

دراسة مقارنة لقوة الربط للإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج والكومبوزيت السيلال مع الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية باستخدام اختبار الدفع

حذيفة بعبر* د. ابتسام سلامة **

(الإيداع: 15 آب 2023، القبول: 2 تشرين الثاني 2023)

الملخص:

يُعد فشل إصاق الأوتاد الجذرية من أكثر الأسباب شيوعاً لفشل الأسنان المعالجة لبياً من الناحية السريرية ومن هنا تركزت الجهود لتطوير أنظمة ترميمات تاجية جذرية متقبلة حيويًا وتحافظ على العاج الجذري ولا تطبق جهود على الجذر وقوية وقابلة للتثبيت بالإسمنتات السنية ومقاومة للتآكل وتجميلية وهذا قاد الباحثين لتطوير أوتاد تجميلية من الراتنج المقوى أو من الخزف في محاولة للتخلص أيضاً من العيوب اللونية. يهدف هذا البحث إلى: مقارنة ثبات الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية في القناة الجذرية والملصقة بنوعين من الإسمنتات باستخدام اختبار الدفع.

المواد والطرائق: تألفت عينة البحث من 30 ضاحكاً سغلياً قُفعت لأسباب تقويمية، تم تقسيمها عشوائياً إلى ثلاث مجموعات حسب الإسمنت المستخدم في إصاق الأوتاد كما يلي:

المجموعة الأولى: ألصقت الأوتاد بالكومبوزيت السيلال.

المجموعة الثانية: ألصقت الأوتاد بالإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج.

المجموعة الثالثة: ألصقت الأوتاد بالإسمنت الراتنجي (عينة شاهدة).

بعد إجراء المعالجة اللبية للأسنان تم قص تيجان الأسنان فوق الملتقى المينائي الملاطي ب2ملم، وتم وضع الأسنان ضمن مكعبات إكريلية ثم القيام بالتفريغ حتى 11ملم من القناة الجذرية والتوسيع القنيوي حتى 1.5ملم. وبعد 24ساعة من إصاق الأوتاد تم إجراء مقطع من الثلث التاجي باستخدام قرص فاصل للحصول على شريحة بثخانة 6ملم. تم إجراء اختبار مقاومة الدفع للأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية والملصقة بإسمنتات مختلفة باستخدام جهاز الاختبارات العام بسرعة 0.5 mm/min حيث تم وضع القاعدة الإكريلية على قاعدة معدنية وتم استخدام رأس مدبب خاص بقطر 0.8 ملم بحيث يلامس الوتد فقط بحيث يتم توجيه القوة بشكل عمودي على المقطع العرضي عبر الرأس إلى الوتد حتى انفصال الوتد عن القناة الجذرية وتسجيل القيمة الموافقة. تمت المقارنة بين القيم المسجلة للمتغيرات الكمية المستمرة ذات التوزيع الطبيعي ما بين مجموعات الدراسة لدراسة وجود فروق دالة إحصائياً باستخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One Way ANOVA، ثم تمت المقارنة بين القيم المسجلة للمتغيرات الكمية المستمرة ذات التوزيع الطبيعي ما بين مجموعات الدراسة ثنائياً لدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين كل مجموعتين معاً باستخدام الاختبارات البعدية (Post Hoc Tests (Bonferroni).

أظهرت النتائج تفوق كل من الإسمنت الراتنجي والإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج على الكومبوزيت السيلال بينما لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين الإسمنت الراتنجي والإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج.

الكلمات المفتاحية: الكومبوزيت السيلال، الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية، الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج، القناة الجذرية.

*طالب دراسات عليا (ماجستير)- اختصاص تعويضات الأسنان الثابتة- كلية طب الأسنان - جامعة حماة.

**مدرس في تعويضات الأسنان الثابتة-نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون العملية – جامعة حماة.

Comparative Study of Bond Strength of Resin–Modified Glass Ionomer Cement and Flowable Composite with Glass Fiber Posts by Push–Out Test

Dr. Ebtisam Salameh², Dr. Hozayfa baabar¹

(Received: 15 August 2023, Accepted: 5 November 2023)

Abstract:

Introduction and aim of the research: The failure of root canal cementation posts most of the clinical failure cases involving endodontic treated teeth reconstructed with a post and core. Hence, efforts were focused on researching posts as an attempt to develop systems that are bio-receptive and preserve root dentin, do not apply efforts to the root, are strong, can be fixed with dental cement, and are resistant to abrasion. And cosmetic, and this led researchers to develop cosmetic posts made of reinforced resin or porcelain, in an attempt to also get rid of color defects. This research aims to:evaluated the push-out bond strength of glass fiber posts cemented with different luting agents.

Materials and Methods: The research sample consisted of 30 mandibular teeth extracted for orthodontic reasons, The specimens were divided into the following 3 groups according to the luting agent used (n=10). The first group utilized FC(HARVARD,Germany)) to coat the post, whereas the .whereas the second group used RMGIC (Meron plus QM, VOCO,Germany) Third group used Resin Cement (ITENA clinical, France) was used as the control. . The specimens were cross-sectioned after 24 h. Specimens were cross-sectioned six millimeters thick into coronal using a sectioning machine. The strength of the bond between the luting cement and the posts was measured using push-out bond strength testing. We loaded the components at a cross speed of 0.5 mm/min on a universal testing machine until the bond failed. Results: The FC group had a 73.53N push-out bond strength, whereas the RMGIC group had a 133.55N, whereas the Resin Cement group had a 137.47N push-out bond strength. Conclusion: FC's mean push-out bond strength score is lower than RMGIC's and Resin Cement.

Results: The results showed the superiority of both resin cement and resin–modified glass ionomer cement over flowable composites, while no statistically significant differences appeared between resin cement and resin–modified glass ionomer cement.

Keywords: flowable composite; glass fiber post; luting cement; resin-modified glass ionomer cement; root canal.

* Postgraduate student (master degree) – Department of prosthodontics– faculty of Dentistry –Hama University.

** Doctor in prosthodontics / faculty of Dentistry –Hama University.

1. مقدمة: introduction:

تفقد الأسنان جزءاً من بنيتها التاجية لعدة أسباب كالنخر والكسر وإجراءات المعالجة اللبية وتحضير الحفر لاستقبال الترميمات (Dikbas and Tanalp, 2013) (Baldion, P. A., 2020) وتعتبر الأسنان المعالجة لبياً أكثر ضعفاً وعرضة للكسر من الأسنان الحية، (Raafat, 2023) وفي كثير من الحالات يواجه طبيب الأسنان تحدياً من الناحية السريرية عند اتخاذ قراراً بترميم الأسنان المعالجة لبياً والمتهدمة وذلك لأنها فقدت جزءاً من خواصها الميكانيكية والنتاج عن إزالة النسيج السنية واللبية والعاج المحيط بها. (Lise, 2017) ومن المعروف علمياً أن الأسنان تصبح أكثر قسافة بعد المعالجة اللبية، وهذا يزيد من معدل فشل عمليات الترميم اللاحقة بسبب فقدان جزء من النسيج السنية، ونقص مرونتها ورطوبتها، حيث يستطع في ترميم الأسنان المتهدمة استخدام الأوتاد الجذرية لزيادة ثبات التاج المغطى. (Alonazian, 2020) تعد الأوتاد الجذرية من أكثر الطرق شيوعاً في ترميم الأسنان المعالجة لبياً والمتهدمة. (Pelozo, Silva-Neto, 2019) ومن بين هذه الأوتاد تعد الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية خياراً متاحاً وعلى نطاق واسع لأنها توفر الوقت والتكلفة المادية وتحقق نتائج جمالية مرضية (Ruttonji, Kusugal, 2019)، بالإضافة إلى أنها تقلل من الكسور الجذرية مقارنة بالأوتاد المعدنية وأوتاد الزيركون. (Tuncdemir, A. R., C. 2013)، (Baldion 2020)

فعلى الرغم من ميزات الأوتاد المعدنية المصبوبة المستخدمة في ترميم الأسنان المتهدمة ذات البنية الجذرية الضعيفة من ناحية متانتها وانطباقها وثباتها إلا أنها قد تؤدي إلى انكسار في بنية الجذر بشكل غير قابل للترميم وذلك قد يعزى للتباين الكبير في معامل المرونة بين الوند المعدني والعاج (Catalán, J. R. M., 2009) (Baldion, 2020) بينما يُمكن معامل المرونة في الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية والقريب من معامل مرونة العاج السني من توزيع الإجهادات على طول الجذر السني. (Raafat, 2023) وأظهرت دراسة سابقة أن الاختلاف في معامل المرونة للعاج ومادة الوند هو مصدر للجهد المطبق على بنية السن. يُمثل فشل إصاق الأوتاد الجذرية معظم حالات الفشل السريري المتضمنة أسنان معالجة لبياً مُعاد بناؤها بقلب ووند بينما يُعد الكسر الجذري النمط الأكثر خطورة للفشل. (Bitter, K., K. Priehn 2006) ومن هنا تركزت الجهود للبحث في الأوتاد كمحاولة لتطوير أنظمة متقبلة حيوياً وتحافظ على العاج الجذري ولا تنطبق جهود على الجذر وقوية وقابلة للتثبيت بالإسمنتات السنية ومقاومة للتآكل وتجميلية وهذا قاد الباحثين لتطوير أوتاد تجميلية من الراتنج المقوى أو من الخزف في محاولة للتخلص أيضاً من العيوب اللونية. (Tyas, 2004)

2. هدف البحث: Aim Of The Study:

مقارنة ثبات الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية في القناة الجذرية والملصقة بنوعين من الإسمنتات باستخدام اختبار الدفع.

3. مواد البحث وطرائقه: Materials and Methods:**مكان إنجاز البحث:**

تم إنجاز البحث في قسم التعويضات الثابتة في كلية طب الأسنان – جامعة حماة
تم إجراء الاختبار في كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية في جامعة البعث

عينة البحث:

تألفت عينة البحث من 30 سناً بشرياً دائماً سفلياً وحيد الجذر فُلتعت لأسباب تقويمية، وتم اختيار هذه الأسنان وفق الشروط

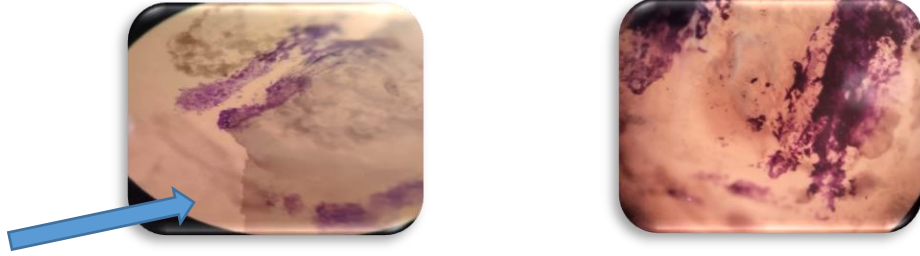
التالية:

- ذات قناة جذرية وحيدة.
- الجذر خال من أي تصدعات أو كسور أو نخور أو عيوب تطويرية.
- الذروة مكتملة التشكل.

- غياب أي دلائل على وجود امتصاص داخلي أو خارجي.

➤ طريقة العمل:

- تم حفظ الأسنان جميعها في الفورمالين تركيز 10% حتى نهاية تجميعها، ومن أجل استبعاد الأسنان ذات الأقفنية المتعددة تم أخذ صور شعاعية من زاويتين قبل التحضير، وتم إزالة النسيج الرخوة والقلح باستخدام المقلحة المنجلية ومن ثم غسلت الأسنان تحت الماء الجاري وحفظت في المصل الفيزيولوجي إلى حين استخدامها.
- تم أخذ صورة لكل سن باتجاهات دهليزية لسانية وأنسية وحشية للتأكد من وجود قناة وحيدة وذروة مكتملة.
- تم فحص الأسنان تحت المجهر الضوئي وذلك لاستبعاد الأسنان المصابة بتصدعات.



الشك لرقم 1: مقطع لأسنان سليمة الشكل رقم 2: مقطع لأسنان مصابة بتصدع (تم استبعادها من العينة)

- تم رسم خط بقلم أسود ذو أساس كحولي فوق الملتقى المينائي الملاطي ب2ملم وقص جميع الضواحك باستخدام أقراص فصل ماسية.
- تم الوصول لمداخل الأقفنية اللبية وفتحها باستخدام السنابل الماسية ثم تم سبر القناة باستخدام مبرد من نوع (MANI,K,file) قياس #10، ثم تم تحديد الطول العامل للأسنان باستخدام مبرد K قياس #15 حيث تم إدخاله ضمن القناة حتى التمكن من رؤيته من النقبة الذروية وضبط الطول العامل بطرح 0.5 ملم من القياس السابق، ثم تم تحضير الأقفنية الجذرية باستخدام مبرد التحضير الآلي المصنوعة من النيكل تيتانيوم والمعالجة حرارياً (SC-Pro) باستخدام نظام (soco) لشركة (coxo, china) وفقاً لإرشادات الشركة المصنعة وباستخدام نظام التحضير الآلي (CICADA, China)
- تم استخدام الأدوات بشكل متسلسل وترافق التحضير مع الإرواء بمقدار 5 مل من هيبوكلوريد الصوديوم 5.25% بعد استخدام كل أداة ومن ثم التأكد من نفوذية القناة باستخدام مبرد K15.
- تم توسيع الأقفنية حتى 4% taper باستخدام المبرد الأحمر الآلي.
- تم حشو الأقفنية الجذرية المحضرة باستخدام طريقة القمع المفرد المعدلة، حيث تم استخدام قمع الكوتابيركا غير القياسي الموافق لقياس تحضير المبرد النهائي المستخدم، ثم تم إكمال الحشو عبر استخدام التكتيف الجانبي مع الأقماغ الثانوية القياسية حتى لا يدخل ضمن القناة سوى 2-3ملم من المكثف.
- استُخدم معجون الحشو الراتنجي (ADESEAL) حسب توصيات الشركة المصنعة حيث تم وضع مقدار متساوي من المعجونين A و B على ورق المزج المخصص ومزج المواد باستخدام السبانول المرفق حتى الحصول على قوام متجانس.
- تم طلي الجدران الداخلية للقناة بمعجون الحشو الراتنجي وحشيت الأقفنية وفقاً للأصول العلمية المتبعة وبعد الانتهاء من مرحلة الحشو القنيوي أخذت صور شعاعية للتأكد من جودة الحشو القنيوي وقطعت أقماغ الكوتابيركا الزائدة على مستوى

مدخل القناة التاجي بواسطة أداة محماة ثم ختمت فوهات الأقمية بحشوة مؤقتة خالية من الأوجينول وأعيدت الأسنان إلى الماء المقطر.



الشكل رقم 3: تظهر صور شعاعية لبعض العينات بعد الحشو القنيوي

- أستخدم لصنع القواعد الإكريلية مكعب معدني (أبعاده 20x20ملم) كقالب لصنع القواعد الإكريلية وللحصول على مقياس موحد لجميع القواعد.
- تم عمل قالب من المطاط وإنزال الثلثين الذروي والمتوسط للسن ضمنها وإبقاء الثلث التاجي لإحاطته بالإكريل.
- تم تفرغ 11 ملم من الحشوة اللبية لجميع الأسنان باستخدام سنابل (GG) Gates-Glidden
- تم توسيع الأقمية الجذرية باستخدام موسعة خاصة بقطر 1.5 mm coronal من شركة (Meta Biomed, korea) مرفقة مع الأوتاد.
- تم أخذ صور شعاعية للعينات بعد الانتهاء من عملية التفرغ والتوسيع.
- قُسمت العينات عشوائياً إلى ثلاث مجموعات، تألفت كل مجموعة من 10 أسنان
- تم تطبيق التخريش بحمض الفوسفور 37% من شركة (FGM, Brazil) داخل القناة لمدة 15 ثانية ثم غسلها بتيار من الماء والهواء لمدة 20 ثانية ثم تجفيفها وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة.
- تم تطبيق المادة الرابطة من شركة (Tetric N, Ivoclar vivadent, Germany) ضمن القناة الجذرية بواسطة فرشاة خاصة وفرشها بالهواء ثم تصليها لمدة 20 ثانية وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة.
- تم تطبيق عامل المزوجة (Monobond N) على سطح الوتد بواسطة فرشاة خاصة.
- ثم تم استخدام إسمنت الإصاق حسب كل مجموعة بحيث: المجموعة الأولى تم إصاقها باستخدام الكومبوزيت السيل، والمجموعة الثانية تم إصاقها بالإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج، بينما تم إصاق الأوتاد في المجموعة الثالثة (العينة الشاهدة) بالإسمنت الراتنجي.
- تم قطع القسم البارز من الوتد فوق القسم التاجي باستخدام سنبل ماسية.
- تم قطع الثلثين المتوسط والذروي من الجذر باستخدام قرص فصل ماسي.
- تم الإبقاء على شريحة بثخانة 6ملم من الثلث التاجي للجذر والمحاظة بقالب إكريلي.



الشكل رقم 4: عينة البحث بعد إصاق الأوتاد وقص الأسنان

- تم إجراء اختبار مقاومة الدفع للأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية والملصقة بإسمنتات مختلفة باستخدام جهاز الاختبارات العام بسرعة 0.5 mm/min حيث تم وضع القاعدة الإكريلية على قاعدة معدنية وتم استخدام رأس مديب خاص بقطر 0.8 ملم بحيث يلامس الوتد فقط بحيث يتم توجيه القوة بشكل عمودي على المقطع العرضي عبر الرأس إلى الوتد حتى انفصال الوتد عن القناة الجذرية وتسجيل القيمة الموافقة.



الشكل رقم 5: تظهر بعض العينات بعد إجراء اختبار مقاومة الدفع

4. النتائج والدراسة الإحصائية:

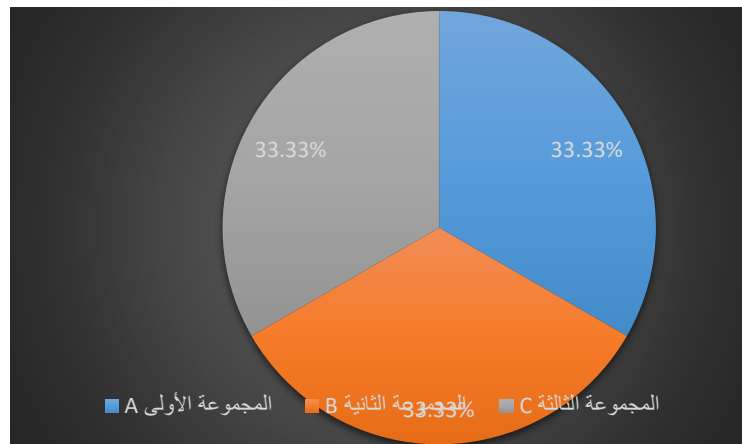
< وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 30 سناً بشرياً دائماً سفلياً وحيد الجذر (ضاحك أول سفلي) قُلت لأسباب تقويمية، قُسمت إلى ثلاث مجموعات وفقاً للإسمنت المستخدم في إصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية وكان توزيع الأسنان في عينة البحث كما يلي:

- توزيع عينة البحث وفقاً للإسمنت:

جدول رقم (1) توزيع عينة البحث للأسنان الخاضعة للدراسة في مجموعات البحث

المجموع	مجموعات البحث			العدد
	(المجموعة الثالثة C : مجموعة الاسمنت الراتنجي : المجموعة الشاهدة)	(المجموعة الثانية B : مجموعة الغلاس المعدل بالراتنج)	(المجموعة الأولى A : مجموعة الكومبوزيت السيل)	
30	10	10	10	
100%	33.33%	33.33%	33.33%	النسبة



مخطط رقم (1) يُمثل النسب المئوية للأسنان الخاضعة للدراسة في كل مجموعة من مجموعات البحث

– الدراسة الإحصائية الوصفية لمقدار قوة الربط:

جدول رقم (2) المقاييس الإحصائية الوصفية لمقدار قوة الربط في مجموعات الدراسة

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	أصغر قيمة	أكبر قيمة
(المجموعة الأولى A : مجموعة الكومبوزت السيل)	10	73.53	10.89	3.44	61.00	90.70
(المجموعة الثانية B : مجموعة الغلاس المعدل بالراتنج)	10	133.55	18.31	5.79	102.00	155.70
(المجموعة الثالثة C : مجموعة الاسمنت الراتنجي : المجموعة الشاهدة)	10	137.47	21.76	6.88	106.40	172.00
الإجمالي	30	114.85	34.25	6.25	61.00	172.00

– الدراسة الإحصائية التحليلية لمقدار قوة الربط:

جدول رقم (3) نتائج استخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه للمقارنة بين متوسطات مجموعات البحث الثلاثة

الإحصائيات	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة P-value	دلالة الفروق
بين المجموعات	25683.37	2	12841.68	41.55	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
ضمن المجموعات	8345.37	27	309.09			
الإجمالي	34028.73	29				

من الجدول أعلاه نلاحظ بأن قيمة مستوى الدلالة P-value أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة ما بين متوسطات مجموعات البحث الثلاثة، ولتحديد المجموعة المختلفة عن الأخرى في متوسطات عدد قوة الربط تم إجراء الاختبارات البعدية (Bonferroni) Post Hoc Tests لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسطات قوة الربط بين مجموعات البحث الثلاثة،

جدول رقم (4) نتائج استخدام الاختبارات البعدية (Bonferroni) Post Hoc Tests لدراسة تأثير الطرق المستخدمة في الدراسة على مقدار قوة الربط في مجموعات البحث

المجموعات المقارنة	الفرق بين المتوسطين	قيمة P-value	دلالة الفروق	
A : (المجموعة الأولى مجموعة الكومبوزيت السيال)	B : (المجموعة الثانية مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج)	-60.01	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
B : (المجموعة الثانية مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج)	C : (المجموعة الثالثة مجموعة الإسمنت الراتنجي : المجموعة الشاهدة)	-63.94	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
C : (المجموعة الثالثة مجموعة الإسمنت الراتنجي : المجموعة الشاهدة)	A : (المجموعة الأولى مجموعة الكومبوزيت السيلال)	60.01	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
A : (المجموعة الأولى مجموعة الكومبوزيت السيلال)	C : (المجموعة الثالثة مجموعة الإسمنت الراتنجي : المجموعة الشاهدة)	-3.92	0.622	لا توجد فروق دالة إحصائياً
B : (المجموعة الثانية مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج)	A : (المجموعة الأولى مجموعة الكومبوزيت السيلال)	63.94	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
C : (المجموعة الثالثة مجموعة الإسمنت الراتنجي : المجموعة الشاهدة)	B : (المجموعة الثانية مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج)	3.92	0.622	لا توجد فروق دالة إحصائياً

حيث أظهرت نتائج هذا الاختبار اختلاف مجموعة الكومبوزيت السيلال عن باقي المجموعات كما أظهرت تفوق المجموعتين الثانية والثالثة على مجموعة الكومبوزيت السيلال بينما لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الثانية والثالثة.

5- المناقشة: Discussion

- أحدث دخول الأوتاد الراتنجية المقواة بالألياف الزجاجية ثورة في طب الأسنان، مُقدماً لأول مرة بديلاً مناسباً عن الأوتاد المعدنية بنوعها المصبوبة والمسبقة الصنع. (Lamichhane, A et al 2014)
- هذه الأوتاد تملك معامل مرونة قريب من معامل مرونة العاج السني، على نقيض الأوتاد المعدنية (Raafat, 2023)
- تناولت العديد من الدراسات مسألة تحسين ثبات الأوتاد الراتنجية المقواة بالألياف متضمنة تقنيات مختلفة لتهيئة سطح الأوتاد، أو عاج القناة الجذرية، أو استخدام إسمنتات إصاق مختلفة (Bitter, K et al 2006)
- أشارت نتائج الدراسة الإحصائية إلى وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في عينة البحث كما أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة بينما لم تظهر النتائج فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين الثانية والثالثة، وقد يعزى ذلك إلى نمط التصلب الضوئي للإسمنت في المجموعة الأولى مما لا يتيح تصلب الأجزاء العميقة منه داخل القناة الجذرية والتي يصعب على الضوء الوصول إليها وبالتالي ضعف قوة الارتباط مع الوتد، بينما كان نوع التصلب في المجموعة الثانية والثالثة من النمط ثنائي التصلب.

- اتفقت نتائج هذه الدراسة مع **Cheruvathoor** وزملاؤه عام 2021 حيث أعطى إسمنت الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج قوة الارتباط الأعلى مع الأوتاد منه في الكومبوزت السيلال.
- اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة **Giachetti** وآخرون عام 2009 حيث أظهر الإسمنت الراتنجي تفوقاً واضحاً على الكومبوزت السيلال.
- اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة **Giachetti** وآخرون عام 2012 حيث بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين (الإسمنت الراتنجي والكومبوزت السيلال) وذلك في جميع مناطق الجذر المختلفة، وقد يعزى ذلك إلى ثخانة الشريحة الأقل والتي كانت 1 ملم وفي هذه الدراسة 6 ملم أو إلى استخدام إسمنتات من نوعية مختلفة أو إلى استخدام أوتاد ذات شفافية أعلى.

6- الاستنتاجات:

- أعطى الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج والإسمنت الراتنجي (العينة الشاهدة) قيم متقاربة لثبات الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية ضمن القناة الجذرية.
- قدم الكومبوزت السيلال أقل قيمة لقوة الربط مع الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية.

7- التوصيات:

- استخدام كلاً من الإسمنت الراتنجي والإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج في إصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية.
- تجنب استخدام الكومبوزت السيلال في إصاق الأوتاد المقواة بالألياف الزجاجية نظراً لضعف قوة الارتباط التي أظهرها عند استخدامه كإسمنت إصاق.

8- المقترحات:

- إنجاز أبحاث مخبرية بظروف أكثر محاكاة لظروف البيئة الفموية وذلك بتطبيق دورات التحميل المضغي والحراري لنتمكن من إسقاط نتائج الدراسات على الواقع السريري بمصدقية أكبر.
- إجراء دراسات مشابهة بمقاطع مختلفة وأكثر عمقاً للقناة الجذرية.
- إجراء دراسات مشابهة بسماكات قطع أقل للقناة الجذرية ومراقبة أثر ذلك على النتائج.
- إجراء دراسات مشابهة باستخدام أنواع إسمنتات أخرى.

8- المراجع:

1. Dikbas, I. and J. Tanalp (2013). "An overview of clinical studies on fiber post systems." The Scientific World Journal 2013.
2. Baldion, P. A., Betancourt, D. E., Gutierrez, D. M., Beltran, E. O., Lafaurie, G. I., & Chambrone, L. (2020). Influence of endodontic irrigants on bond strength between glass-fibre posts and dentin: A systematic review of in vitro studies. International Journal of Adhesion and Adhesives, 102, 102685.

3. Raafat, W., et al. (2023). "Effect of laser surface treatment of glass fiber posts on their bond strength to intra–radicular dentin at different root levels: An in–vitro study."
4. Lise, D. P., Van Ende, A., De Munck, J., Suzuki, T. Y. U., Vieira, L. C. C., & Van Meerbeek, B. (2017). Biomechanical behavior of endodontically treated premolars using different preparation designs and CAD/CAM materials. *Journal of dentistry*, 59, 54–61.
5. Pelozo, L. L., Silva–Neto, R. D., Corona, S. A. M., Palma–Dibb, R. G., & Souza–Gabriel, A. E. (2019). Dentin pretreatment with Er: YAG laser and sodium ascorbate to improve the bond strength of glass fiber post. *Lasers in Medical Science*, 34, 47–54.
6. Ruttonji, Z. R., P. B. Kusugal, A. Nayak, D. Mahajan, K. Sushma and V. N. Patil (2019). "Comparative evaluation of the effect of surface treatment of fiber–reinforced posts and prefabricated metal posts on adhesion of a resin–based luting cement: An in vitro study." *Journal of conservative dentistry: JCD* 22(3): 245.
7. Tuncdemir, A. R., C. Yıldırım, F. Güller, E. Özcan and A. Usumez (2013). "The effect of post surface treatments on the bond strength of fiber posts to root surfaces."
8. Baldion, P. A., Betancourt, D. E., Gutierrez, D. M., Beltran, E. O., Lafaurie, G. I., & Chambrone, L. (2020). Influence of endodontic irrigants on bond strength between glass–fibre posts and dentin: A systematic review of in vitro studies. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 102, 102685.
9. Alonaizan, F. A., Alofi, R. S., AlFawaz, Y. F., Alshahaf, A., Al–Aali, K. A., Vohra, F., & Abduljabbar, T. (2020). Effect of photodynamic therapy, Er, Cr: YSGG, and Nd: YAG laser on the push–out bond strength of fiber post to root dentin. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 38(1), 24–29.
10. Catalán, J. R. M., et al. (2009). "A rootless suture and the loss of the roots of a mountain chain: the Variscan belt of NW Iberia." *Comptes Rendus Geoscience* 341(2–3): 114–126.
11. Bitter, K., Priehn, K., Martus, P., & Kielbassa, A. M. (2006). In vitro evaluation of push–out bond strengths of various luting agents to tooth–colored posts. *The Journal of prosthetic dentistry*, 95(4), 302–310.
12. Tyas, M. J., & Burrow, M. F. (2004). Adhesive restorative materials: a review. *Australian dental journal*, 49(3), 112–121.
13. Lamichhane, A., Xu, C., & Zhang, F. Q. (2014). Dental fiber–post resin base material: a review. *The Journal of advanced prosthodontics*, 6(1), 60–65.

14. Cheruvathoor, J. J., et al. (2021). "Push-Out Bond Strength of Resin-Modified Glass Ionomer Cement and Flowable Composite Luting Systems on Glass Fiber Post of Root Canal." *Materials* 14(22): 6908.
15. Giachetti, L., Grandini, S., Calamai, P., Fantini, G., & Russo, D. S. (2009). Translucent fiber post cementation using light-and dual-curing adhesive techniques and a self-adhesive material: push-out test. *Journal of dentistry*, 37(8), 638–642.
16. Giachetti, L., Scaminaci Russo, D., Baldini, M., Bertini, F., Steier, L., & Ferrari, M. (2012). Push-out strength of translucent fibre posts cemented using a dual-curing technique or a light-curing self-adhering material. *International Endodontic Journal*, 45(3), 249–256.