

تأثير وجود ترميمات من الراتنج المركب في مقاومة انكسار الأسنان المرممة بالوجوه الخزفية (دراسة مخبرية)

إعداد: محمد مهدي كزكز
طالب ماجستير في قسم تعويضات الأسنان الثابتة
كلية طب الأسنان - جامعة حماة

إشراف الأستاذ الدكتور بسام النجار
أستاذ مساعد في تعويضات الأسنان الثابتة
كلية طب الأسنان - جامعة حماة

الملخص:

هدف البحث: يهدف هذا البحث إلى إجراء مقارنة مخبرية لمقاومة انكسار الوجوه الخزفية المصنعة على أسنان مرممة بترميمات راتنج مركب صنف ثالث والوجوه الخزفية المصنعة على أسنان حاوية على حفر غير مرممة من الصنف الثالث.

مواد وطرائق الدراسة: تألفت عينة الدراسة المخبرية من 24 ناباً علوياً مقلوعة حديثاً، خالية من الترميمات والنخور، تم تحضير على الوجه الأنسي لها حفرة صنف ثالث بأبعاد متساوية (3*3*1.5) مم ثم تم تقسيمها إلى مجموعتين متساويتين:

المجموعة الأولى (أ): تألفت من 12 ناباً تم ترميم حفر الصنف الثالث فيها بالراتنج المركب.

المجموعة الثانية (ب): تألفت من 12 ناباً تم تصنيع الوجوه الخزفية على الأسنان دون ترميم الحفر بحيث يتضمن باطن الوجه نتوءاً يملأ مكان الحفرة. ثم تم تحضير جميع العينات لاستقبال وجوه خزفية بسماكة 0.5 مم. بعد الصاق الوجوه الخزفية على العينات تم تعريض جميع العينات لدورات حرارية. ثم تم تعريض العينات لاختبارات الميكانيكية.

النتائج: كان متوسط مقاومة الانكسار للعينات في المجموعة أ (الحاوية على ترميمات راتنج مركب) أعلى من نظيراتها في عينات المجموعة ب (حيث شملت الوجوه الخزفية منطقة حفرة الصنف الثالث)

الاستنتاجات: أظهرت نتائج الدراسة الإحصائية وجود فرق واضح في مقاومة انكسار الوجوه في حال تم ترميم الحفر النخرية صنف ثالث تحتها بالراتنج المركب أو من المادة الخزفية نفسها المستخدمة في تصنيع الوجه، حيث تبين أن ترميم الحفر بالراتنج المركب قبل تطبيق الوجه فوقها أعطى مقاومة للكسر أكبر من تلك المرممة بالمادة الخزفية، كما أنها توفر نسج سنوية بدرجة أكبر بسبب ضرورة تأمين خط إدخال ملائم في حال كانت الحفرة النخرية سترم بالوجه الخزفي نفسه.

الكلمات المفتاحية: مقاومة الانكسار، الإسمنت الراتنجي، الوجوه الخزفية، حفر من الصنف الثالث، الراتنج المركب.

/Influence of the Existence Composite Restorations in the Fracture Resistance of teeth restored with Ceramic Laminate Veneers/ (In Vitro Study)

Abstract:

Aim of study: This research aim to make a laboratory comparative of the fracture resistant of Porcelain Laminate Veneers (PLV) that covers Composite Class III Restorations and the PLVs are made on teeth that have Class III Cavity.

Materials and Methods: Sample of this research consisted of 24 upper Canines, free of restorations or caries, the Mesial surface of their crowns was prepared a class III cavity in a standardized measurements between all the specimens (3*3*1.5). then it was divided into two equal groups, each one consists of 12 canine:

Group A: The specimens' class III Cavity has been restored with composite before preparing it to receive PLV.

Group B: The specimens' class III Cavity remain empty in order to be filled with a protrusion within the PLV.

The specimens were prepared for (0.5) mm PLV. After cementing the PLVs with the resin cement, the specimens being subjected to thermal cycling.

Each specimen was secured in a universal load-testing machine. A compressive load was applied until fracture occurred.

Compression resistance was recorded for each sample, and the statistical study was conducted for the results of the tests.

Results: The results of mechanical test indicated that the fracture resistance of group (A) is significantly higher of it in group (B). the adhesion failure was the most common type of failure that happened in Group (B), while there was not a most common type in the group (A).

Conclusions: There is a significant difference in fracture resistance if the class III cavity has been restored with composite or by the PLV itself, it has appeared that restoring the cavity with composite before placing the PLV gives higher fracture resistance of that restored with the Porcelain only, in addition it saves much tooth

structure because it does not need to provide a path of insertion like if the cavity is restored by the PLV itself.

Key Words: Fracture Resistance, Resin Cement, Porcelain Laminate Veneer (PLV), Class III Cavity, Composite.

المقدمة:

عُرفت الوجوه الخزفية كأحدى الطرق الشائعة لترميم الأسنان الأمامية تجميلاً بشكل محافظ منذ ثمانينات القرن الماضي، وأكدت الكثير من الدراسات السريرية ذات المراقبة المتوسطة المدة على الأداء السريري المميز لهذه الترميمات فكان تقييمها من ناحية محافظتها على جماليتها مميز، وقبول المرضى مرتفعاً، ولم تُلاحظ نتائج سلبية على النسيج اللثوية. (1)(2).

استطبابات الوجوه التجميلية الخزفية: تلون الأسنان، التوضع أو التزوي الخاطئ للأسنان، وجود فراغات بين سنية كبيرة، الحشوات أو الترميمات المحدودة السيئة. (3)
مضادات استطباب الوجوه التجميلية الخزفية: الأسنان المعالجة لياً، وجود عادات غير وظيفية، معدل النخور المرتفع، الفراغات الكبيرة بين الأسنان. (4)

تمتلك الوجوه التجميلية الخزفية المدعومة بالإسمنت الراتنجي اللصاق خواصاً فيزيائية جيدة تستطيع من خلالها مقاومة القوى المضغية العالية حيث تزيد من مقاومة الكسر وتحسن من الأداء السريري. وبالتالي أصبحت الوجوه التجميلية الخزفية الخيار الأمثل للمعالجة في طب الأسنان التجميلي المحافظ (في حال الاستطباب المناسب). (2)

تعتمد كمية التحضير الملاصق لاستقبال الوجوه على نمط التماس بين السني. ويعد من الأفضل أن يتم تجنب التضحية غير المجدية بالمادة بين السنية. فيما عدا حالتين خاصتين تتطلبان تداخل شديد على المنطقة بين السنية (تغطية ترميمات صنف ثالث قديمة، وحالات إغلاق المسافات بين السنية/دياستيما).

تعد تغطية أو ترميم الأسنان الحاوية على ترميمات صنف ثالث قديمة بالوجوه معضلة بالنسبة للتداخل على المنطقة بين السنية وتوضع حواف التحضير. يفضل الحصول على

التغطية الآمنة لأن الحوادث الميكانيكية الأكثر أهمية في القواطع تحدث ضمن المستوى اللساني الدهليزي.⁽³⁾ (5)

تبدو الإجهادات ضمن التاج تتأثر بشكل أصغري بالتحضير بالمنطقة الملاصقة. ولكن لا تعتبر الإجهادات الميكانيكية النمط الوحيد من الإجهادات، لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار إجهادات أخرى مثل النقلص التصليبي للإسمنت الراتنجي والتغيرات الحرارية الشديدة. حيث تؤدي الإجهادات الحرارية إلى دور أسوأ في حال وجود ترميمات راتنجية صنف ثالث. (1)

مشكلة البحث:

تقترح الأبحاث أن نسبة فشل الوجوه الخزفية فوق ترميمات الراتنج المركب الموجودة مسبقاً تتأثر بعوامل حجم، عمر، ومكان هذه الترميمات. ولقد أجريت أبحاث قليلة مركزة على أداء الوجوه الخزفية عندما تلتصق فوق ترميمات الراتنج المركب المحددة الأبعاد.

ينجم عن تحضير الأسنان الحاوية على حفر صنف ثالث لاستقبال الوجوه الخزفية بنية سنية مكونة من الميناء والعاج وترميم كومبوزيت سابق وهذا ما يجعل عملية الإلصاق أكثر تعقيداً. (6).

1. الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث إلى إجراء مقارنة مخبرية (in-vitro) لمقاومة الانكسار للوجوه الخزفية المغطية لترميمات كمبوزيت صنف ثالث تحتها والوجوه الخزفية المرممة لحفر الصنف الثالث والمصنعة من الخزف الزجاجي المحقون المقوى ببلورات ثنائي سيلكات الليثيوم.

ودراسة فيما إذا كان هناك تأثير لوجود ترميمات الكمبوزيت تحت هذه الوجوه الخزفية في تحديد نمط الكسر أو الفشل الحاصل.

2. المواد والطرق:

وصف العيّنة:

تألفت عينة الدراسة المخبرية من 24 ناباً علوياً مقلوعة حديثاً، خالية من الترميمات والنخور، تم تحضير حفرة صنف ثالث على الوجه الأنسي لها بأبعاد متساوية (3*3*1.5) مم ثم تم تقسيمها إلى مجموعتين متساويتين:

المجموعة الأولى (أ): تألفت من 12 ناباً تم ترميم حفر الصنف الثالث فيها بالراتنج المركب.

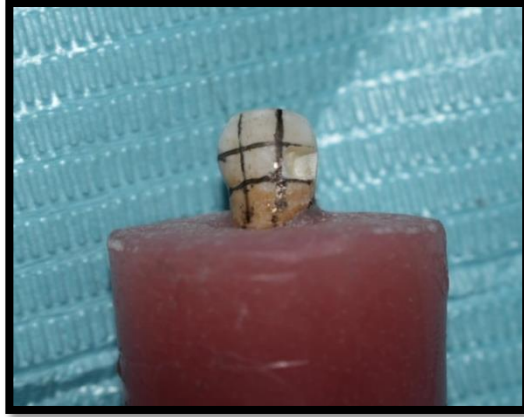
المجموعة الثانية (ب): تألفت من 12 ناباً لم يتم تطبيق مادة مرممة في منطقة حفرة الصنف الثالث المحضرة وإنما تم شملها ضمن الوجه الخزفي.

ثم تم تحضير جميع العينات لاستقبال وجوه خزفية بسماكة 0.5 مم. بعد إصاق الوجوه الخزفية على العينات تم تعريض جميع العينات لدورات حرارية (2000 دورة). ثم تم تعريض العينات للاختبارات الميكانيكية.

المواد والأجهزة المستخدمة في البحث:

☒ تحضير الأسنان:

تم تحضير حفر صنف ثالث على السطح الأنسي للأنياب بأبعاد موحدة (3*3*1.5 مم) بواسطة السنبل (MANI Dia-Bur - CD-58) وبحيث يكون مدخل التحضير لحفرة الصنف الثالث من الدهليزي للمحافظة على النسيج السنية السليمة بحكم أنها سيتم تغطيتها بالوجه الخزفية فيما بعد.



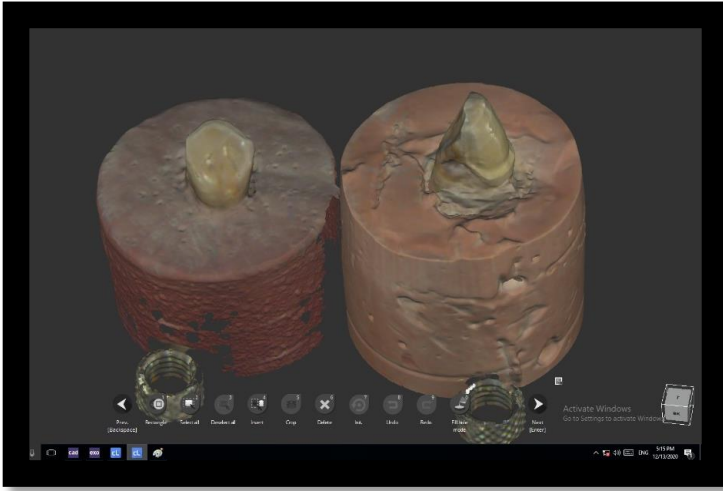
الشكل (1): تخطيط سطح السن وتوضع الحفرة النخرية.

ترميم الحفر النخرية في المجموعة الأولى (أ) بالكمبوزيت:

تم تخريش الحواف المينائية فقط للحفر النخرية المحضرة بسبب استخدام مادة رابطة من الجيل الثامن، بحمض الفوسفور 37% (Eco Etch.Ivoclar Vivadent) لمدة 30 ثانية، ثم غسل الحمض بتيار مائي وهوائي غزير لمدة 30 ثانية أيضاً.

- ثم تم تطبيق المادة الرابطة (Tetric N-Bond Universal, Ivoclar) بواسطة فرشاة على سطوح الحفرة، ثم فرشها بواسطة تيار هوائي (Vivadent) بواسطة فرشاة على سطوح الحفرة، ثم فرشها بواسطة تيار هوائي لطيف كي تتدخل بالغرورات الناجمة عن التخريش وعدم تشكل طبقة ثخينة من المادة الرابطة، ثم تم تصليب المادة الرابطة لمدة 30 ثانية، بعدها تم تطبيق طبقة واحدة من الكمبوزيت ضوئي التصلب 3M Filtek™ Bulk Fill Restorative، وتم اختيار هذا الكمبوزيت حتى تكون معايير التطبيق موحدة بين جميع العينات بمعزل عن تأثير طريقة تطبيق الراتنج المركب على طبقات الذي يحصل عند تطبيق الكمبوزيت.

- ثم تم تحضير السطوح الدهليزية للأنياب لاستقبال الوجوه الخزفية، اتبعت معايير موحدة لتحضير جميع أسنان العينة، حيث حضر السطح الدهليزي بسنبلة تحديد العمق (Jota 834.FG.021)، تم تلوين الميازيب المحضرة على السطح الدهليزي، ثم استخدمت سنبله ماسية مخروطية مدورة الرأس (Horico FG199F016) لإزالة الميناء المتبقية بين الميازيب، وحضر خط الانتهاء بشكل شبه كتف، بعمق 0.5 ملم عند العنق التشريحي للسن، وقد امتد التحضير للزوايا الخطية الدهليزية الوحشية ويشمل نهاية التحضير الحنكية للحفر النخرية المحضرة، فنكون بذلك حصلنا على سن محضر بسماكة 0.5 على كامل السطح الدهليزي.
- **مراحل التشميع:** طُليت السطوح المحضرة ، بطبقة من طلاءٍ حافظٍ للمسافة لإجراء التشميع للتعويض، ثم تم مسح جميع العينات باستخدام الماسح الضوئي.



الشكل رقم (2): العينات بعد المسح

ثم تم تحديد السماكة بحيث تكون (0.5)مم بواسطة جهاز ال(exo-cad). بعد ذلك تم تشميع العينات مباشرة في المجموعة (أ) عن طريق جهاز ال(CAD)

من أجل أن تكون جميع الوجوه بسماكة موحدة (0.5 مم)، كما تشميع العينات مباشرة في المجموعة (ب) عن طريق جهاز التفريز في جهاز (CAD-CAM) لتكون جميع الوجوه بسماكة موحدة (0.5 مم) مع مراعاة أن يتم تصميم نتوء على باطن السطح الداخلي للوجوه الخزفية توافق تصميم حفرة الصنف الثالث في العينات.

• ثم تم صنع الوجوه الخزفية بآلية الحقن الحراري لمضغوطات الحقن الخزفية ذات الشفافية المنخفضة (IPS e.max Press Ingots, Ivoclar Vivadent) (LT) ، حيث وُضع وتد الشمع (وتد الصب) (Sprue Wax, Protechno) على الوجه الشمعي، ووضعت جميعها بعد إزالتها عن السن المحضّر ضمن بوتقة الحقن (g100) ، ثم تمت عملية الكسو باستخدام المسحوق الكاسي (ADENTA®-VESTC) ثم وضعت البوتقة في فرن الإحماء وضُبطت درجة حرارة الفرن عند 850 م لمدة ساعة، ثم وُضع في مجرى الصب المضغوطة الخزفية والمكبس الألوميني، ووضع المجموع في فرن الحقن الحراري للخزف (Programat EP 3010 Ivoclar Vivadent) ، وتم الحقن الحراري وفق البرنامج الموصى به من قبل الشركة المصنّعة للخزف. تُركت البوتقة لتبرد حتى درجة حرارة الغرفة، ثم نُظّفت الوجوه الخزفية من المسحوق الكاسي بالترميل ، وأزيلت طبقة التفاعل باستخدام سائلٍ ممددٍ من حمض فلور الماء تركيزه أقلّ من 1% لمدة 10-30 دقيقة ، ثم قُصّت أوتاد الحقن وشُدّبت الوجوه باستخدام أقراص غير مولدة للحرارة (heatless).

إلصاق الوجوه:

تم تثبيت الوجوه الخزفية باستخدام الاسمنت الراتنجي ضوئي التصلب (Variolink Esthetic LC, Ivoclar Vivadent) وفق تعليمات الشركة المصنّعة باتباع الخطوات الآتية:

أولاً: معالجة السطح الداخلي للتعويض:

1- نظف التعويض وطهر بالكحول بتركيز 99%، ثم غسل بتيار من الماء و جفف بالهواء.

2- خرش السطح الداخلي للتعويض بحمض فلور الماء (Condac Porcelana 10%, FGM) بتركيز 10% لمدة 20 ثانية، ثم غسل بتيار من الماء والهواء وجفف بالهواء.

3- طبقت مادة الربط المضاعف (Monobond N, Ivoclar Vivadent) لمدة 60 ثانية ثم نشرت بتيار خفيف من الهواء.

ثانياً: معالجة سطح السن المحضر:

1. نظفت سطوح الأسنان المحضرة بمسحوق الخفان الخالي من الفلور باستعمال الفرشاة، وغسلت بتيار من الماء والهواء.



الشكل (3): المادة الرابطة والإسمنت الراتنجي والمخرش

2. خرشت سطوح الأسنان المحضرة بتطبيق حمض الفوسفور بتركيز 37% (N Etch.Ivoclar Vivadent) لمدة 30 ثانية، ثم غسلت بتيار غزير من الماء والهواء.

3. طبقت المادة الرابطة على السطوح المحضرة Tetric N-Bond Universal, ونشرت بتيار لطيف من الهواء، دون تصليبها. (Ivoclar Vivadent)

ثالثاً: إصاق التعويض:

1. وضع الإسمنت الراتنجي الضوئي التصلب على السطح الداخلي للوجه الخزفية ، ثم وضعت الوجه في مكانه على الأسنان المكيفة، وتم التأكد من توضعها من خلال تحري الانطباق الحفافي بالرؤية المباشرة.



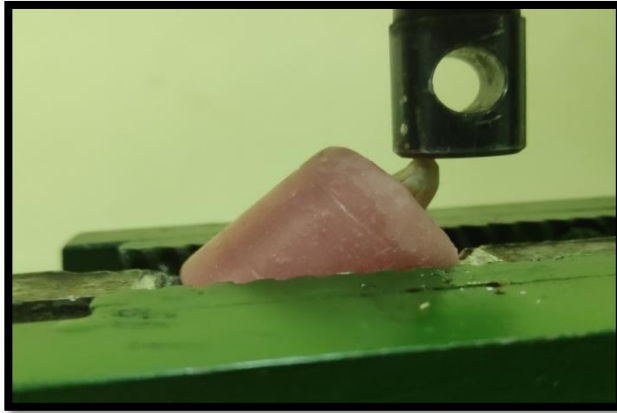
الشكل (4): الصاق الوجه على العينات

2. أزيلت الزوائد الإسمنتية باستخدام كرية قطنية.
3. صلب الإسمنت الراتنجي باستخدام جهاز التصليب الضوئي (Led curing light, hemaο, china) لمدة 4 ثوانٍ على كل سطح.
4. أزيلت الزوائد الإسمنتية باستخدام أداة غير كليةة.
5. إكمال تصلب الإسمنت بشكل نهائي باستخدام جهاز التصليب الضوئي لمدة 20 ثانية من جميع الجوانب (كما في تعليمات الشركة المصنعة).

تجهيز العينات للاختبارات:

حفظت العينة بالماء العادي بدرجة حرارة الغرفة لحين إجراء الاختبارات.

تم تعريض العينة لدورات حرارية (5 ° - 55 °) (1000 دورة حرارية) بحيث تبقى 5 ثواني في كل حوض و30 ثانية للتبديل ، وذلك من أجل محاكاة البيئة الفموية، ثم اخضعت العينات للاختبارات الميكانيكية في جهاز Tinus Olsen Universal Testing Machine حيث تم تعريض العينات لقوى بزوية 135° من الحد القاطع للعينات عند نقطة اتصال الوجه الخزفي مع النسج السنية من الحد القاطع من الناحية الحنكية.



الشكل (5): طريقة إجراء الاختبارات الميكانيكية.

واستمر تطبيق القوة حتى حدوث الكسر ثم تم تسجيل قيم القوة ومقارنتها لحظة حدوث الانكسار تم رسم المخططات البيانية بواسطة الحاسب الخاص بالجهاز، واستمر تطبيق قوى الانضغاط بواسطة رأس مسطح بسرعة 1 ملم في الدقيقة ، وعند حدوث الفشل أو الانكسار الذي يتجلى في انهيار الخط البياني المرسوم وتراجع قيمة القوة، تم إيقاف الجهاز وتسجيل القيم الرقمية لقوى الضغط بالنيوتن.

النتائج:

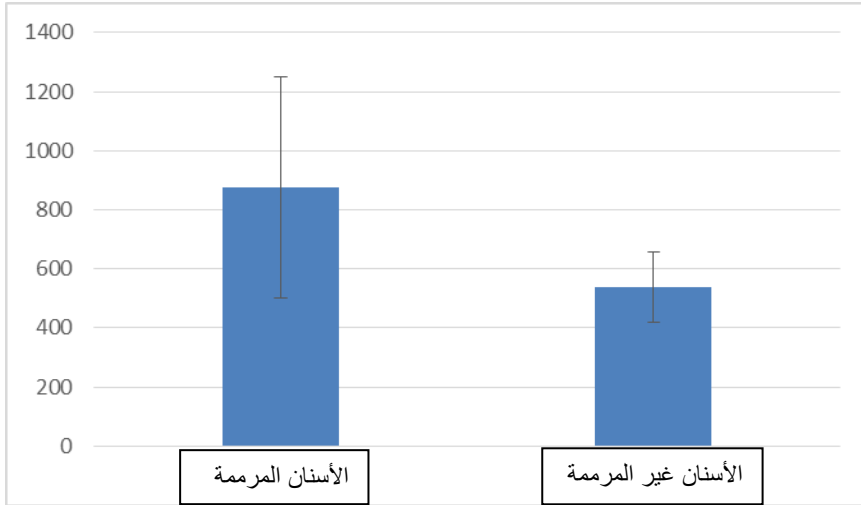
1- مقاومة قوى القص:

تألفت عينة البحث من 24 سناً مقسمة إلى مجموعتين حسب نوع ترميم حفر الصنف الثالث بالكمبوزيت أو بالوجه الخزفي نفسه.

القيم المذكورة هي المتوسط الحسابي \pm الانحراف المعياري ما لم يذكر سوى ذلك. كانت مقاومة قوى الضغط في مجموعة الأسنان المرممة بالكمبوزيت (373.1 ± 876.5) نيوتن، وفي مجموعة الأسنان غير المرممة بالكمبوزيت (120 ± 537.3) نيوتن.

جدول (1) الإحصاء الوصفي لمقاومة قوى الضغط في مجموعتي الدراسة

مجال الثقة 95%		أعلى قيمة	أدنى قيمة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة
الحد الأعلى	الحد الأدنى					
1113.6	639.4	1404.0	382.0	373.1	876.5	الأسنان المرممة بالكمبوزيت
613.6	461.1	670.0	252.0	120.0	537.3	الأسنان غير المرممة بالكمبوزيت



مخطط (1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقاومة قوى الضغط في مجموعتي الدراسة

كانت قيم مقاومة قوى الضغط في مجموعتي الدراسة ذات توزيع طبيعي حسب اختبار Shaprio-Wilk ($p > 0.05$). لذلك تم استخدام الاختبارات المعلمية الموافقة.

جدول (2) اختبار Shaprio-Wilk لدراسة توزيع البيانات في مجموعتي الدراسة

المجموعة	قيمة الاختبار	درجات الحرية	قيمة P
الأسنان غير المرممة	0.870	12	0.066
الأسنان المرممة	0.885	12	0.101

تم استخدام اختبار t ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة تأثير ترميم حفر الصنف الثالث على مقاومة الأسنان لقوى الضغط. كانت مقاومة قوى الضغط في مجموعة الأسنان غير المرممة أكبر منها في مجموعة الأسنان المرممة بمقدار 339.2 نيوتن وكان هذا الفرق جوهرياً إحصائياً ($p = 0.007$).

جدول (3) اختبار t ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة تأثير ترميم حفر الصنف الثالث على مقاومة الأسنان لقوى الضغط

مجال الثقة 95% للفرق في المتوسطات		الفرق في المتوسطات	قيمة P	قيمة t	
الحد الأدنى	الحد الأعلى				
104.5	573.8	339.2	0.007	2.998	مقاومة قوى الضغط

المناقشة:

مناقشة حجم العينة

على الرغم من أن التطبيق المثالي للتجارب العملية للمواد السنية والترميمات هو ضمن البيئة الفموية. فإن التجارب السريرية تعتبر مستهلكة للوقت وغير ملائمة للتكلفة في مجال بحثنا. (7)(8)

لقد تم اختيار الاسنان الطبيعية البشرية نظراً لما تملكه من خواص فريدة كالمرونة وخصائص الارتباط مع المينا والعاج والشكل الهندسي المعقد للتحضير النهائي والذي يؤثر على نتائج هذه الدراسة. ولكن تم مواجهة عقبات تتمثل بتوفر الأسنان وتوحيد معاييرها كحجم الأسنان وعمرها. لذلك يجب أخذ الحيطة أثناء النظر إلى نتائج هذه الدراسة نظراً لأنه لم يكن بالإمكان تحقيق توحيد المعايير بشكل مثالي.

وتم اختيار الأنياب العلوية لأنه اعتبرت الحركات الجانبية الشديدة الناجمة عن القيادة النابية مسؤولة عن حدوث التحميل الزائد والكسور في مثل هذه المرممات (الوجوه الخزفية). (9)(10)

مناقشة عدد المجموعات:

لم نستخدم في هذه الدراسة مجموعة شاهدة لأن الدراسات السابقة لم تظهر أي فارق في مقاومة الكسر أو التسرب الحفافي بين الأسنان الحاوية على ترميمات من الراتنج المركب صنف ثالث ومرممة بالوجوه الخزفية والأسنان السليمة المرممة بالوجوه الخزفية. (11)

مناقشة طريقة التحضير:

تحضير حفر الصنف الثالث:

تم تحضير جميع العينات بحفرة ملاصقة على منتصف السطح الأنسي للأسنان ذات أبعاد موحدة (3*3*1.5)(11) بواسطة سنابل تحضير الحفر (MANI Dia-Bur - CD-58). وبحيث يكون مدخل الحفر دهليزياً من أجل المحافظة على النسيج الحنكية لأن المشكلة التجميلية للمدخل الدهليزي سيتم معالجته بالوجوه الخزفية ومن أجل أن يتم تغطية كامل ترميم الكمبوزيت بالوجه بأقصر تمديد حنكي ممكن للتحضير من الجهة الملاصقة. ثم بعدها تم ترميم الحفر النخرية بالراتنج المركب في عينات المجموعة أ ثم تم البدء بتحضير العينات من أجل استقبال الوجوه الخزفية.

عندما تتوضع حواف الوجوه الخزفية على ترميمات الراتنج المركب، من الضروري لأخذ بعين الاعتبار أن الارتباط الضعيف يمكن أن يؤدي إلى تسرب حفافي وكسور. يمكن أن ينجم التسرب الحفافي بسبب الاختلاف في معامل المرونة وفي عامل التمدد الحراري بين السن والخزف والراتنج المركب. (9)(12)(2)

ترميم حفر الصنف الثالث:

تم ترميم حفر الصنف الثالث في العينات في المجموعة (أ) باستخدام مادة رابطة من الجيل الثامن (Tetric N-Bond Universal, Ivoclar Vivadent)، ثم الترميم بواسطة

الراتنج المركب من نوع bulkfil من أجل التقليل قدر الإمكان من الأثر الناجم عن تطبيق الراتنج على طبقات.

تحضير الأسنان من أجل استقبال الوجوه:

من أفضل طرق تحديد سماكة التحضير هي استخدام سنابل تحديد العمق، حيث يوجد مفاسان من هذه السنابل من ناحية نصف قطر الحلقات العاملة على الرأس العامل لسنبلة التحضير (0.3-0.5) مم. تعمل هذه السنابل عند تمريرها على السطح الدهليزي للسن المراد تحضيره على حفر ميازيب عرضية بعمق يساوي نصف قطر الحلقات الموجودة على السنبل، ويجب أن يتم حفر الميازيب على مستوى الثلث اللثوي وعلى مستوى الثلثين المتوسط والقاطع بإمالة السنبل ما يتناسب مع ميلان كل جزء على حده. تم استخدام سنبل (834.FG.021) ذات العمق 0.5 مم.

تحضير الميناء المتبقي:

تتضمن هذه الخطوة تحضير ما تبقى من الميناء بين ميازيب الإرشاد التي حفرت بالاعتماد على المرحلة السابقة، وتم إنجاز هذه المرحلة باستخدام سنبل التحضير المخروطية مدورة الرأس (FG199F016) وذلك بتحريك السنبل من الأنسي للوحشي، ويجب أن يتم تحضير السطح الدهليزي على مستويين وهما الثلث اللثوي بحيث تكون سنبل التحضير موازية للمحور الطولي للسن والثلثين المتوسط والقاطع بإمالة السنبل بما يتناسب مع ميلان كل جزء على حدة. ويجب أن يتم خلال هذه المرحلة تشكيل خط الإنهاء العنقي على شكل شبه كتف لأنه يعد خط الإنهاء المفضل سريريّاً للأسباب التالية:

1- يلائم هذا التحضير اتجاه المواشير المينائية مما يزيد فعالية التخريش.

2- تأمين سطح استناد واضح لحافة الوجه مع حافة التحضير.

3- خط الإنهاء يجب أن يكون واضحاً.

ثم تم إنهاء التحضير خط إنهاء بشكل شبه كتف بعمق 0.5 مم فوق مستوى الملتنقى المينائي الملاطي بـ 1 مم.

تحضير الحد القاطع:

تم تحضير الحد القاطع بتخفيض الحافة القاطعة كما بنموذج (Butt joint) لأنه يجب أن يترافق التداخل بين السني الشديد مع تحضير الحد القاطع بشكل شطب أفقي (butt-joint) لكي يسمح بخط إدخال أفقي للوجه الخزفي محافظاً بذلك على الانحناء الطبيعي للجدران المحورية للأسنان.

طريقة التصنيع:

تم تشميع الوجوه جميعها بواسطة جهاز الـ (CAD-CAM) لكي تكون سماكة الوجوه موحدة بسماكة 0.5 مم، ثم تم تصنيع هذه الوجوه بطريقة الشمع الضائع.

الصاق الوجوه:

تم تخريش باطن الوجوه الخزفية بحمض فلور الماء 10% لمدة 20 ثانية حسب توصيات الدراسات السابقة (13)(14)، ثم غسلها بتيار هواء وماء غزير، بعد ذلك تم تطبيق المادة المزوجة وفرشها على السطح المخرش للوجوه بواسطة فراشي خاصة وتركت لمدة 60 ثانية.

وتم تخريش السطوح السنية المينائية المحضرة بحمض الفوسفور 37% لمدة 30 ثانية، ثم تم غسلها بتيار غزير من الماء والهواء، ثم التجفيف بتيار هوائي حتى ظهور المظهر الطبشوري المميز لسطح الميناء بعد التخريش، ثم تم تطبيق المادة الرابطة من الجيل الثامن على جميع السطوح السنية المحضرة وفرشها بتيار هوائي لطيف وتركها بدون

تصليب حسب توصيات الدراسات السابقة، ثم تم تطبيق الإسمنت الراتنجي الضوئي التصلب داخل الوجه الخزفي داخل الوجوه قبل تثبيتها على العينات ومن ثم وضعها في مكانها على الأسنان بتطبيق ضغط اصبعي تم تنظيف الزوائد من الإسمنت الراتنجي بكريّة قطنية قبل بداية التصليب. ثم تم التصليب لمدة 2-3 ثواني، ثم تم إزالة الزوائد بأداة معدنية كليلة قبل إكمال عمليّة التصليب لمدة 20 ثانية لجميع السطوح.

مناقشة الدورات الحرارية:

تتعرض الحفرة الفمويّة خلال عمليات المضغ لدورات حرارية متكررة (15)، فتتعرض الترميمات بدورها لدورات حراريّة تؤدي لحدوث إجهادات ناجمة عن حدوث تمدد وتقلص لهذه المواد، تزيد هذه الإجهادات الحراريّة من التسرب الحفافي في سطح التماس بين السن والراتنج (16)، كما تنقص من مقاومة الكسر للأسنان المرممة (17)، تؤدي الإجهادات الحراريّة على الوجوه الملصقة إلى حصول قوى ضغط وشد ضمن الخزف (18) وتعرض حدوث تصدعات عندما تكون طبقة الإسمنت الراتنجي اللاصق ثخينة نسبة لطبقة الخزف (18)

لاختبار المواد والترميمات مخبرياً، يجب أن تلائم شروط الاختبار البيئة الفموية قدر الامكان. (19) حيث أن التغيرات الحرارية تؤدي إلى تحلل في الرابطة الراتنجية مما يؤدي لإنكشاف الجزيئات المألثة التحتية، وبالتالي حدوث خشونة بالسطح وتشكل شقوق وصدوع وفشل في سطح الربط بين الراتنج والجزيئات المألثة. (20)

لذلك تم استخدام اختبار الدورات الحرارية في هذا البحث من أجل محاكاة البيئة الفموية قدر الإمكان.

تم وضع جميع العينات في وعاء وتم تعريضها لمحمات مائية بدرجة حرارة (5-55)C بفترة تعرض لمدة 5 ثوانٍ لكل منها وبزمن تفريغ 30 ثانية بينهما، بدورات عددها 2000 دورة.

الاختبار:

تم حفظ العينات جميعها في محلول (كلور-أمين ت) لحين إجراء الاختبارات الميكانيكية، حيث تم تطبيق قوى بزواوية مقدارها 135 درجة بالنسبة للحد القاطع كما في (21)(22)، حتى حدوث الفشل. وتم تسجيل قيم القوى المسجلة عند حدوث الفشل كما تم تسجيل ودراسة نمط الفشل عندها.

مناقشة النتائج:

كان متوسط قوى مقاومة الانكسار للعينات في المجموعة أ (الحاوية على ترميمات راتنج مركب) أعلى من نظيراتها في عينات المجموعة ب (حيث شملت الوجوه الخزفية منطقة حفرة الصنف الثالث) (يمكن أن يعزى ذلك لزيادة كمية الخزف غير المدعوم وذلك بسبب زيادة سماكة الخزف في منطقة حفرة الصنف الثالث(11). ومن الممكن أن تكون نتيجة لزيادة ثخانة الاسمنت الراتنجي والراتنج اللاصق حيث يعتبر أن لها تأثير معتبر في توزيع الاجهادات ضمن الوجوه الخزفية، حيث يتولد في المرممات الرقيقة جداً كالوجوه الخزفية والمترافقة مع انطباق داخلي ضعيف توترات أعلى في كلاً من السطح الخارجي وسطح الارتباط لهذه المرممة. (18)

الاستنتاجات:

1- زاد ترميم حفر الصنف الثالث الموجودة على الأسنان في مقاومة انكسارها، حيث تبين أن ترميم الحفر بالراتنج المركب قبل تطبيق الوجه فوقها أعطى مقاومة للكسر

أكبر من غير المرممة بالراتنج، كما أن ترميم الحفر ساعد في تأمين خط إدخال جيد للوجه الخزفي دون أن يكون هناك حاجة لإزالة نسج سنية إضافية.

توصيات البحث:

في ضوء الدراسة الحالية نوصي:

- 1- بأن يتم ترميم الحفر النخرية الصنف الثالث في الأسنان المراد تطبيق وجوه خزفية تجميلية فوقها بالراتنج المركب قبل تطبيق الوجه الخزفي.

المراجع:

1. Belser UC, MACNE P, MACNE M. Ceramic laminate veneers: continuous evolution of indications. *J Esthet Restor Dent.* 1997;9(4):197–207.
2. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent.* 2000;28(3):163–77.
3. Magne P, Douglas WH. Porcelain veneers: Dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont.* 1999;12(2).
4. Friedman MJ. Masters of esthetic dentistry: Porcelain veneer restorations: AS clinician's opinion about a disturbing trend. *J Esthet Restor Dent.* 2001;13(5):318.
5. Magne P, Douglas WH. Cumulative effects of successive restorative procedures on anterior crown flexure: Intact versus veneered incisors. *Quintessence Int (Berl).* 2000;31(1).
6. Gresnigt MMM, Özcan M, Kalk W, Galhano G. Effect of static and cyclic loading on ceramic laminate veneers adhered to teeth with and without aged composite restorations. *J Adhes Dent.* 2011;13(6):569.
7. Öztürk E, Bolay Ş, Hickel R, Ilie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel–dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *J Dent.* 2013;41(2):97–105.
8. Stappert CFJ, Ozden U, Gerds T, Strub JR. Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation designs after exposure to masticatory simulation. *J Prosthet Dent.* 2005;94(2):132–9.
9. Peumans M, De Munck J, Fieuws S, Lambrechts P, Vanherle

- G, Van Meerbeek B. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent*. 2004;6(1):65–76.
- Dumfahrt H, Schäffer H. Porcelain Laminate Veneers. A Retrospective Evaluation After 1 to 10 Years of Service: Part II--Clinical Results. *Int J Prosthodont*. 2000;13(1). 10.
- Sadighpour L, Geramipanah F, Allahyari S, Fallahi Sichani B, Kharazi Fard MJ. In vitro evaluation of the fracture resistance and microleakage of porcelain laminate veneers bonded to teeth with composite fillings after cyclic loading. *J Adv Prosthodont*. 2014;6(4):278–84. 11.
- Chun Y-HP, Raffelt C, Pfeiffer H, Bizhang M, Saul G, Blunck U, et al. Restoring strength of incisors with veneers and full ceramic crowns. *J Adhes Dent*. 2010;12(1):45. 12.
- Sudré JP, Salvio LA, Baroudi K, Sotto-Maior BS, Melo-Silva CL, Assis NMSP. Influence of Surface Treatment of Lithium Disilicate on Roughness and Bond Strength. *CEP*. 2020;12020:330. 13.
- Prochnow C, Venturini AB, Grasel R, Bottino MC, Valandro LF. Effect of etching with distinct hydrofluoric acid concentrations on the flexural strength of a lithium disilicate-based glass ceramic. *J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater*. 2017;105(4):885–91. 14.
- Palmer DS, Barco MT, Billy EJ. Temperature extremes produced orally by hot and cold liquids. *J Prosthet Dent*. 1992;67(3):325–7. 15.
- Rossomando KJ, Wendt Jr SL. Thermocycling and dwell times in microleakage evaluation for bonded restorations. *Dent Mater*. 1995;11(1):47–51. 16.
- Coelho-De-Souza FH, Camacho GB, Demarco FF, Powers JM. Fracture resistance and gap formation of MOD restorations: influence of restorative technique, bevel preparation and water storage. *Oper Dent*. 2008;33(1):37–43. 17.

- Magne P, Versluis A, Douglas WH. Effect of luting composite shrinkage and thermal loads on the stress distribution in porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent.* 1999;81(3):335–44. 18.
- Bayne SC. Dental restorations for oral rehabilitation—testing of laboratory properties versus clinical performance for clinical decision making. *J Oral Rehabil.* 2007;34(12):921–32. 19.
- Cotes C, Cardoso M, Melo RM de, Valandro LF, Bottino MA. Effect of composite surface treatment and aging on the bond strength between a core build-up composite and a luting agent. *J Appl Oral Sci.* 2015;23(1):71–8. 20.
- Zlatanovska KA, Dimova C, Gigovski N, Korunoska-Stevkovska V, Longurova N. Fracture Localisation of Porcelain Veneers with Different Preparation Designs. Open access Maced J Med Sci. 2019;7(10):1675. 21.
- Jankar AS, Kale Y, Kangane S, Ambekar A, Sinha M, Chaware S. Comparative evaluation of fracture resistance of Ceramic Veneer with three different incisal design preparations-An In-vitro Study. *J Int oral Heal JIOH.* 2014;6(1):48. 22.

