JWPU
Journal of Al-Wataniya Private University
ISSN: 3105-2150

Volume (1) Number (2)
Available at: https://doi.org/10.5281/zenodo.19427113

Comparison of Compressive strength between three types of crown-root restorative techniques in primary anterior teeth

Dr. Mohammad anas almodalal [1,*], Anas bajbouj [1], ahmad al rahwan [1], assma al moussa [1]

ABSTRACT

The objective of our study was to compare the fracture resistance and the mode of failure among three different post-materials in primary anterior teeth. Sixty extracted primary anterior teeth were selected for the study. The samples were divided into three groups of twenty teeth each. Pulp therapy was followed by intracanal post and crown buildup. The samples were mounted in self-cure acrylic and subjected to a compressive strength test using a universal testing machine (testometric). The maximum force at which the tooth fractured was recorded. The values were subjected to one way analysis of variance. The mean compressive strength values of Ribbond, omega loop, and glass fiber post were found to be 83.25 N, 61.60 N, and 75.55 N, respectively. The P value was found to be 0.220.

Within the limitations of this research, we recommend using posts made of polyethylene to restore damaged teeth.

KEYWORDS: Compressive strength, post and core, Ribbond, Omega loop, Glass fiber post.

Submitted on December 19, 2023; Revised on January 17, 2024; Accepted on February 9, 2024
© 2024 Al-Wataniya Private University, all rights reserved.

1 faculty of dentistry, Al-Wataniya Private University, Hama, Syria.

* Corresponding author. E-mail address: mohammad-a-almodalal@wpu.edu.sy

مقارنة بين ثلاث أنواع من المرممات التاجية الجذرية لمقاومة قوى الضغط في الأسنان الأمامية المؤقتة

د. محمد أنس المدلل، أنس بجبوج، أحمد الرهوان، أسماء الموسى

الملخص

يهدف هذا البحث إلى مقارنة مقاومة الكسر وشكل الفشل التالي للكسر بين ثلاثة أنواع مختلفة من المرممات ضمن الجذرية في الأسنان الأمامية المؤقتة. تم اختيار ما مجموعه 60 من الأسنان الأمامية المؤقتة، وتم تقسيم العينات إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة تحتوي على 20 سن. تم اجراء المعالجة اللبية للعينات جميعها ثم تم تطبيق المرممات ضمن الجذرية وبناء القلوب فوقها، تم غرز العينات في قوالب من الإكريل ذاتي التصلب وتم تعريضها لقوى الضغط باستخدام جهاز (testometric) وتم تسجيل أعلى قوة ضغط حدث عندها الكسر في السن كمعيار للفشل. كان متوسط قيم قوى الضغط للعينات الثلاث Ribbond, omega loop, glass fiber post, 83.25N, 61.60N, 75.55N بالترتيب، تم استخدام اختبار onw-way anova لدراسة التغييرات الإحصائية حيث كانت قيمة P أقل من 0.220 وبالتالي لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ثقة 95%. ضمن محدودات هذا البحث نوصي باستخدام الأوتاد المصنوعة من ألياف البولي إيثلين لترميم الأسنان المتهدمة.

الكلمات المفتاحية: قوى الضغط، المرممات التاجية الجذرية، Ribbond، glass giber post، Omega loop.

1. مقدمة

تعتبر الأسنان الأمامية المؤقتة من أكثر الأسنان تعرضاً للأذى بسبب نخور الرضاعة المبكرة والرضوض المختلفة التي يتعرض لها الطفل بسبب اللعب[1] وحسب هاربر فإن الأسنان الأمامية العلوية تلقب بالستة الاجتماعية (Social six) لأنها الأسنان التي تظهر عند الابتسام [2] وفقدان الأسنان الأمامية المؤقتة سيؤدي إلى اضطرابات عديدة في المضغ والكلام وبالأخص في طريقة اللفظ ، بالإضافة إلى شعور الطفل بالخجل والخوف من اللعب مع الأصدقاء بسبب اعتبارات تجميلية بسبب فقدان الأسنان الأمامية وما ينجم عنه من احراج ونقص في الشخصية بالإضافة إلى حدوث خلل في منظر الشفة العلوية [3]، إن الترميمات التاجية الجذرية وجدت من أجل ترميم الأسنان المتهدمة وإعادة بنائها وبالتالي إعادة الثقة والابتسامة للمريض.

تم استخدام عدة مواد من أجل صنع الترميمات ضمن الجذرية للأسنان المؤقتة مثل: أوتاد قصيرة مصنوعة من الراتنج (الكمبوزيت)، أوتاد سلكية قصيرة، أوتاد مصنوعة من النيكل كروم، أوتاد زجاجية مقواه بالألياف، وتد مقوى بألياف البولي إيثلين (Ribbond)، أوتاد معدنية مسبقة الصنع [3]. بينما يتم ترميم القسم التاجي بشكل مباشر باستخدام الحشوات المصنوعة من الراتنج (الكمبوزيت) [4].

تم استخدام حلقة الأوميغا كترميم ضمن جذري للأسنان الأمامية من قبل (Mortada et al) عام 2004، وهي طريقة سهلة ورخيصة الثمن مقارنة بباقي الطرق المستخدمة لترميم الأسنان المتهدمة.

إن ظهور أوتاد الألياف عام 1960 واستخدامها في مجال طب الأسنان أحدث ثورة نوعية بسبب تنامي الحاجة إلى استخدام مواد ذات طابع تجميلي لترميم الأسنان وتم استخدامها كبديل عن الأوتاد المعدنية مسبقة الصنع والدبابيس والأسلاك التقويمية [6].

مؤخراً تم تقديم ألياف البولي إيثلين (Ribbond) عام 1992 بسبب المميزات السريرية التي تتمتع بها مقارنة بباقي أنظمة المرممات ضمن الجذرية من حيث معامل المرونة وقدرتها على تحمل القوى المختلفة من ضغط وشد وانحناء[7].

إن جميع المواد المستخدمة كمرممات ضمن جذرية لها ميزاتها ومساوئها، وعلى الرغم من وجود العديد من الدراسات حول ترميم الأسنان المؤقتة إلا أنه لا يوجد معلومات كافيه حول الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للترميمات المدعومة بالأوتاد ضمن الجذرية.

في دراستنا هذه تمت المقارنة بين المواد التقليدية والحديثة من حيث مقاومة قوى الكسر بغض النظر عن الكلفة وحساسية تطبيق المواد المختلفة.

إن الهدف من هذه الدراسة المخبرية هو مقارنة مقاومة الكسر وشكل الفشل التالي للكسر بين ثلاثة أنواع مختلفة من المرممات ضمن الجذرية في الأسنان الأمامية المؤقتة.

الجدول (1): يوضح ميزات ومساوئ الترميمات التاجية الجذرية المستخدمة في البحث

الأوتاد المستخدمة	المزايا	المساوئ
حلقة أوميغا	وتد تقليدي منخفض الثمن سهولة الصنع مرن وبالتالي ممكن تعديله حسب شكل القناة الجذرية	الارتباط بين السلك وجدران القناة ضعيف يجب تغطية الجزء الظاهر من السلك بسبب الناحية الجمالية في حال كان مشدود فممكن أن يسبب كسر في الجذر في حال كان رخواً فممكن أن يخرج من ضمن قناة الجذر
الألياف الزجاجية مسبقة الصنع	ألياف زجاجية مغمورة ضمن قالب من الراتنج الذي بدوره يجمع حزم الألياف مع بعضها بديل عن الأوتاد المعدنية مسبقة الصنع والأسلاك التقويمية متوفر بأقطار وأطوال مختلفة	يجب أن يتم انتقاء القطر المناسب حسب شكل القناة الجذرية غالية الثمن مقارنة مع الأوتاد المعدنية مسبقة الصنع
وتد مقوى بألياف البولي إيثلين	مادة تم طرحها حديثاً كبديل عن الأوتاد التقليدية المستخدمة لترميم الأسنان المتهدمة قوى تحمل عالية ومعامل مرونة مرتفع ومقاومة قوى نزع مرتفعة	غالية الثمن حساسية تطبيق هذه التقنية

2. مواد وطرائق البحث

تمت الموافقة على هذه الدراسة من قبل SRM (University Institutional Review Board).

مجموع العينات كان 60 سن مؤقت أمامي وحيد القناة (ثنايا، رباعيات، أنياب) حيث كان الامتصاص الفيزيولوجي لا يزيد عن ثلثيي الجذر .

وتم استبعاد:

1-الأسنان التي كان امتصاص الجذور فيها يزيد عن ثلثيي الجذر.

2-الأسنان التي وجد فيها كسور وتشققات.

تم توزيع الثنايا والرباعيات والأنياب في ثلاث مجموعات بالتساوي.

تحضير العينات:

جميع العينات تم تنظيفها ب هيبوكلوريد الصوديوم 2% وحفظها بمحلول (السيروم الملحي).

تم تهيئة العينات عن طريق قص القسم التاجي منها (1) ملم باتجاه الملتقى الميناني الملاطي باستخدام قرص ماسي بمثبت على قبضة (المايكروموتور) مع استخدام الماء كمُبرد.

تم اجراء المعالجة اللبية وحشو الأقنية باستخدام معجون أكسيد الزنك والأوجينول مع المحافظة على 4 ملم من الختم الذروي مع تفريغ ثلثي القناة من أجل وضع الوتد.

تم وضع طبقة قاعدية من (GIC) بثخانة 1ملم للفصل بين المادة الحاشية (أكسيد الزنك و الأوجينول) و ما بين الفراغ الكائن للوتد مع الحرص على عدم تلطيخ الجدران (التي ستحمل الوتد) بأكسيد الزنك و الأوجينول .

حصلنا بالنتيجة على مسافة تقدر ب ثلاثة مليمترات متبقية لوضع الوتد وتم قياسها باستخدام مسبر (Williams) اللثوي.

العينات تم ترقيمها جميعاً من 1 إلى 60 وتقسيمها على ثلاث مجموعات تحتوي كلّ منها على 20 عينة.

المجموعة الأولى: وتد مقوى بألياف البولي إيثلين (Ribbond)

المجموعة الثانية: حلقة أوميغا (Omega loop) – سلك تقويمي 0.7 ملم

المجموعة الثالثة: وتد مركب مقوى بالألياف الزجاجية مسبقة الصنع fiber post

تهيئة العينات:

تهيئة القناة الجذرية:

تم تخريش الأقنية في المجموعات الثلاثة باستخدام حمض الفوسفور 37% من شركة Ivoclar (vivadent) وتطبيق العامل الرابط. (Bisco,All-bond universal,usa)

تهيئة الأوتاد:

المجموعة الأولى: Ribbond/ الوتد المقوى بألياف البولي إيثيلين:

الأقنية تم تخريشها وتم تطبيق العامل الرابط، وتم تطبيق راتنج ثنائي التصلب (ضوئي–كيميائي) في الفراغ الذي سيسكنه الوتد.

تم دك ال Ribbond في المساحة المحضرة له بحيث امتدت 2ملم خارج القناة وتم تصليبها لمدة 60 ثانية.

الشكل(1): السن بعد تطبيق RIBBOND

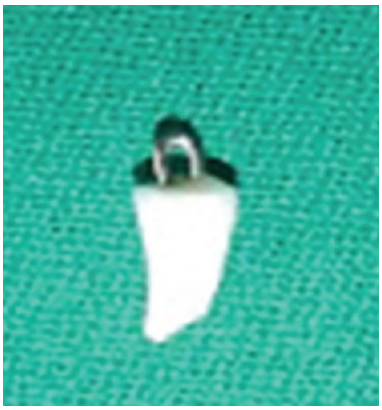
المجموعة الثانية: حلقة الأوميغا / Omega loop

الأقنية تم تخريشها و تطبيق العامل الرابط , تم ثني سلك تقويمي مقاوم للصدأ بطول 1.5 سم و قطر 0.7 ملم بإستخدام (مطواة 130) التقويمية لتُشكل حلقة أوميغا / Omega loop .

تم ملء مساحة الوتد المخصصة براتنج ثنائي التصلب وتم إدخال حلقة الأوميغا / Omega loop والتصليب لمدة 60 ثانية

يتكون هذا السلك من نهاية ضمن جذرية ونهاية قاطعة، تم تشكيل النهاية ضمن جذرية باستخدام حامل إبر عن طريق ضغط طرفي السلك وإدخاله في الفراغ المخصص ضمن القناة، النهاية الجذرية تمتد تقريباً 3ملم داخل القناة الجذرية وذلك لزيادة الحماية الكلية للسلك.

أما النهاية القاطعة فتبرز 2–3 ملم فوق القسم المتبقي حيث يؤمن هذا خواص ميكانيكية تدعم مادة الترميم النهائي.



الشكل(2): السن بعد تطبيق OMEGA LOOP

الشكل(3): السن بعد تطبيق FIBER POST

تم بناء القسم التاجي للعينات الستين بطريقة الطبقات باستخدام الراتنج المركب (الكمبوزيت)، وتم وضع العينات بقالب اكريلي وتم تخزين العينات في ماء معقم بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 72 ساعة حتى تخضع للفحص.

تعرضت كتلة الراتنج الاكريلية الحاملة للأسنان لقوة ضغط بزاوية 148درجة وبسرعة 0.5 ملم/ دقيقة.

قوة الضغط القصوى التي حدث عندها كسر السن تم قياسها بالنيوتن.

تم تسجيل أي كسر يحصل على انه فشل في نظام الوتد المُتبع.

الشكل(4): تطبيق قوى الضغط على العينات

التحليل الإحصائي:

خضعت البيانات للتحليل الإحصائي باستخدام نظام SPSS Software (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

وتم إجراء المقارنة بين المجموعات باستخدام تحليل التباين احادي الاتجاه (ANOVA)

3. النتائج

يوضح الجدول الأول متوسط قيم الضغوط التي تعرضت لها العينات في المجموعات الثلاث وهي كالآتي:

Ribbond : 83.25 N

Omega loop : 61.60 N

fiber post : 75.55 N

الجدول (2): COMPARISON OF COMPRESSIVE STRENGTH BETWEEN THREE GROUPS (ONE-WAY ANALYSIS OF VARIANCE)

Groups	*n*	Mean compressive strength	SD	*F*	*P*
Group I (Ribbond)	20	83.25	53.99	1.510	0.220
Group II (omega loop)	20	61.60	29.59		
Group III (glass fiber post)	20	75.55	31.23		
SD: Standard deviation					

المجموعة الأولى / **Ribbond** أظهرت أعلى مستوى بمقاومة الكسر، يتبعها بعد ذلك المجموعة الثالثة / **fiber post** والمجموعة الثانية / **Omega loop**.

في مجموعة **Ribbond** تراوحت قيم قوة الضغط بين 35N – 275N

في مجموعة **Omega loop** تراوحت القيم بين 28N – 144N

في مجموعة **fiber post** : تراوحت القيم بين 38N – 158N

في الجدول (1) يوضح لنا تحليل ANOVA أحادي الاتجاه الذي تم إجراؤه للمقارنة بين المجموعات أن P-value كانت غير ذات أهمية حيث كانت 0.220، وبما أن قيمة P ليست كبيرة فإن ANOVA لا يتبعه اختبار لاحق.

4. المناقشة

–إن الميزة الرئيسية للقلب والوتد هي تأمين الثبات والاستقرار والدعم للتاج.

كما تؤثر المادة المستخدمة في الوتد على مقاومة الكسر لمنظومة القلب والوتد.

والميزة الكبرى لحلقة الأوميجا هي أن السلك المستخدم فيها لا يسبب إجهاد داخلي في منظومة القناة الجذرية

يمكن استخدام أوتاد الراتنج المقوى بالألياف الزجاجية كبديل عن باقي أنظمة الاوتاد الأخرى، حيث تعتمد خصائص اوتاد الألياف:

1- على طبيعة الألياف نفسها.
2- شكل القوى المطبقة على الوتد.

في نظام الألياف الزجاجية يكون معامل المرونة مشابه لعامل مرونة العاج وبالتالي توزيع متناسب للقوى المطبقة بين الوتد الزجاجي والعاج مما يؤدي الى مرونة أفضل عند تطبيق القوى على التاج، وهذه الخاصية تقلل من خطر كسر الجذر.

في دراستنا...

أظهرت الالياف Ribbond قيمة اعلى لمقاومة الكسر.

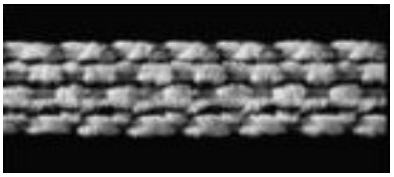
نمط توزع الألياف Leno الحاصل على براءة اختراع هو المميز في(Ribbond) حيث تكون الألياف مصممة بميزة غرزة القفل التي بدورها تنقل القوى بشكل فعال في جميع انحاء الألياف دون نقل الضغط مرة أخرى الى القالب الراتنجي .

يوفر نسيج الالياف (Ribbond) خصائص ممتازة:

1- ليس لها ذاكرة
2- تتكيف مع محيط الأسنان بسهولة

3- شفاف اللون مما يوفر جمالية ممتاز

ألياف UHMWP من Ribbond ليست قاسية وهشة مثل الألياف الزجاجية ولا تضعف بسبب تراكيز الإجهاد أثناء عملية التصنيع، ونظراً لهذه السمات يمكن ثني ألياف Ribbond بزوايا حادة ونسجها لعمل تشابك ميكانيكي محكم من ليف إلى آخر. كما هو موضح في الشكل (5)، إن ألياف البولي إيثلين الخاصة بـ Ribbond لا تضعف بسبب تراكيز الضغط ولا تتكسر عند نسجها وثنيها.



الشكل(3): السن بعد تطبيق FIBER POST

يؤثر ترتيب حزم الألياف بشكل كبير على أدائها السريري على المدى الطويل. ونظرًا لأن بنية الأسنان يجب أن تتحمل قوى متعددة الاتجاهات، فإن تكوين هذه الألياف له أهمية ذات خصائص سريرية.

تم نسج Ribbond باستخدام نسيج لينو بغرز مقفل متشابك حاصل على براءة اختراع. يشكل كل اتصال بين ليف وآخر عقدة مصغرة وهذا يمنع انزلاق الألياف داخل القالب الراتنجي ويمنع الشقوق الصغيرة من الانتشار لتشكل شقوقًا أكبر تؤدي إلى حدوث الكسر.

في بحثنا، تم اعتماد أسنان مع نسج سنية فوق الملتقى الميناني الملاطي بمقدار 1 ملم؛ لمحاكاة الحالات السريرية التي لا يوجد بها الكثير من النسج السنية، وبالتالي تم تحميل الضغط الاكبر على منظومة القلب والوتد، إن مادة أكسيد الزنك والأجينول كانت المفضلة لحشو الاقنية الجذرية لأنها الأكثر شيوعاً.

توصل فيما بعد كل من (Alves FB, Vieira Rde) إلى أن نوع المادة المستخدمة في المعالجة اللبية لا تتداخل مع الخواص الميكانيكية للوتد.

وقد أوضح (Pithan S) عام 2003 أن طول الوتد يجب أن يكون بالحد الأدنى 2-3 ملم ليعطي التاج الدعم والاستقرار.

وأوضحت الدراسات أن قطر السن هو أحد العوامل المؤثرة في مقامة الكسر

حيث أن قيم مقاومة الكسر في الأسنان المؤقتة (22-275)نيوتن

وفي المقابل أظهرت الأسنان الدائمة قيماً أعلى في مقاومة الكسر حيث بلغت (400-935) نيوتن، وذلك بسبب القطر الأكبر للأسنان الدائمة، وبالتالي فإن زيادة القطر بشكل متوازن يعزز القوة.

وفقاً (Mountain G) في عام 2010، بلغت قوة العض في الأسنان الأمامية المؤقتة بين 6.87–140.09 نيوتن وهذا مشابه لمقدار مقاومة الكسر في الاسنان المؤقتة الذي بلغ 28–275 نيوتن.

5. الاستنتاجات

ضمن محدودات هذه الدراسة تم التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

أظهرت المجموعة الأولى (Ribbond) أعلى قيم لمقاومة الكسر بين مجموعات الثلاث.

أظهرت المجموعة الثانية حلقة أوميغا (Omega loop) أقل قيم مقاومة للكسر بين مجموعات الثلاث.

كان ترتيب قيم مقاومة الكسر كالتالي

المجموعة الأولى (Ribbpnd)

ثم المجموعة الثالثة وتد الألياف الزجاجية (Glass fiber post)

ثم والمجموعة الثانية حلقة أوميغا (Omega loop)

بالرغم من وجود اختلاف في القيم المتوسطة بين المجموعات الثلاث، إلا أن قيمة P كانت غير معنوية(0.220).

المراجع

[1] F. B. Alves and R. de S. Vieira, “Effects of eugenol and non-eugenol endodontic fillers on short post retention, in primary anterior teeth: An in vitro study,” *J. Clin. Pediatr. Dent.*, vol. 29, pp. 211–214, 2005.

[2] K. Ambica, K. Mahendran, S. Talwar, M. Verma, G. Padmini, and R. Periasamy, “Comparative evaluation of fracture resistance under static and fatigue loading of endodontically treated teeth restored with carbon fiber posts, glass fiber posts, and an experimental dentin post system: An in vitro study,” *J. Endod.*, vol. 39, pp. 96–100, 2013.

[3] K. L. Huber, L. Suri, and P. Taneja, “Eruption disturbances of the maxillary incisors: A literature review,” *J. Clin. Pediatr. Dent.*, vol. 32, pp. 221–230, 2008.

[4] Z. Jafarian, M. Moharrami, M. Sahebi, and M. Alikkhasi, “Adaptation and retention of conventional and digitally fabricated posts and cores in round and oval-shaped canals,” *Int. J. Prosthodont.*, vol. 33, no. 1, pp. 91–98, Jan./Feb. 2020.

[5] J. Kaur, N. Sharma, and H. Singh, “In vitro evaluation of glass fiber post,” *J. Clin. Exp. Dent.*, vol. 4, pp. e204–e209, 2012.

[6] M. Memarpour and F. Shafiei, “Restoration of primary anterior teeth using intracanal polyethylene fibers and composite: An in vivo study,” *J. Adhes. Dent.*, vol. 15, pp. 85–91, 2013.

[7] C. Motisuki, L. Santos-Pinto, and E. M. Giro, “Restoration of severely decayed primary incisors using indirect composite resin restoration technique,” *Int. J. Paediatr. Dent.*, vol. 15, pp. 282–286, 2005.

[8] G. Mountain, D. Wood, and J. Toumba, “Bite force measurement in children with primary dentition,” *Int. J. Paediatr. Dent.*, vol. 21, pp. 112–118, 2011.

[9] S. Pithan, R. de S. Vieira, and M. C. Chain, “Tensile bond strength of intracanal posts in primary anterior teeth: An in vitro study,” *J. Clin. Pediatr. Dent.*, vol. 27, pp. 35–39, 2002.

[10] C. G. Raygot, J. Chai, and D. L. Jameson, “Fracture resistance and primary failure mode of endodontically treated teeth restored with a carbon fiber-reinforced resin post system in vitro,” *Int. J. Prosthodont.*, vol. 14, pp. 141–145, 2001.

[11] B. D. Richardson and P. E. Cleaton-Jones, “Nursing bottle caries,” *Pediatrics*, vol. 60, pp. 748–749, 1977.

[12] B. Seraj, S. Ehsani, S. Taravati, S. Ghadimi, M. Fatemi, and S. Safa, “Fracture resistance of cementum-extended composite fillings in severely damaged deciduous incisors: An in vitro study,” *Eur. J. Dent.*, vol. 8, pp. 445–449, 2014.

[13] A. A. Sharaf, “The application of fiber core posts in restoring badly destroyed primary incisors,” *J. Clin. Pediatr. Dent.*, vol. 26, pp. 217–224, 2002.

[14] N. Tuloglu, S. Bayrak, and E. S. Tunc, “Different clinical applications of bondable reinforcement Ribbond in pediatric dentistry,” *Eur. J. Dent.*, vol. 3, pp. 329–334, 2009.

[15] G. Varvara, G. Perinetti, D. Di Iorio, G. Murmura, and S. Caputi, “In vitro evaluation of fracture resistance and failure mode of internally restored endodontically treated maxillary incisors with differing heights of residual dentin,” *J. Prosthet. Dent.*, vol. 98, pp. 365–372, 2007.

[16] C. L. Viera and C. C. Ribeiro, “Polyethylene fiber tape used as a post and core in decayed primary anterior teeth: A treatment option,” *J. Clin. Pediatr. Dent.*, vol. 26, pp. 1–4, 2001.