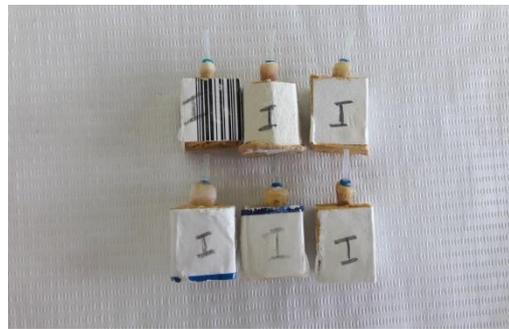
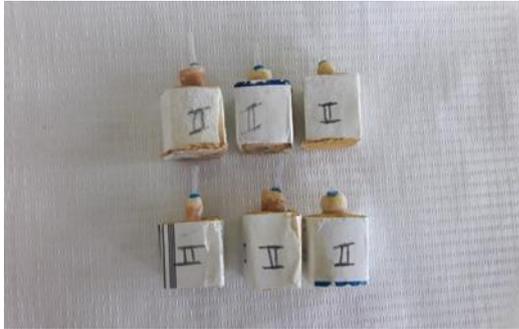
الشكل رقم (1): إحدى عينات البحث بعد تحضير مسكن الوتد الشكل رقم (2): الأوتاد المستخدمة في الدراسة

قُسمت العينة إلى ثلاث مجموعات حسب تقنية الإلصاق الأوتاد المتبعة، حيث تألفت كل مجموعة من 6 جذور كما يلي (شكل 3):

المجموعة الأولى: تم إصاق الأوتاد باستخدام الإسمنت الراتنجي ، حيث تم تخريش باطن القناة الجذرية بحمض الفوسفور 37% من خلاله ضمن القناة الجذرية ثم غسله بتيار مائي هوائي بعد 15 ثانية ، تم بعدها تطبيق المادة الرابطة من نوع Tetric-N Bond المنتجة من شركة Vivadent Ivoclar باستخدام فرشاة خاصة ثم فرشها بتيار هوائي لمدة 5 ثانية ثم طبق الضوء الأزرق لمدة 10 ثانية ، تم بعدها تطبيق الإسمنت الراتنجي ذاتي التصلب من نوع Fusion Self Lute

المنتج من شركة Prevest على سطح الوتد باستخدام رأس المزج الخاص ، وتم بعدها إدخال الوتد ضمن القناة الجذرية مع تطبيق ضغط إصبعي بسيط حتى التصلب النهائي لإسمنت الإلصاق ، عدت المجموعة الأولى كعينة شاهدة. المجموعة الثانية: تم إلصاق الأوتاد باستخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي الخاص بالإلصاق من نوع Micron Luting لشركة Prevest ، حيث تم مزج المسحوق والسائل الخاص بالإسمنت على ورق المزج الخاص المزود من الشركة المنتجة باستخدام اسباتيول مزج بلاستيكي باتباع تعليمات الشركة المنتجة ، من دون أن يتم تهيئة باطن القناة نهائياً. المجموعة الثالثة: تم تطبيق حمض متعدد الأكريليك Polyacrylic Acid من نوع Micron Dentine Conditioner المنتج من شركة Prevest بتركيز 10% كمادة مهينة لسطح العاج بفرشاة خاصة في باطن القناة الجذرية وفرشه بتيار هوائي قبل إلصاق الأوتاد بالإسمنت الزجاجي الشاردي لمدة 30 ثانية، ثم غُسلت الأقفية بتيار مائي ، وجُففت بعد ذلك بتيار هوائي بحسب تعليمات الشركة المصنعة (شكل 4).

تم تطبيق عامل المزوجة من نوع Monobond N المنتج من شركة Vivadent Ivoclar على سطح الأوتاد قبل إلصاقها في مجموعات الدراسة الثلاث (شكل 5)، حيث تم فرش المادة باستخدام فرشاة خاصة وتطبيق تيار هوائي لمدة 10 ثانية. تم إخضاع العينات لاختبار مقاومة قوى الشد لدراسة مقدار ثبات الأوتاد في الأقفية الجذرية باستخدام آلة الاختبار العمومي Universal Testing Machine من نوع Olsen H50 إنكليزي الصنع في كلية الهندسة الميكانيكية في جامعة البعث (شكل 6)، حيث اعتمد الاختبار على إجراء سحب الوتد من القناة (Pull out) باستخدام مماسك خاصة مركبة على الرأس العامل للجهاز مع تأمين مسك الجذر المغمور بالأسطوانة الراتنجية بماسك آخر (شكل 7) . سُجلت شدة القوة اللازمة لنزع الوتد من القناة الجذرية في كل عينة من العينات في المجموعات الثلاث، وتمت مقارنة القيم في المجموعات الثلاث باستخدام الاختبارات الإحصائية المناسبة بالاعتماد على برنامج التحليل الإحصائي SPSS .



الشكل رقم (3): عينات البحث مقسمة لثلاث مجموعات



الشكل رقم (4): عامل المزوجة المستخدم في تهيئة سطح الأوتاد

الشكل رقم (5): حمض متعدد الأكريليك



الشكل رقم (7): تثبيت إحدى العينات على الجهاز



الشكل رقم (6): جهاز الاختبارات الميكانيكية

3- النتائج والمناقشة:

تم تسجيل القوة العظمى التي حصل عندها فشل الارتباط في كل عينة ضمن المجموعات الثلاث، وكانت شدة القوة بالنيوتن كما هو مبين بالجدول رقم 1:

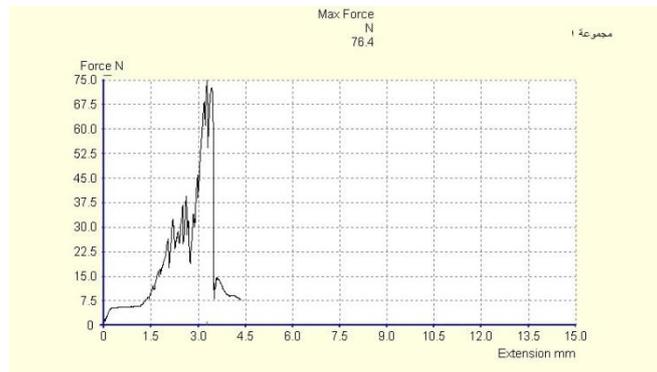
الجدول رقم (1): قوى الفشل لكل عينة من عينات الدراسة

العينة السادسة	العينة الخامسة	العينة الرابعة	العينة الثالثة	العينة الثانية	العينة الأولى	المجموعة
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---------------	----------

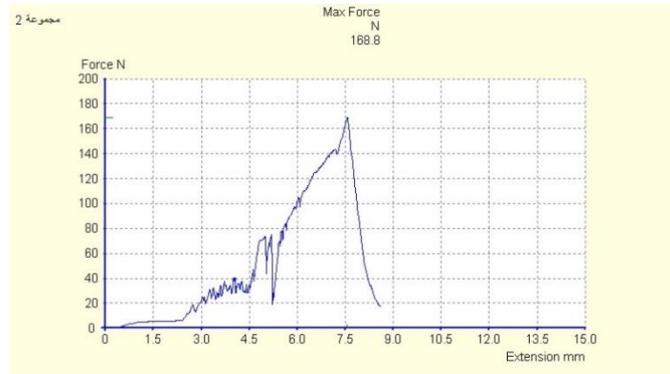
71.5	73.4	63	68.6	76.4	60.8	الأولى
124.7	52.6	165.4	120.4	48.9	168.8	الثانية
80.4	134.6	77.2	79	135	79	الثالثة

بلغت المتوسطات الحسابية لقوى فشل الارتباط والخطأ المعياري لمجموعات الدراسة الثلاث 68.95 ± 113.84 ، 21.44 ± 11.79 ، $97.53 \pm$ على التوالي.

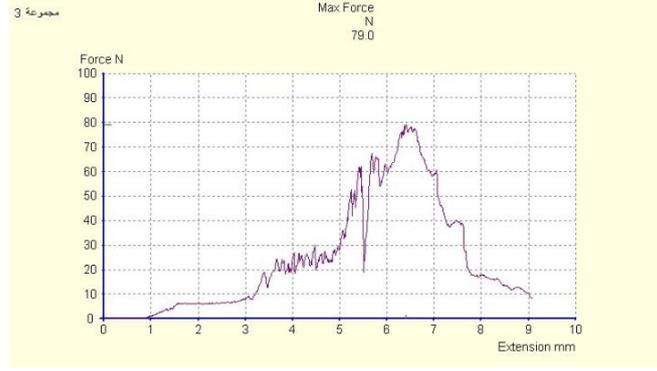
تم الحصول من قبل الجهاز على مخطط يوضح القوى المطبقة والقوى العظمى التي حصل عندها الفشل في كل عينة من عينات الدراسة كما هو موضح بالأشكال (8 - 9 - 10):



الشكل رقم (8): مخطط الاختبار لعينة من المجموعة الأولى



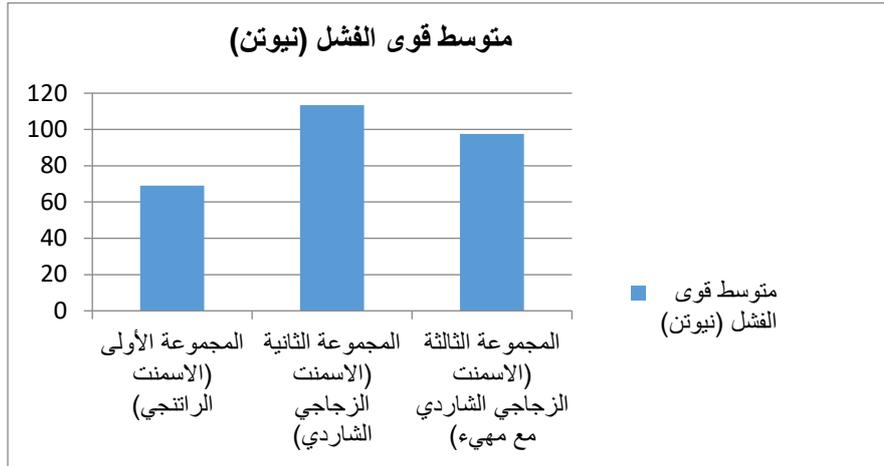
الشكل رقم (9): مخطط الاختبار لعينة من المجموعة الثانية



الشكل رقم (10): مخطط الاختبار لعينة من المجموعة الثالثة
تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقيم الفشل في كل مجموعة من المجموعات:

الجدول رقم (2): المتوسطات الحسابية لقوى الفشل لمجموعات الدراسة

المجموعة	نوع الإسمنت اللاصق	عدد العينات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
الأولى	الإسمنت الراتنجي	6	68.95	6.06	2.47	60.80	76.40
الثانية	الإسمنت الزجاجي الشاردي	6	113.84	52.53	21.44	48.95	168.80
الثالثة	الإسمنت الزجاجي الشاردي مع مهيئ	6	97.53	28.8	11.79	77.20	135



المخطط رقم (1): تمثيل بياني لمتوسطات قوى الفشل لعينات الدراسة الثلاث

تم إجراء اختبار T ستودنت لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات قيم الفشل في العينات بين المجموعات الثلاثة من خلال إجراء مقارنات ثنائية بين كل مجموعتين

الجدول رقم (3): المقارنة الثنائية لمتوسطات قوى الفشل للعينة الثانية والثالثة باستخدام اختبار T ستودنت

المجموعة	المتوسط الحسابي لقيم الفشل	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة T المحسوبة	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة
إسمنت زجاجي شاردي	113.48	52.53	21.44	7.77	0.651	15.94	24.47	0.16
إسمنت زجاجي شاردي مع مهيء	97.5333	28.88	11.79					

نلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة 0.16 وهي أكبر من القيمة 0.05 وهذا يعني أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية بين المجموعتين.

الجدول رقم (4): المقارنة الثنائية لمتوسطات قوى الفشل للعينة الأولى والثالثة باستخدام اختبار T ستودنت

المجموعة	المتوسط الحسابي لقيم الفشل	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة T المحسوبة	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة
إسمنت راتنجي	68.95	6.062	2.47	10	-0.37	-28.58	12.04	0.001
إسمنت زجاجي شاردي مع مهيء	97.53	28.88	11.79					

نلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة 0.001 وهي أصغر من القيمة 0.05 وهذا يعني أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين ، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطين سالبة فهذا يعني تفوق مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي مع مهيء على مجموعة الإسمنت الراتنجي.

الجدول رقم (5): المقارنة الثنائية لمتوسطات قوى الفشل للعينات الأولى والثانية باستخدام اختبار T ستودنت

المجموعة	المتوسط الحسابي لقيم الفشل	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة T المحسوبة	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة
إسمنت راتنجي	68.95	6.062	2.47	10	2.06	-44.52	21.59	0.006
إسمنت زجاجي شاردي	113.48	52.53	21.44					

نلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة 0.006 وهي أصغر من القيمة 0.05 وهذا يعني أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين ، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطين سالبة فهذا يعني تفوق مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي على مجموعة الإسمنت الراتنجي

5- المناقشة:

استُخدم الإسمنت الزجاجي الشاردي كبديل للإسمنت الراتنجي نظراً للفوائد التي يقدمها هذا الإسمنت عند استخدامه في إصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية عند ترميم الأسنان المعالجة لبياً المتهدمة ومنها التصاقه الكيميائي والميكانيكي المجهري للنسج السنية، عدم الحاجة لمواد رابطة بالإضافة لعدم تشكل الطبقة الهجينة كما هو الحال مع الإسمنت الراتنجي ، كما أن تركيب السائل متعدد الحموض والخواص المرنة للإسمنت تساهم في التقليل من حدوث التقلص التصليبي Pereria وزملاؤه (2014) و Pereria وزملاؤه (2013) و Cury وزملاؤه (2006) و Nicholson وزملاؤه (2016) و Tranimiharja وزملاؤه (2000).

يجب أن يتم غسل مسكن الودت وتهيئته قبل الإصاق بالإسمنت الزجاجي الشاردي ليس من أجل إزالة طبقة اللطاخة فحسب بل للتخلص من تأثير الأنزيمات الحالة للبروتين كالكاتبسين Cathepsin والتي تتفعل خلال مرحلة الارتباط مع العاج التي من الممكن أن تسبب خفض قوى ارتباط الإسمنت الزجاجي الشاردي مع النسج السنية Santos وزملاؤه (2009) و Scaffa وزملاؤه (2012) و Araujo وزملاؤه (2014). تم استخدام حمض متعدد الأكريليك في تهيئة باطن القناة قبل الإصاق بالإسمنت الزجاجي الشاردي نظراً لاستخدامه في دراسات متعددة في تهيئة الحفر السنية المتشكلة قبل ترميمها بالإسمنت الزجاجي الشاردي ، ليتم دراسة تأثير هذا الحمض في تحسين ثبات الألياف المقواة بالأوتاد الزجاجية عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي في إصاقها Sauro وزملاؤه (2018) و Belizario وزملاؤه (2017) و Tranimiharja وزملاؤه (2000).

طُبق اختبار الشد لدراسة قوة ارتباط الأوتاد بالقناة الجذرية، حيث استخدم هذا الاختبار في معظم الدراسات المشابهة التي تناولت دراسة قوة ارتباط الأوتاد ضمن القناة الجذرية Giachetti وزملاؤه (2004) و Pereira وزملاؤه (2014) و Araujo وزملاؤه (2014).

بينت نتائج الدراسة عدم تأثير تهيئة باطن القناة الجذرية باستخدام حمض متعدد الأكريليك في تحسين قوة ارتباط الودت إلى القناة الجذرية عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي في الإصاق، كما تفوق الإسمنت الزجاجي الشاردي على الإسمنت الراتنجي في قوة ارتباط الأوتاد ضمن القناة الجذرية سواء استخدم مع أو من دون مهيء للعلاج.

يمكن أن نفسر عدم تأثير المادة المكيفة في تحسين قوة الارتباط لضعف التركيز (تركيزها 10%) وعدم قدرة المادة على الانسياب على كامل الجدران الداخلية للقناة العاجية لتحقيق الغرض المطلوب، كما يمكن أن نبرر تفوق الإسمنت الزجاجي الشاردي على الإسمنت الراتنجي في قوة ارتباط الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية بالقناة الجذرية بقدرة الإسمنت الزجاجي الشاردي على الارتباط الكيميائي للعاج الجذري في باطن القناة، وضعف قدرة الإسمنت الراتنجي على الارتباط الكيميائي بالعاج بالمقارنة مع الزجاجي الشاردي، ويمكن أن يكون ذلك عائداً لعدم قدرة المادة الرابطة على الانسياب ضمن القناة الجذرية.

اتفقت نتائج البحث مع دراسة M. Tanumiharja وزملائه (2000)، ودراسة Sauro وزملائه (2018) التي بينت عدم تأثير الحمض متعدد الأكريليك في زيادة قوة ارتباط الإسمنت الزجاجي الشاردي مع العاج عند استخدامه كمادة مرممة. كما اتفقت نتائج البحث مع دراسة Pereira وزملائه (2014) التي استنتجت تفوق الإسمنت الزجاجي الشاردي على الإسمنت الراتنجي عند استخدامهما في إلصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية. اختلفت نتائج البحث مع دراسة Li وزملائها (2014) التي استنتجت عدم وجود فروق في قوة ارتباط الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية بالأقنية الجذرية عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي والإسمنت الراتنجي في الإلصاق.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

- يمكن بالاعتماد على نتائج البحث تدوين ما يلي:
- عدم تأثير تهيئة باطن القناة بالحمض متعدد الأكريليك بتركيز 10% في تحسين ثبات الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية عند إلصاقها بالإسمنت الزجاجي الشاردي.
 - استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي في إلصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية بدلاً من الإسمنت الراتنجي نظراً لإعطائه قوة ارتباط أكبر للأوتاد ضمن القناة الجذرية.

6- المقترحات

- إجراء دراسة أخرى لتهيئة باطن القناة الجذرية بالحمض متعدد الأكريليك بتركيز أعلى .
- إجراء دراسات أخرى باستخدام مواد وطرائق أخرى في تهيئة باطن القناة الجذرية.
- إجراء دراسة سريرية لتحديد ديمومة الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية.

7-المراجع:

1. **Aleisa K, Alghabban R, Alwazzan K, Mor-gano S M. ,(2012).** Effect of three endodontic sealers on the bond strength of prefabricated fiber posts luted with three resin cements. *J Prosthet Dent* ,107:322–6.
2. **Araújo FG, Chaves LP, Junior OB, Garcia CB, Ishikiriama SK, Honorio HM, Wang L., (2014).** Influence of 2% chlorhexidine digluconate on bond strength of a glass–fiber post luted with resin or glass–ionomer based cement. *Journal of dentistry* ,42:735–741.
3. **Arisu HD, Kivanç BH, Saglam BC, Sims_ek E, Görgül G. ,(2013).**Effect of post–space treatments on the push–out bond strength and failure modes of glass fiber posts. *Aust Endod J* ,39:19–24.
4. **Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T.,(1999).** Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent* ,27:275–8.
5. **Belizário LG, Kuga MC, Castro–Núñez GM, Wilfredo Gustavo, Escalante–Otárola WG, Reis Só MV, and Pereira JR. ,(2018).**Effects of different peracetic acid formulations on post space radicular dentin *J Prosthet Dent* ,120(1): 92–98.
6. **Bitter K, Aschendorff L, Neumann K, Blunck U, Sterzenbach G. ,(2014).**Do chlorhexidine and ethanol improve bond strength and durability of adhesion of fiber posts inside the root canal? *Clin Oral Investig* ,18:927–34.
7. **Bitter K, Noetzel J, Volk C, Neumann K, Kielbassa AM. ,(2008).** Bond strength of fiber posts after the application of erbium:yttrium–aluminum–garnet laser treatment and gaseous ozone to the root canal. *J Endod* ,34:306–9.
8. **Cury AH, Goracci C, De Lima Navarro MF, Carvalho RM, Sadek FT, Tay FR, et al.,(2006).** Effect of hygroscopic expansion on the push–out resistance of glass ionomer–based cements used for the luting of glass fiber posts. *Journal of Endodontics* ,32:537–40.
9. **Elnaghy AM. ,(2014).**Effect of QMix irrigant on bond strength of glass fiber posts to root dentine. *Int Endod J* ,47:280–9.
10. **Gaddala N, Veeramachineni C, Tummala M. (2015).**Effect of peracetic acid as a final rinse on push out bond strength of root canal sealers to root dentin. *J Clin Diagn Res* ,9:ZC75–7.
11. **Giachetti L, Scaminaci Russo D, Bertini F, Giuliani V. ,(2004).**Translucent fiber post cementa–tion using a light–curing adhesive/compos–ite system: SEM analysis and pull–out test. *J Dent* ,32:629–34.

12. **Gomes K G. F., Faria N S., Neto WR, Colucci V, and Gomes EA. ,(2018).** Influence of laser irradiation on the push-out bond strength between a glass fiber post and root dentin. *J Prosthet Dent* , 119(1): 97–102.
13. **Haragushiku GA, Back ED, Tomazinho PH, Baratto Filho F, Furuse AY. ,(2015).** Influence of antimicrobial solutions in the decontamination and adhesion of glass-fiber posts to root canals. *J Appl Oral Sci* ,23:436–41.
14. **Jongsma LA, Bolhuis PB, Pallav P, Feilzer AJ, Kleverlaan CJ.,(2010).** Benefits of a two-step cementation procedure for prefabricated fiber posts. *J Adhes Dent* ,12:55–62.
15. **Jordão-Basso KCF, Kuga MC, Dantas AA, et al. ,(2016).** Effects of alpha-tocopherol on fracture resistance after endodontic treatment, bleaching and restoration. *Braz Oral Res* ,30:e–69.
16. **Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. ,(2008).** Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dental Materials* ,24:660–6.
17. **Li Xj, Zhao SJ, Niu L, Tay FR, Jiao K, Gao Y ,Chen JH. ,(2014).** Effect of luting cement and thermomechanical loading on retention of glass fiber posts in root canals. *Journal of dentistry* ,42:75–83.
18. **Mao H, Chen Y, Yip KH, Smales RJ. ,(2011).** Effect of three radicular dentine treatments and two luting cements on the regional bond strength of quartz fiber posts. *Clin Oral Investig* ,15:869–78.
19. **Monticelli F, Grandini S, Goracci C, Ferrari M.,(2003).** Clinical behavior of translucent-fiber posts: a 2-year prospective study. *Int J Prosthodont* ,16:593–6.
20. **Nicholson JW. ,(2016).** Adhesion of glass-ionomer cements to teeth: A review. *International Journal of Adhesion & Adhesives* ,69:33–38
21. **Park JS Lee JS, Park J W, Chung WG, Choi EH, and Lee Y. ,(2017).** Comparison of push-out bond strength of fiber-reinforced composite resin posts according to cement thickness. *J Prosthet Dent*, 118(3): 372–378.
22. **Pereira JR, Ricardo Abreu da Rosa, Accácio Lins do Valle, Janaina Salomon Ghizoni, Marcus Vinicius Reis Só, and Fábio Kenji Shiratori. ,(2014).** The influence of different cements on the pull-out bond strength of fiber posts. *J Prosthet Dent* ,112(1): 59–63.
23. **Pereira JR, MMedSci, Accácio Lins do Valle, Janaina Salomon Ghizoni, Fábio César Lorenzoni, Marcelo Barbosa Ramos, and Marcus Vinicius dos Reis Só. ,(2013).** Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. *J Prosthet Dent*,110:134–140.

24. **Perez BE, Barbosa SH, Melo RM, Zamboni SC, Ozcan M, Valandro LF, et al. ,(2006).** Does the thickness of the resin cement affect the bond strength of a fiber post to the root dentin. *Int J Prosthodont* ,19:606–9.
25. **Powis DR, Folleras T, Merson SA, Wilson AD. ,(1982).** Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. *J Dent Res* ,61:1416–22.
26. **Reis KR, Spyrides GM, Oliveira JA, Jnoub AA, Dias KR, Bonfante G. ,(2011).** Effect of cement type and water storage time on the push–out bond strength of glass fiber post. *Brazilian Dental Journal* ,22:359–64.
27. **Santos J, Carrilho M, Tervahartiala T, Sorsa T, Breschi L, Mazzoni A, et al. ,(2009).** Determination of matrix metalloproteinases in human radicular dentin. *Journal of Endodontics* ,35: 686–9.
28. **Sauro.S, Watson.T, Moscard´o AP, Luzi A, Feitosa VP, Banerjee.A. ,(2018).** The effect of dentine pre–treatment using bioglass and/or polyacrylic acid on the interfacial characteristics of resin–modified glass ionomer cements. *Journal of Dentistry* , 73:32–39.
29. **Scaffa PM, Vidal CM, Barros N, Gesteira TF, Carmona AK, Breschi L. ,(2012).** Chlorhexidine inhibits the activity of dental cysteine cathepsins. *Journal of Dental Research* ,91:420–5.
30. **Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U, Nergiz I. ,(2009).** Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts. *Oper Dent* ,34:93–101.
31. **Sipahi C, Piskin B, Akin GE, Bektas OO, Akin H. ,(2014).** Adhesion between glass fiber posts and resin cement: evaluation of bond Adhesion between glass fiber posts and resin cement: evaluation of bond strength after various pre–treatments. *Acta Odontol Scand* ,72:509–15.
32. **Tanumiharja .M, Burrow M.F, Tyas M.J. ,(2000).** Microtensile bond strengths of glass ionomer (polyalkenoate) cements to dentine using four conditioners. *Journal of Dentistry* , 28: 361–366.
33. **Tay FR, Pashley DH. ,(2007).** Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endod* ,33:391–8.
34. **Uzun I, Keskin C, Özsu D, Güler B, Aydemir H. ,(2016).** Push–out bond strength of oval versus circular fiber posts irradiated by erbium–doped yttrium aluminum garnet laser. *J Prosthet Dent* ,116:425–30.
35. **Valandro LF, Yoshiga S, De Melo RM, Galhano GA, Mallmann A, Marinho CP, et al. ,(2006).** Microtensile bond strength between a quartz fiber post and a resin cement: effect of post surface conditioning. *J Adhes Dent* ,8:105–11.

36. **Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, De Munck J, van Landuyt K, Lambrechts P. ,(2006).**Glass-ionomer adhesion: the mechanisms at the interface. J Dent ,34:615–7.
37. **Varise TG, Estrela C, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Pécora JD. ,(2014).**Detection of organochlorine compounds formed during the contact of sodium hypo- chlorite with dentin and dental pulp. Braz Dent J ,25:109–16.
38. **Yoshida Y, Van Meerbek B, Nakayama Y, Snauwaert J, Hellemans L, Lambrechts P, et al. ,(2000).** Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. Journal of Dental Research ,79:709–14.