

## دراسة تأثير نوع القالب الراتنجي المكون لوتد الألياف الزجاجية على ثباته ضمن القناة الجذرية "دراسة مخبرية"

د. منذر حداد \*

(تاريخ الإيداع ٥/٣١ / 2023 - تاريخ النشر ٧/١٣ / 2023)

### □ ملخص □

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة نوعين من أنواع القالب الراتنجي المكون لأوتاد الألياف الزجاجية من حيث تأثيره على ارتباط الوتد بالقناة الجذرية.

**المواد والطرائق:** تم جمع 20 ضاحك سفلي مقلوعة حديثاً، ثم تم قص الجزء التاجي منها فوق الملتقى المينائي الملاطي بـ 1 ملم. أُجريت معالجة لبية للضواحك. ثم وضعت ضمن قواعد إكريلية، بعدها حُضرت الأقمية الجذرية لاستقبال الأوتاد. ووزعت الضواحك عشوائياً على مجموعتين: المجموعة ErP : رمت بأوتاد ألياف زجاجية ذات قالب راتنجي من الـ Epoxy . المجموعة BGrP : رمت بأوتاد ألياف زجاجية ذات قالب راتنجي من الـ Bis-GMA . أخضعت العينات لاختبار مقاومة الشد حتى حدوث الفشل. أُجريت الاختبارات الإحصائية باستخدام برنامج الـ SPSS. **النتائج:** أظهر اختبار T student وجود فرق هام إحصائياً بين عينتي البحث من حيث المتغير المدروس و هو قوة الأرتباط حيث أن  $P = 0.007$  ( $P < 0.05$ ). **الخلاصة:** ضمن حدود هذه الدراسة نجد تفوق ارتباط الوتد ذات القالب الراتنجي من الـ Epoxy على الوتد ذات القالب الراتنجي من الـ Bis-GMA .  
**كلمات مفتاحية:** أوتاد الألياف الزجاجية، قالب راتنجي، راتنج Epoxy، راتنج Bis-GMA، مقاومة الشد.

\*أستاذ مساعد في كلية طب الأسنان جامعة تشرين اختصاص /مداوا الأسنان/ اللاذقية\_سوريا ١

# A study of the effect of the type of resin matrix that forms Fiberglass posts on its stability within the root canal.

"In vitro study "

Munther haddad\*

(Received 31/5/2023.Accepted 13/7/2023)

## □ABSTRACT □

This study aims to compare two types of resin matrix for fiberglass post in terms of its effect on the attachment of the fiber to the root canal.

**Materials and methods:** 20 lower extracted premolars were collected and then the crown part of them was cut 1 mm above the CEJ . The endodontic treatment was done . They were then placed within acrylic bases, after which the root canals were prepared to receive the fiberglass posts. The premolars were randomly distributed into two groups: ErP Group: restored with fiberglass posts with epoxy resin matrix. BGrP Group: Restored with fiberglass posts with a Bis-GMA resin matrix. The samples were subjected to tensile strength testing until failure occurred. Statistical tests were conducted using the SPSS program .**Results:** The T student test showed that there is a statistically significant difference between the two research samples in terms of the studied variable, which is the strength of the correlation as  $P = 0.007$  ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Within the limits of this study, we find that the binding of the resin matrix of the Epoxy is superior to the resin matrix of the Bis-GMA.

**Keywords:** Fiberglass posts, resin matrix, epoxy resin, Bis-GMA resin, tensile strength.

---

\*assistant professor at the faculty of dentistry-tishreen university-specializing in dentistry-latakia

**المقدمة:**

يعتبر ترميم الأسنان المعالجة لبياً من الموضوعات الأكثر دراسة وإثارة للجدل في طب الأسنان. ولا شك أن إجراءات المعالجة اللبية تؤدي لإضعاف السن الذي فقد سابقاً جزءاً من نسجه بسبب النخر أو الكسر الذي أصابه، وهنا نجد أن السن الذي تلقى معالجة لبية أصبح يتطلب اعتبارات خاصة عند التخطيط للترميم النهائي بشكل يضمن له البقاء والمقاومة وأداء الوظيفة لأطول مدة ممكنة. حيث يشكل الترميم وخاصة الأسنان المتهدمة تحدياً سريريّاً لطبيب، وخاصة بسبب فقدان الأسنان المعالجة لبياً لبعض من خصائصها الأساسية بسبب فقدان النسيج اللبي والبنى العاجية المحيطة به (Shwartz, et al 2004). حيث تهدف الترميمات في الأسنان المعالجة لبياً والمتهدمة إلى حماية النسيج السنية المتبقية من الكسر، والتعويض عن البنى السنية المفقودة (Cohen, 2016). لذلك اقترح عدد من الباحثين استخدام الأوتاد لترميم الأسنان المعالجة لبياً والمتهدمة ودعم وتعزيز النسيج السنية المتبقية. تستخدم القلوب والأوتاد عند الحاجة لترميم سن مهتمد معالج لبياً وذلك لتحسين ثبات ومقاومة التعويض (A. Alharbi et al., 2014). منذ عام ١٩٩٠ استخدمت أوتاد الراتنج المقوى بالألياف بشكل واسع نظراً لجماليتها، وتكلفتها المنخفضة، ومعامل مرونتها القريب من العاج (Marchionatti et al., 2017). يوجد سلبيتان أساسيتان في هذه الأوتاد هي ضعف انطباقها داخل الأقنية الجذرية خصوصاً في الأقنية بيضوية الشكل أو الواسعة، إضافة إلى كثرة انفكاكها (Awad and Marghalani, 2007) (Anchieta et al., 2012). لتغلب على هذه المشاكل تمت تغطية هذه الأوتاد مسبقاً الصنع بالراتنج للحصول على وتد إفرادي على شكل القناة مما حسن من انطباق الوتد وبالتالي حسن من ثباته (Faria-e-Silva et al., 2009). إن القالب المكوّن لأوتاد الألياف الحديثة عبارة عن مواد راتنجية بشكل أساسي. تتكون هذه الأوتاد من ألياف مشدودة من الكربون أو السليكا مربوطة بقالب من الراتنج المتعدد. معظم الأوتاد المقواة بالألياف تحوي راتنج Epoxy أو قالب الـ Bis-GMA بالإضافة لبعض المواد المائلة (Akkayan and Gülmez, 2009) (Novais et al., 2009) (Hedlund et al., 2003) (Drummond and Bapna, 2003) (2002). و بسبب سيئة أوتاد ألياف الكربون في تأمين الجمالية لترميمات الخزف الكامل، تم التوصل لصنع أوتاد ألياف السليكا الشافة على الضوء و ذات اللون المقارب للون السن الطبيعي، و التي تدعى أيضاً أوتاد الراتنج المقواة بألياف الكوارتز أو المقواة بالألياف الزجاجية، صرّح المصنعون للأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية أن لها صفات حيوية مشابهة للأوتاد المقواة بألياف الكربون (Cagidiaco et al., 2007)، وأن الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية يمكن أن تحوي أكثر من نوع من الزجاج مثل: الزجاج الكهربائي E-Glass، والزجاج عالي المقاومة High Strength Glass؛ أو من الممكن أن تكون تلك الألياف من الكوارتز والتي هي عبارة عن سيلكا نقية بشكل بلوري محققة بذلك نتائج تجميلية أفضل (Hedlund et al., 2003; Novais et al., 2009). إن راتنجات Epoxy عبارة عن متعددات تماثر تتصلب حرارياً، وتستخدم كمادة قلب لمواد الراتنج الليفية. تتضمن استخداماتها ضمن عدة مجالات منها: الإلصاق، مواد الطلاء، التغليف، الزرعات الطبية والأجهزة الكهربائية. يتشكل Epoxy والذي يدعى أيضاً "متعدد الإيبوكساييد" من تفاعل أساس الإيبوكساييد مع المسرع متعدد الأمين. و يعد راتنج Epoxy شائع الاستخدام كقالب راتنجي لأوتاد الألياف السنية (Lamichhane et al., 2014). أحدث إنتاج التركيبة العطرية للميتاكريلات ثورة في تركيب الراتنجات السنية، حيث تم استخدامها بشكل واسع كمادة قلب (Asmussen and Peutzfeldt, 1998) وما زال الجدل قائماً حول سلامة استخدام المواد التي أساس تركيبها أو التي تحوي الـ Bis-GMA في المواد السنية. يدعي البعض أن استخدام البيسفينول A؛ الذي يعد عاملاً ملوثاً ضمن تركيبة مادة القلب الراتنجي؛ يؤدي إلى ردود فعل

تحسسية أو إلى تأثير في فعل هرمون الإستروجين (Söderholm and Mariotti, 1999). لكن في حالة أوتاد الألياف فإن الناتج النهائي غالباً ما يكون خالياً من أي تلوث. يستخدم الـ Bis-GMa بشكل واسع كمادة قلب لأوتاد الألياف الزجاجية. الدراسات السريرية أثبتت أن الخسارة في ثبات الوتد هي السبب الشائع في الفشل (Ferrari et al., 2000; King et al., 2003) عرضت الدراسات السريرية أن الفقد في ثبات الوتد كانت السبب في فشل ٤٣% من ترميمات القلوب والأوتاد بينما كانت كسور الجذر أقل من ١٦% (Balkenhol et al., 2007).

### أهمية البحث وأهدافه:

إمكانية إيجاد أفضل ارتباط لأوتاد الألياف الزجاجية مع عاج القناة الجذرية واسمنت اللصاق اعتماداً على تركيبة القالب الراتنجي المكون لوتد الألياف الزجاجية، وبالتالي الحصول على ثبات أفضل وديمومة أطول لترميمات الأسنان المنهزمة والمعالجة لبيبا مما يؤدي لدعم السن ضمن القوس السنية لأداء وظيفته السريرية بشكل أفضل. دراسات عديدة وجدت علاقة ما بين نوع الوتد الجذري وقوة التصاقه وثباته ضمن قناة جذر السن (Kalkan et al., 2006; Kececi et al., 2008)

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة نوعين من أنواع القالب الراتنجي المكون لأوتاد الألياف الزجاجية من حيث تأثيره على ارتباط الوتد بالقناة الجذرية.

الفرضية الصفرية عدم وجود فروق بين نوعي القالب الراتنجي المكون لوتد الألياف الزجاجية في مقاومة قوى الشد

### المواد والطرائق:

أجري هذا البحث في قسم مداواة الأسنان (كلية طب الأسنان في جامعة تشرين). تم جمع ضواحك أولى سفلية وحيدة الجذر مقلوعة حديثاً لأسباب تقويمية خالية من النخور التشوهات ومتقاربة بالحجم واستبعاد جميع الضواحك التي أبدت اختلافاً أكبر من ١ ملم في الأبعاد كافة. اختير من هذه الضواحك ٢٠ ضاحك متقاربة بالأطوال والأقطار، تم اعتماد عدد ٢٠ ضاحك وفق برنامج Gpower، ومن خلال الاطلاع على دراسات سابقة مشابهة وحساب تأثير حجم العينة لهذا النوع من الدراسات ب ١.٤٢٩، مع اعتماد خطأ من النوع الفا (@ = ٠.٠٥)، وقوة الدراسة ٨٠%، وقد اتضح من خلال برنامج Gpower عدد كل عينة ٩ يفى بالغرض تم تنظيف هذه الضواحك من بقايا الرباط السني والقلح. تم قص التاج السريبي للضواحك فوق الملتقى المينائي الملاطي ب ١ ملم، فتم الحصول على عينة متجانسة بالأطوال، إذ بلغ متوسط أطوال الضواحك المقصوفة (١٥ ± ١ ملم). بعدها تم الانتقال إلى إجراءات المعالجة اللبية للجذور، أستخدم نظام التحضير (Eighteeth, China) بتسلسل مبارده وفق تعليمات الشركة المصنعة. استعمل هيبوكلووريد الصوديوم Naocl ذو التركيز (2.5%) للإرواء عند الانتقال من مبرد لمبرد. بعدما تم الانتهاء من تحضير الأقتنية، غسلت القناة للمرة الأخيرة بالهيبوكلووريد، وجُففت بأقماع ورقية (Absorbent paper points, METABIOMED, Korea). استخدمت تقنية القمع المفرد (Gutta Percha Points, METABIOMED, Korea) لحشي الأقتنية الجذرية مع مادة حاشية خالية من الأوجينول (ADSEAL, METABIOMED, Korea) عند الانتهاء من إجراءات المعالجة اللبية، تم حفظ الأسنان في رطوبة (١٠٠%) ودرجة حرارة (٣٧°) لمدة ٧ أيام. تم تفرغ الأقتنية الجذرية من الكوتابيريكا بواسطة سنابل Gates قياس (2) مع الإبقاء على (5) ملم من الكوتابيريكا في القسم الذروي من القناة الجذرية للحصول على فراغ

لاستقبال الوند بطول (١٠) ملم من الملتقى المينائي الملاطي. بعدها وزعت الضواحك عشوائياً على مجموعتين:

المجموعة ErP : رمت بأوتاد ألياف زجاجية ذات قالب راتنجي من الـ Epoxy ، واستخدمت أوتاد (DentinPost, Komet, Lemgo, Germany) لهذه المجموعة.

المجموعة BGrP : رمت بأوتاد ألياف زجاجية ذات قالب راتنجي من الـ Bis-GMA، واستخدمت أوتاد (everStick Post, GC Corporation, Tokyo, Japan) لهذه المجموعة.

تم تحضير مكان الوند بواسطة سنبله خاصة بالأوتاد حسب الشركة المصنعة بسرعة منخفضة، تم إرواء الطول المتبقي من الألفية بـ ٢ملم من ١٧% EDTA لإزالة طبقة اللطاحة ثم غسل بـ ٥ملم ماء مقطر ثم التجفيف بالأقماع الورقية. هيئ كل وند في المجموعتين (حسب تعليمات الشركة المصنعة) حيث مسحت الأوتاد بالكحول الإيثيلي وتركت لتجف ثم فرشت طبقتين من عامل الربط المضاعف (السيلان) (Silane, Ultradent Prouducts, South Jordan, UT, USA) على الوند وترك لمدة دقيقة حتى يجف. تم التأكد من أن طول الوند ضمن القناة سيكون ١٠ملم ابتداء من الملتقى المينائي الملاطي باتجاه الذروة، بواسطة ميرد ذو محددة مطاطية. هيئت الجدران العاجية لإلصاق الأوتاد في كلا المجموعتين بنفس الطريقة. حيث جفف مسكن الوند بأقماع ورقية؛ لإزالة أية كمية متبقية من الماء داخله لكن دون حدوث بلمهة للعاج الجذري ثم طبّق حمض الفوسفور ٣٧% ضمن الغمد لمدة ١٥ ثانية بواسطة محقنة لها رأس طويل ورفيع ليُدخل لأعمق نقطة من مسكن الوند وملئت القناة الجذرية بالمخرش حتى حدود سطح القطع (أي على مستوى الملتقى المينائي الملاطي) ثم تم الغسل بواسطة الماء لـ ٢٠ ثانية والتجفيف بواسطة أقماع ورقية مع المحافظة على رطوبة قليلة حسب إرشادات الشركة المصنعة، ثم تم تطبيق عامل الربط العاجي ثنائي التصلب (Excite-FDSC.Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) على جدران القناة الجذرية بواسطة فرشاة خاصة، تلاه تطبيق تيار هوائي خفيف لفرش البوند لمدة (5) ثوان، وتم إزالة الزوائد من البوند بواسطة الأقماع الورقية، تم مزج الاسمنت الراتنجي ثنائي التصلب (Harvard Zirconcore, Harvard, Germany) وفقاً لتعليمات الشركة المصنعة بنسبة 1:1 بواسطة الرؤوس الخاصة بالمزج المرفقة به بمساعدة العبوة مزدوجة الدفع لهذا الاسمنت، وقد حقن الاسمنت الممزوج في مدخل القناة بواسطة الرأس الخاص ودفع إلى الداخل بواسطة البوريات، ثم أدخل الوند حتى تمام استقراره في مكانه داخل غمده بواسطة الضغط الإصبعي لمدة 10 ثوان ، كل ذلك لضمان عدم تشكل فقاعات ضمن القناة (Fokkinga et al., 2005; Habekost et al., 2006) ، ثم أُزيلت الزوائد بواسطة فرشاة قطنية (Cormier et al., 2001) ثم صلب الاسمنت بتطبيق رأس جهاز التصلب الضوئي لمدة ٤٠ ثانية على الوند من جهة رأسه فقط وبتماس مباشر معه (Kim and Lee, 2012; Lima et al., 2010) ، تمت صب الأسنان ضمن قوالب إكريلية ( 20 x 20 x 20 ) ملم ، وبحيث يظهر ١ملم من السن فوق سطح القالب وذلك لضمان ظهور نمط الفشل وتقييمه ومحاكاة لحدود العظم السنخي على السن (Mangold and Kern, 2011; Salameh et al., 2008) ثم تم ترقيم العينات من ١ إلى ٢٠ حسب المجموعة. وحفظت العينات حتى موعد الاختبارات الميكانيكية.

أجري اختبار مقاومة الشد باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية العامة (Ibertest, IBMU series, Spain) الموجود في كلية الهندسة الميكانيكية جامعة تشرين. استخدم رأس لتثبيت الوند على جهاز الاختبارات الميكانيكية، صناعة اللاذقية - سورية والمبين في الشكل (١)

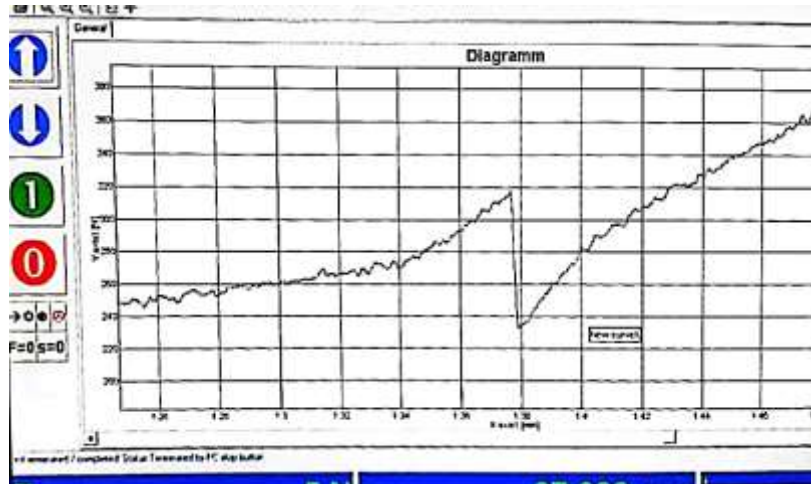


الشكل (١) رأس لتنشيت الوتد

تم في هذا الاختبار تثبيت الأسنان ضمن القوالب الاكريلية على قاعدة الجهاز عامودياً، وتم امسك الوتد من قبل رأس مثبت على ذراع الجهاز المتحرك شاقولياً، بحيث تطبق قوة شد بسرعة ١ ملم/دقيقة، ويستمر شد العينات حتى فصل الوتد عن القناة الجذرية، وتم تسجيل قيمة القوة الموافقة لكل وحدة مفحوصة مقدرة بال(نيوتن)، والتي تمثل قوة الشد

| رقم العينة | مجموعة ErP | رقم العينة | مجموعة BGrP |
|------------|------------|------------|-------------|
| ١          | ٢١٥        | ١١         | ١٥٤         |
| ٢          | ٢١٨        | ١٢         | ١٨٠         |
| ٣          | ٢٣٥        | ١٣         | ١٦٧         |
| ٤          | ٢١١        | ١٤         | ١٩٥         |
| ٥          | ١٧٢        | ١٥         | ١٨١         |
| ٦          | ١٩٩        | ١٦         | ١٩٠         |
| ٧          | ١٩٠        | ١٧         | ١٤٣         |
| ٨          | ١٧٢        | ١٨         | ١٧٨         |
| ٩          | ٢٤١        | ١٩         | ١٨٨         |
| ١٠         | ١٧٨        | ٢٠         | ١٦٣         |

الأعظمية كما هو مبين في مخطط الشد الناتج على شاشة الجهاز والمبين في الشكل (٢).



الشكل (٢)

### النتائج:

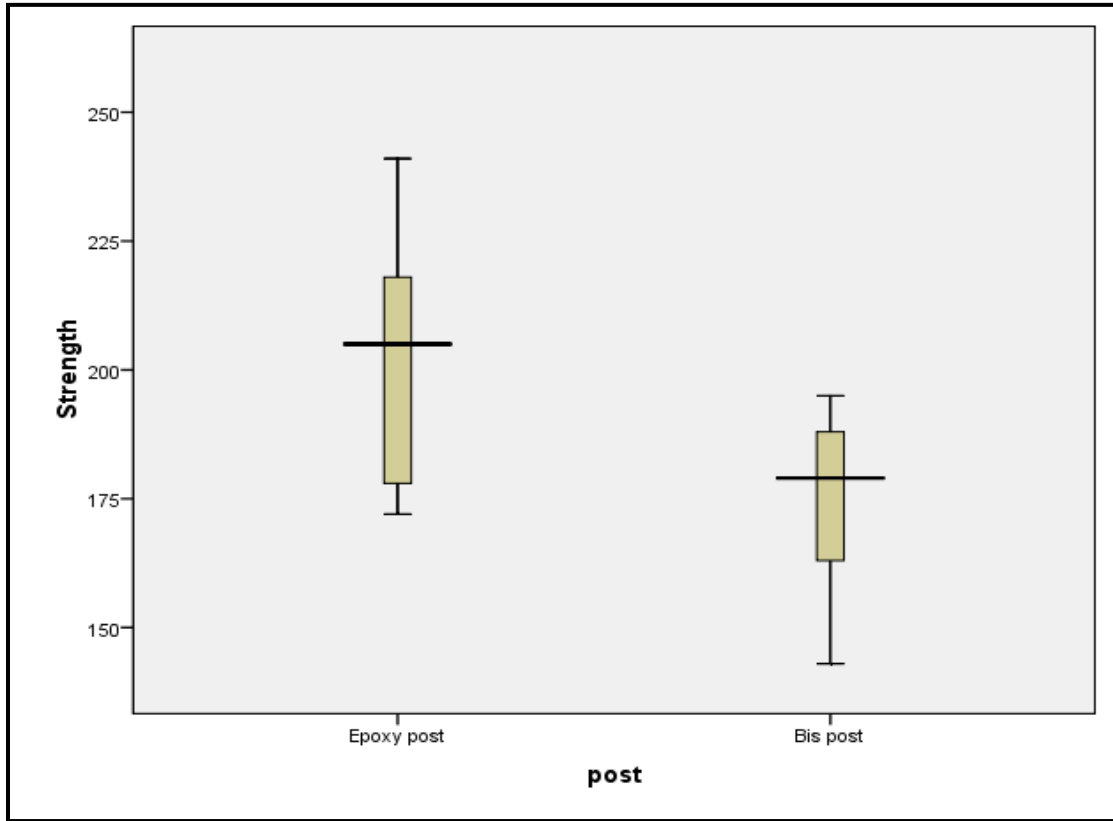
تم قياس مقدار قوة الشدّ (بالنيوتن) لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة البحث، ويبين الجدول التالي قيم قوى الشد للعينات بالنيوتن:

تم تلخيص البيانات في الجدول (١) الذي يظهر خصائص عينات البحث و البيانات الوصفية.

| الخطأ المعياري | القيمة الصغرى | القيمة العظمى | الأنحراف المعياري | الوسط الحسابي | العدد | عينات البحث        |
|----------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|-------|--------------------|
| ٧.٩١           | ١٧٢           | ٢٤١           | ٢٥                | ٢٠٣           | ١٠    | عينة أوتاد Epoxy   |
| ٥.٢٩           | ١٤٣           | ١٩٥           | ١٦                | ١٧٣           | ١٠    | عينة أوتاد Bis-gma |

الجدول (١) خصائص عينات البحث

بهدف تحري التوزع الطبيعي للبيانات تم إجراء اختبار Kolmogrov – Smirnov، حيثُ أظهرت النتائج أن بيانات كلتا العينتين (عينة أوتاد Epoxy و عينة أوتاد Bis-gma) تتبع التوزع الطبيعي ( $P > 0.05$ ) و يظهر الشكل (٣) مخطط الصندوق لتوزع العينات.



الشكل (٣) مخطط الصندوق (من برنامج SPSS) لتوزيع عينات البحث

بهدف المقارنة بين نوعي الأوتاد من حيث قوة الارتباط، تم تطبيق الاختبار المعياري T-Student

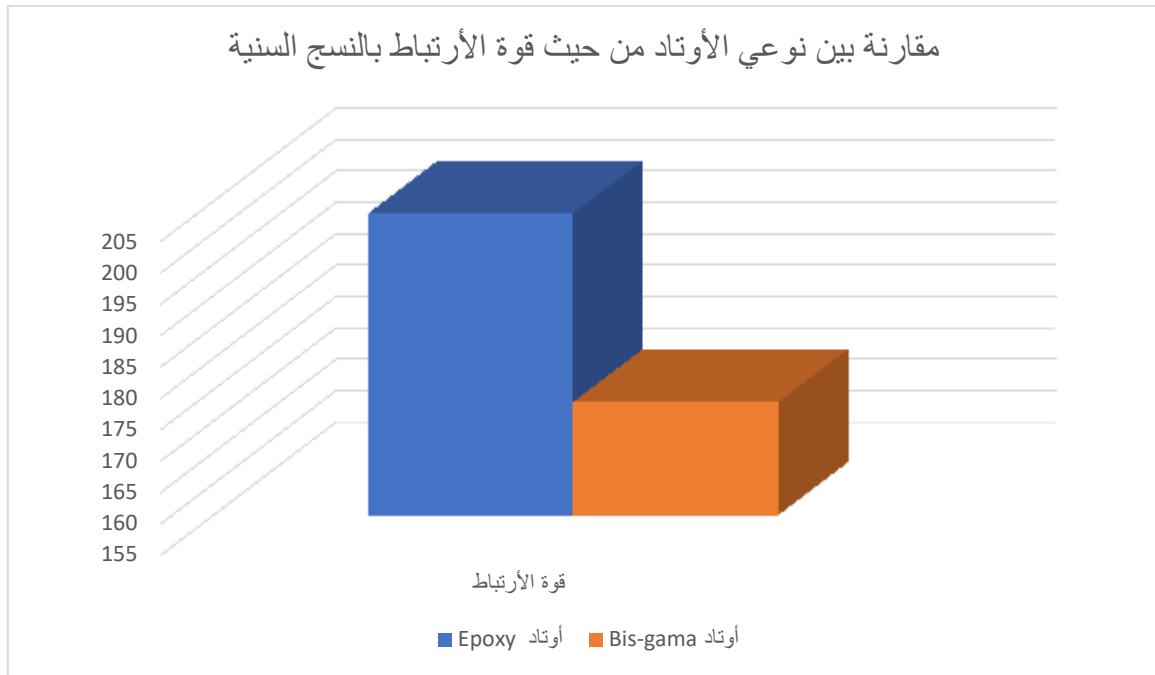
للمقارنة بين عينتين غير مرتبطتين و تم تلخيص النتائج بالجدول (٢).

| قيمة $\alpha$ | قيمة P-value | قيمة اختبار T-student | مستوى الثقة لمتوسط الفرق | متوسط الفرق | الوسط الحسابي | العدد | عينات البحث        |
|---------------|--------------|-----------------------|--------------------------|-------------|---------------|-------|--------------------|
| ٠.٠٥          | *٠.٠٠٧       | ٣.٠٧                  | ٩٩.٢ - ٩.٢               | ٢٩.٢        | ٢٠٣           | ١٠    | عينة أوتاد Epoxy   |
|               |              |                       |                          |             | ١٧٣           | ١٠    | عينة أوتاد Bis-gma |

الجدول (٢)

عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة، أظهرت نتائج الاختبار الأحصائي أن قيمة  $P = 0.007$  و بالتالي هناك فرق هام احصائياً بين عيني البحث من حيث المتغير المدروس و هو قوة الارتباط. و بالتالي يمكن القول أن قوة ارتباط أوتاد Epoxy في النسج السنوية أعلى من قوة ارتباط أوتاد Bis-gma و بشكل هام احصائياً حيث ( $P < 0.05$ )، وقد تم توضيح النتائج بالشكل (٤).





#### المناقشة:

يشكل الترميم وخاصة ترميم الأسنان المتهمة تحدياً سريريّاً للطبيب، وذلك بسبب فقدان الأسنان المعالجة لبياً لبعض من خصائصها الأساسية وفقدان النسيج اللبي والبنى العاجية المحيطة به (Schwartz and Robbins, 2004)، حيث تهدف الترميمات في الأسنان المعالجة لبياً والمتهمة إلى حماية النسيج السنية المتبقية من الكسر، والتعويض عن البنى السنية المفقودة (Cohen, 2016)، لذلك اقترح عدد من الباحثين استخدام الأوتاد لترميم الأسنان المعالجة لبياً والمتهمة ودعم وتعزيز النسيج السنية المتبقية (Akkayan and Gülmez, 2002; Drummond, 2000; Ferrari et al., 2007).

لقد اختيرت أسنان العينة من الضواحك السفلية المقلوعة لأسباب تقييمية من فئة عمرية موحدة نسبياً كأسنان وحيدة الجذر؛ نظراً لسهولة الحصول عليها سليمة من النخور والعيوب الأخرى، وبشكل لا يتنافى مع أخلاقيات البحث العلمي، كما أنها تملك كتلة كافية من النسيج السنّي لتلائم معظم أنظمة الأوتاد الجذريّة (Lima et al., 2010)، كما وجد في بعض الدراسات السريرية أن الضواحك هي أكثر الأسنان عرضة للإنكسار (Tamse et al., 1999, 1998) ولهذا تم اختيار الضواحك كعينة للبحث.

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة نوعين من أنواع القالب الراتنجي المكون لأوتاد الألياف الزجاجية من حيث تأثيره على ارتباط الوتد بالقناة الجذرية وقد وجدنا بالدراسة الإحصائية تفوق ارتباط الوتد ذات القالب الراتنجي من الـ Epoxy على الوتد ذات القالب الراتنجي من الـ Bis-GMA، يمكن أن نفسر ذلك بأن الترابط بين الأوتاد المقواة بالألياف واسمنت اللصاق الراتنجي يحدث بآليات مختلفة بما في ذلك التشابك الميكانيكي الدقيق، والالتصاق الكيميائي (Wolff et al., 2012)، وحسب دراسة مجهرية (Zicari et al., 2012) وجدت أن أوتاد الألياف الزجاجية ذات قالب Epoxy لها سطح أكثر خشونة من أوتاد الألياف الزجاجية ذات قالب Bis-GMA، بالتالي تكون قوة الرابطة أعلى في الوتد ذات السطح الأخشن بسبب التشابك الميكانيكي الأكبر للإسمنت الراتنجي مع سطح الوتد.

وقد توافقت نتيجة دراستنا مع دراسة أجراها Alnaqbi et al. (2018) عام ٢٠١٨ إذ استخلصت الدراسة على نتيجة أن أوتاد الألياف الزجاجية ذات القالب المكون من راتنج Epoxy أظهرت قوة رابطة أعلى من أوتاد الألياف الزجاجية ذات القالب المكون من راتنج Bis-GMA عندما يتم إصاقها بإسمنت راتنجي ثنائي التصلب ذات أساس من الديميتاكريلات.

كما توافقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة أجراها Zicari et al. (2012) عام ٢٠١٢ وجد فيها حسب نمط الوتد تفوق ارتباط الوتد الزجاجي التقليدي ذات القالب المكون من راتنج Epoxy على الوتد الزجاجي التقليدي ذات القالب المكون من راتنج Bis-GMA كذلك فسر نتيجته باختلاف التشابك الميكانيكي الدقيق بين أنواع الأوتاد وقد أكد فرضيته من خلال فحص مجهري لسطح الأوتاد فوجد اختلاف في طبوغرافيا سطح الأوتاد.

لكن اختلفت نتيجة دراستنا مع دراسة أجراها Le Bell et al. (2004) عام ٢٠٠٤ حيث وجد أن أوتاد الألياف الزجاجية ذات القالب المكون من راتنج Bis-GMA أظهرت قوة رابطة أعلى من أوتاد الألياف الزجاجية ذات القالب المكون من راتنج Epoxy ربما لأنه قام بيلمرة خفيفة لسطح أوتاد الألياف ذات قالب Bis-GMA بالضوء لمدة ٤٠ ثانية قبل التثبيت. حيث أن مونوميرات راتنج الإصاق قادرة على التغلغل بشكل أعمق بين مكونات سطح الوتد المبلر مسبقاً (Wolff et al., 2012)

### الاستنتاجات والتوصيات:

ضمن حدود هذه الدراسة يمكن استنتاج ما يلي:

١. ارتباط وتد الألياف الزجاجية ذات القالب المكون من راتنج Epoxy أفضل من ارتباط وتد الألياف الزجاجية ذات القالب المكون من راتنج Bis-GMA .
٢. سطح وتد الألياف الزجاجية له دور كبير في ارتباط الوتد مع القناة الجذرية للسرمم إذ أن خشونة سطحه تزيد في ارتباطه ومقاومة قوى الشد التي تؤثر على ثباته ضمن القناة.
٣. ينصح باستخدام الأوتاد الزجاجية ذات قالب Epoxy في حالات ترميم الأسنان التي نحتاج فيها إلى ثبات وقوة ارتباط أفضل.
٤. يوصى بإجراء دراسات مخبرية وسريية ومجهرية على الأنواع المختلفة من الأوتاد الزجاجية للتحري عن العوامل المختلفة التي تؤثر على ارتباط الوتد الزجاجي.

## المراجع

- A. Alharbi, F., Nathanson, D., Morgano, S.M., Baba, N.Z., 2014. *Fracture resistance and failure mode of fatigued endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced resin posts and metallic posts in vitro*. Dent. Traumatol. 30, 317–325.
- Akkayan, B., Gülmez, T., 2002. *Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems*. J. Prosthet. Dent. 87, 431–437.
- Alnaqbi, I.O.M., Elbishari, H., Elsubeihi, E.S., 2018. *Effect of Fiber Post-Resin Matrix Composition on Bond Strength of Post-Cement Interface*. Int. J. Dent. 2018, 4751627. <https://doi.org/10.1155/2018/4751627>
- Anchieta, R.B., Rocha, E.P., Almeida, E.O., Freitas Junior, A.C., Martin Junior, M., Martini, A.P., Archangelo, C.M., Ko, C., 2012. *Influence of customized composite resin fibre-glass posts on the mechanics of restored treated teeth*. Int. Endod. J. 45, 146–155.
- Asmussen, E., Peutzfeldt, A., 1998. *Influence of UEDMA BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites*. Dent. Mater. Off. Publ. Acad. Dent. Mater. 14, 51–56. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(98)00009-8)
- Awad, M.A., Marghalani, T.Y., 2007. *Fabrication of a custom-made ceramic post and core using CAD-CAM technology*. J. Prosthet. Dent. 98, 161–162.
- Balkenhol, M., Wöstmann, B., Rein, C., Fergner, P., 2007. *Survival time of cast post and cores: a 10-year retrospective study*. J. Dent. 35, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2006.04.004>
- Cagidiaco, M.C., Radovic, I., Simonetti, M., Tay, F., Ferrari, M., 2007. *Clinical performance of fiber post restorations in endodontically treated teeth: 2-year results*. Int. J. Prosthodont. 20, 293–298.
- Cohen, S., 2016. *Cohen's pathways of the pulp*, Eleventh edition. ed. Elsevier, St. Louis, Missouri.
- Cormier, C.J., Burns, D.R., Moon, P., 2001. *In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic, and conventional post systems at various stages of restoration*. J. Prosthodont. Off. J. Am. Coll. Prosthodont. 10, 26–36. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849x.2001.00026.x>
- Drummond, J.L., 2000. *In vitro evaluation of endodontic posts*. Am. J. Dent. 13, 5B–8B.
- Drummond, J.L., Bapna, M.S., 2003. *Static and cyclic loading of fiber-reinforced dental resin*. Dent. Mater. Off. Publ. Acad. Dent. Mater. 19, 226–231.
- Faria-e-Silva, A.L., Pedrosa-Filho, C. de F., Menezes, M. de S., Silveira, D.M. da, Martins, L.R.M., 2009. *Effect of relining on fiber post retention to root canal*. J. Appl. Oral Sci. 17, 600–604.
- Ferrari, M., Cagidiaco, M.C., Grandini, S., De Sanctis, M., Goracci, C., 2007. *Post placement affects survival of endodontically treated premolars*. J. Dent. Res. 86, 729–734. <https://doi.org/10.1177/154405910708600808>
- Ferrari, M., Vichi, A., Mannocci, F., Mason, P.N., 2000. *Retrospective study of the clinical performance of fiber posts*. Am. J. Dent. 13, 9B–13B.
- Fokkinga, W.A., Le Bell, A.-M., Kreulen, C.M., Lassila, L.V.J., Vallittu, P.K., Creugers, N.H.J., 2005. *Ex vivo fracture resistance of direct resin composite complete crowns with and without posts on maxillary premolars*. Int. Endod. J. 38, 230–237. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2005.00941.x>
- Habekost, L. de V., Camacho, G.B., Pinto, M.B., Demarco, F.F., 2006. *Fracture resistance of premolars restored with partial ceramic restorations and submitted to two different loading stresses*. Oper. Dent. 31, 204–211. <https://doi.org/10.2341/05-11>

- Hedlund, S.-O., Johansson, N.G., Sjögren, G., 2003. *A retrospective study of pre-fabricated carbon fibre root canal posts*. J. Oral Rehabil. 30, 1036–1040.
- Kalkan, M., Usumez, A., Ozturk, A.N., Belli, S., Eskitascioglu, G., 2006. *Bond strength between root dentin and three glass-fiber post systems*. J. Prosthet. Dent. 96, 41–46. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2006.05.005>
- Kececi, A.D., Ureyen Kaya, B., Adanir, N., 2008. *Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. 105, 121–128. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.07.011>
- Kim, Y.-H., Lee, J.-H., 2012. *Influence of modification in core building procedure on fracture strength and failure patterns of premolars restored with fiber post and composite core*. J. Adv. Prosthodont. 4, 37–42. <https://doi.org/10.4047/jap.2012.4.1.37>
- King, P.A., Setchell, D.J., Rees, J.S., 2003. *Clinical evaluation of a carbon fibre reinforced carbon endodontic post*. J. Oral Rehabil. 30, 785–789. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2003.01178.x>
- Lamichhane, A., Xu, C., Zhang, F., 2014. *Dental fiber-post resin base material: a review*. J. Adv. Prosthodont. 6, 60. <https://doi.org/10.4047/jap.2014.6.1.60>
- Le Bell, A.-M., Tanner, J., Lassila, L.V.J., Kangasniemi, I., Vallittu, P., 2004. *Bonding of composite resin luting cement to fiber-reinforced composite root canal posts*. J. Adhes. Dent. 6, 319–325.
- Lima, A.F. de, Spazzin, A.O., Galafassi, D., Correr-Sobrinho, L., Carlini-Júnior, B., 2010. *Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth*. J. Appl. Oral Sci. Rev. FOB 18, 360–363. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572010000400007>
- Mangold, J.T., Kern, M., 2011. *Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with varying substance loss: an in vitro study*. J. Prosthet. Dent. 105, 387–393. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(11\)60080-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(11)60080-2)
- Marchionatti, A.M.E., Wandscher, V.F., Rippe, M.P., Kaizer, O.B., Valandro, L.F., 2017. *Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review*. Braz. Oral Res. 31.
- Novais, V.R., Quagliatto, P.S., Bona, A.D., Correr-Sobrinho, L., Soares, C.J., 2009. *Flexural modulus, flexural strength, and stiffness of fiber-reinforced posts*. Indian J. Dent. Res. Off. Publ. Indian Soc. Dent. Res. 20, 277–281. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.57357>
- Salameh, Z., Ounsi, H.F., Aboushelib, M.N., Sadig, W., Ferrari, M., 2008. *Fracture resistance and failure patterns of endodontically treated mandibular molars with and without glass fiber post in combination with a zirconia-ceramic crown*. J. Dent. 36, 513–519. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2008.03.014>
- Schwartz, R., Robbins, J., 2004. *Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review*. J. Endod. 30, 289–301. <https://doi.org/10.1097/00004770-200405000-00001>
- Söderholm, K.J., Mariotti, A., 1999. *BIS-GMA--based resins in dentistry: are they safe?* J. Am. Dent. Assoc. 130, 201–209. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1999.0169>

Tamse, A., Fuss, Z., Lustig, J., Kaplavi, J., 1999. *An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth*. J. Endod. 25, 506–508. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80292-1](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80292-1)

Tamse, A., Zilburg, I., Halpern, J., 1998. *Vertical root fractures in adjacent maxillary premolars: an endodontic-prosthetic perplexity*. Int. Endod. J. 31, 127–132. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1998.00129.x>

Wolff, D., Geiger, S., Ding, P., Staehle, H.J., Frese, C., 2012. *Analysis of the interdiffusion of resin monomers into pre-polymerized fiber-reinforced composites*. Dent. Mater. Off. Publ. Acad. Dent. Mater. 28, 541–547. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.12.001>

Zicari, F., De Munck, J., Scotti, R., Naert, I., Van Meerbeek, B., 2012. *Factors affecting the cement-post interface*. Dent. Mater. Off. Publ. Acad. Dent. Mater. 28, 287–297. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.11.003>