مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (5) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (5) 2011

دراسة مخبرية مقارنة بين نظامي (Ceramic Repair , Reveneer) لتقييم قوة ارتباط الكمبوزيت بالتعويض الخزفي المعدني المكسور

الدكتور نزيه عيسى*
الدكتور ناصر بهرلي**
حسام عبد الفتاح***

(تاريخ الإيداع 8 / 8 / 2011. قُبِل للنشر في 18 / 10 /2011)

□ ملخّص □

عُدّت التعويضات الخزفية المخبوزة على المعدن النوع الرئيسي للترميم في التعويضات الثابتة لمدة أربعين سنة وذلك لما تتمتع به من خصائص جمالية وميكانيكية جيدة. وعلى الرغم من الجهود المبذولة لزيادة قوة ارتباط الخزف بالمعدن، ما تزال الكسور الخزفية تحدث وبشكل شائع في الظروف الفموية[1،2]. إن التطور الذي واكب كلاً من المواد الراتنجية وكذلك طرق تكييف السطوح المعدنية والخزفية وتهيئتها للارتباط مع الكمبوزيت جعل من استخدام الكمبوزيت الحل الأمثل لترميم كسور التعويضات الخزفية بالطريقة داخل فموية في جلسة واحدة [8].

تم تحضير 60 قرصاً شمعياً دائري الشكل بقطر 1 سم وسماكة املم وثم تم كسيها ومن ثم صبها بمعدن (Kera NH) وبعد ذلك تم فرزهم إلى ثلاث مجموعات(كل منها 20 قرصاً) وفقاً لنوع الخزف المستخدم (مجموعة VMK 95، مجموعة BRICERA، مجموعة IVOCLAR) .

قسمت كل مجموعة بالتساوي إلى مجموعتين فرعيتين وفقاً لنوع نظام الترميم المستخدم في إصلاح كسور التعويضات الخزفية المعدنية على النحو الآتي: مجموعة نظام الإصلاح ceramic repair، مجموعة نظام الإصلاح Reveneer واحتوت كل مجموعة فرعية على 10 عناصر.بعد تجهيز النموذج وضع ضمن قوالب راتنجية واخضع لتطبيق قوة قص بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام في كلية هندسة الطيران في جامعة حلب .

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) وكان متوسط قيم قوى القص بـ MPa لمجموعة العينات (IVOCLAR ,BRICERA, VMK95,) لنظام Ceramic repair كما يلي (4.61±0.34,9.90±2.36,11.58±2.60) على التوالي والنسبة لنظام Reveneer (1.38±7.72,0.87±5.42، 1.97±5.62) على التوالي. بينت نتائج هذه الدراسة ان قوة الربط تتأثر بنوع نظام الترميم المستخدم وكذلك بنوع الخزف إذ حقق نظام خزف ivoclar أعلى قيم مع نظام الـceramic repair في حين تفوق خزف Bricera على أنواع الخزف الأخرى مع نظام الـ Reveneer.

الكلمات المفتاحية: الخزف، إصلاح الخزف، التعويضات الخزفية المعدنية ، قوة الارتباط، كمبوزيت.

* أستاذ – قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين –اللاذقية – سورية.
** أستاذ مساعد– قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان– جامعة تشرين –اللاذقية – سورية.
*** طالب دراسات عليا – قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين –اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (5) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (5) 2011

An in Vitro Comparative Study Between Ceramic Repair & Reveneer Systems to Evaluate the Bonding Strengths of Composites with Fractured Metal Ceramic Restorations

Dr. Nazih Issa[*]
Dr. Naser Baherli[**]
Hosam Abdul Fattah[***]

(Received 8 / 8 / 2011. Accepted 18 / 10 / 2011)

□ ABSTRACT □

The porcelain fused to metal restoration has been considered the main type of repair in the fixed prosthodontic category for forty years, for its good aesthetic and mechanical qualities. However, despite efforts to increase the strength of the bonding between the metal and the ceramic, in many cases the ceramic fractures occur in the *oral cavity*. Over the years, improvements were made to the risen substance and in the methods used for adjusting the metal and ceramic surfaces and their attachment to the composite. The composite has thus developed as the perfect solution for repairing fractures of ceramic.

60 round wax disks, 1mm thick and 1cm in diameter, were prepared as moulds, after which they were casted with Kera NH alloy. They were divided into three groups, each containing 20 disks, and are arranged according to the type of ceramic that was used: VMK 95, BRICERA or IVOCLAR. Each group was divided in two subgroups according to the repairing system that you use to repair the fracture of metal ceramic restorations into those two categories: Ceramic repair group and Reveener group, with each group including ten elements. After preparing the model, it was put each model into rising matrix, and they applied a share forced by the general mechanical testing machine in the Faculty of Aviation Engineering in the University of Aleppo. ANOVA has been applied to study the differences between the means of the bonding forces in megapixels and the means of the share strength with MPa for a group of samples (IVOCLAR, VMK 95, BRICERA). For the ceramic repair system, it was the following: (0.34±4.61,9.90±2.36,11.58±2.60) respectively. For the Reveener system, (5.42±0.87,7.72±1.38,5.62±1.97). The results of this study showed that the bonding strength was affected according to what restoration system was used as well as the type of ceramic employed.

Keywords: Porcelain, Ceramic Repair, Metal Ceramic Restoration, Composite, Bonding Strength.

[*]**Professor, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, University of Tishreen; Lattakia, Syria.**
[**]**Associate Professor, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تستخدم التعويضات الخزفية العدنية بشكل كبير في طب الأسنان مع معدل نجاح سريري مرتفع . ففي دراسة أجراها مركز الخدمات الصحية العامة في بريطانيا استمرت لمدة عام (من آذار 1996 إلى آذار 1997م) تمت ملاحظة 1.4 مليون تاج ترميمي، احتلت الترميمات (porcelain fused to metal)PFM الصدارة بمقدار 94.7% من التيجان المدروسة في حين شكلت التعويضات الخزفية الكاملة 2.9% والمعدنية الكاملة 1.9% والخزفية المخبوزة على معادن غير مصبوبة 0.2 % و الراتنجية 0.2% [3]. وعلى الرغم من الجهود المبذولة لزيادة قوة ارتباط الخزف بالمعدن، لا تزال الكسور الخزفية تحدث وبشكل شائع في الظروف الفموية. وضح Chung(1997)[7] إن كسر التعويضات الخزفية المعدنية يكون بثلاثة أشكال (كسر في الخزف لوحده، كسر في الخزف مع انكشاف المعدن، كسر مع انكشاف كامل للمعدن). أجريت دراسة سريرية كثيرة عن معدلات الفشل الناتجة عن كسر التعويض الخزفي المعدني، فقد وضح Coornaert ورفاقه(1984) إن معدل الفشل يصل إلى 5% بعد عشر سنوات من الأداء السريري، في حين بين Strub (1988) إن هذا الفشل يتراوح من 1 إلى 3% خلال 5 سنوات، وبحسب Palmqvist (1993) فإن هذا الفشل يرتفع إلى 21% خلال 18 إلى 21 سنة [11]. وأكد Aseleke (2005) من خلال الدراسة استمرت لعامين أن فشل الكسر يأتي في المرتبة الثانية (بنسبة 35.6%) بعد الفشل الجمالي [4] .

إن هذا الكسر الذي يعاني منه التعويض الخزفي المعدني لا يعني بالضرورة فشل الترميم إلا انه يشكل مشكلة سريرية قائمة ومعضلة لكل من الطبيب والمريض . فعدم المقدرة على إضافة خزف جديد إلى التعويضات المكسورة داخل الفم مباشرة، كذلك الحاجة إلى نزع التعويض وإرساله إلى فني الأسنان والوقت المستغرق للإصلاح وفضلاً عن التكلفة المادية وحاجة هذه الوسيلة إلى دقة ومهارة عالية من فني الأسنان لإعادة التعويض إلى سالف عهده، كذلك بقاء المريض بدون تعويض ريثما يتم ترميمه والرض النفسي الذي يعانيه جراء الفراغ الموجود في الفم، كذلك تأذي عملية المضغ، كما أن إعادة تكرير مراحل الشيء تسبب تشوهات وتشققات مجهرية في البنية الخزفية. هذه التشوهات قد تتراوح بين 30 إلى 96 µm عند حواف القلنسوة المعدنية[20]. كل هذه الأمور دعت إلى البحث عن طرق أخرى كحل بديل. ينبغي قبل التفكير في ترميم التعويض الخزفي المكسور التأكد من سلامة البنية المعدنية وأنها ليست السبب في حدوث الكسر. فإذا كانت المشكلة تتعلق بالبنية المعدنية فلا بد من استبدال الترميم [8،16]. إن التطور الذي واكب كلا من المواد الراتنجية وكذلك طرق تكييف السطوح المعدنية والخزفية وتهيئتها للارتباط مع الكمبوزيت جعل من استخدام الكمبوزيت الحل الأمثل لترميم كسور التعويضات الخزفية [8]. وضح Della (2005) أن النجاح السريري لربط الكمبوزيت بالترميمات الخزفية يعتمد على جودة وديمومة الرابط بين الخزف والكمبوزيت وتتوقف جودة هذا الرابط على آلية الربط التي تضبط جزئياً بمعالجة السطح التي تعزز الارتباط الميكروميكانيكي والكيمائي لسطح المادة [5,6] . اعتمدت التقنيات الأولى على التثبيت الميكانيكي، إلا أن النتائج كانت غير مرضية بسبب وجود معيقات ميكانيكية وتجميلية. اقترحت عدة تقنيات للإصلاح في الأدب الطبي و اعتبر العديد منها كحل مؤقت، إلا أنها بقيت مفضلة لأهميتها في طالة عمر الترميم عدة سنوات أخرى[16] .

توجد عدة طرق لمعالجة السطوح قد تستخدم مفردة أو يتم مشاركتها مع بعضها. من هذه الطرق[9,10] (المعالجة بحبيبات أكسيد الألمنيوم، المعالجة بالسنابل الماسية، المعالجة بالأحماض، استخدام السيلان، التغليف بالسيلكا).

أهمية البحث وأهدافه:

اعتمدت معظم الدراسات السابقة على استخدام أنظمة الترميم التي تطبق مادة السيلان لتحسين قوة الربط .
لذلك هدف هذا البحث لدراسة مدى تأثير نوع الخزف المستخدم و نوع النظام المستخدم على قوة الربط .

طرائق البحث ومواده:

تم تحضير 60 قرصاً شمعياً دائري الشكل بقطر 1 سم وسماكة املم . تم وضع هذه النماذج الشمعية على شجرة صب (كل 10 نماذج على شجرة صب) وتم كسيها بمسحوق كاسي وصبها بطريقة الشمع الضائع . عندما جهزت البوتقة للصب تم صهر الخليطة المعدنية(خليطة kera NH) بجهاز قاذف لهب (حملاج) وعندما صهرت الخليطة تم إزالة البوتقة من الفرن ووضعت على فتالة آلة الصب كما تم وضع فخارة آلة الصب في مكانها وتم قذف المعدن داخل البوتقة . بعد أن بردت البوتقة تم إزالة المسحوق الكاسي ونظف المعدن إذ تم تقطيع أوتاد الصب عن شجرة الصب بحيث تم الإبقاء على جزء من وتد الصب باتصال مباشر مع النموذج من سطحه السفلي (1.5 سم) بهدف الاستفادة منه لاحقا في تثبيت النموذج داخل الاسطوانات الأكريلية، من ثم تم تشذيب النماذج و تنظيفها وترميلها بشكل جيد. قسمت الأقراص المعدنية إلى ثلاث مجموعات وفقاً لنوع الخزف (أي المجموعات ,VMK 95,BRICERA IVOCLAR). تم تخزيف هذه العينات بخزف فلدسباري بقطر 1سم و ثخانة 1.5 ملم بحيث طبق خزف VMK95 على المجموعة VMK95 والتي تمثل 20 عنصراً، وخزف BRICERA على المجموعة Bricera والتي تمثل 20 عنصراً، وخزف IVOCLAR IPS CLASSIC على المجموعة IVPCLAR والتي تمثل 20 عنصراً. في البداية تم تطبيق الخزف الظليل على كل العينات و تم شي الخزف الظليل على مرحلتين في الفرن بدرجة الموافقة لكل نوع مستخدم ومن ثم تم تطبيق الخزف العاجي على الخزف الظليل و تم شيه في الفرن. احتاج الأمر إلى تطبيق طبقة ثانية من الخزف العاجي على جميع العينات نتيجة للتقلص الذي تعرض له الخزف و تم شي هذه الطبقة أيضاً بدرجة الحرارة المناسبة . بعد ها تم تطبيق طبقة الزجاج (Glass) و شي الخزف .

وضع العينات داخل القوالب الاكريلية :

تم صنع اسطوانات بلاستيكية بقطر 2.5 سم و طول 4 سم من اجل صنع قوالب الاكريلية . مزج اكريل ذاتي التصلب وتم الانتظار ريثما يصل إلى المرحلة العجينية إذ حمل ووضع ضمن القوالب الاسطوانية بحيث ملئت الاسطوانة بشكل كامل . حملت العينات ووضعت داخل الاكريل (تم مراعاة أن تكون العينة قدر الإمكان في منتصف القالب و بشكل عمودي ما أمكن) بحيث أدخل الوتد المعدني داخل الاكريل حتى أصبح القرص يمس بسطحه السفلي سطح الاكريل . بعد اكتمال عملية التماثر نزعت القوالب الاكريلية المحتوية على العينات عن الاسطوانات البلاستيكية و نظفت بالماء الحار للتخلص من تلوث السطح باليد والمونومير الحر .

بعد ذلك تم إزالة طبقة الزجاج عن جميع العينات مع جزء من الخزف العاجي باستخدام سنابل كربوراندوم ثم غسلت جميع العينات بالماء والفرشاة و جففت .

قسمت كل مجموعة رئيسية إلى مجموعتين فرعيتين وفقاً لنوع نظام إصلاح كسور التعويضات الخزفية المعدنية (مجموعة نظام الإصلاح CERAMIC REPAIR (C) و مجموعة نظام الإصلاح (REVENEER (R) بحيث احتوت كل مجموعة فرعية على 10 عينات .

خطوات تطبيق مجموعة نظام (C) CERAMIC REPAIR :

- بعد الغسل والتجفيف وضع حمض الفوسفور 37% على السطوح الارتباط لمدة 15 ثانية، ثم غسلت وفقاً لتعليمات الشركة.

- ثم طبق السيلان Monobond–s بالفرشاة على سطوح الارتباط الخزفية فقط و ترك لمدة 60 ثانية ثم جففت بالهواء.

- كما يطبق Metal Prime بالفرشاة على سطوح الارتباط المعدنية فقط و يترك لمدة 180 ثانية.

- طبقت طبقة الكمبوزيت الظليل monopaque(0.5) ملم على سطوح الارتباط المعدنية فقط، ثم التصليب الضوئي لمدة 20ثانية .

- وضعت طبقة رقيقة من مادة الربط Helibond بالفرشاة على سطوح الارتباط المعالجة (طبقة الكمبوزيت الظليل والسطوح الخزفية)، و زيلت الكمية الزائدة منها بتيار هوائي ،و صلبت ضوئياً لمدة 20 ثانية.

- ثم ملء أنبوب بلاستيكي شفاف بطول 5ملم و قطر 4.77ملم بالكمبوزيت نوع Tetric evoceram ذي لون A2 على دفعات باستخدام السباتول . وضع الأنبوب بعد ملئه بالدفعة الأولى على سطح الارتباط المعالج وثب يدوياً وتمت إزالة الزوائد بالمسبر ومن ثم تم التصليب الضوئي لمدة 40ثانية و من ثم تم وضع الدفعة الثانية وصلبت وكذلك الدفعة الثالثة و صلبت من جميع الجهات (زمن التصليب الكلي لكل الدفعات 120ثانية) ثم ازيل الأنبوب البلاسيتيكي .

خطوات تطبيق مجموعة نظام (R) REVENEER:

- بعد الغسل والتجفيف طبقت طبقة رقيقة من REVENEER PRIMER باستخدام فرشاة على سطح الخزف أو أي سطح معدني سيخضع للارتباط . بعد ذلك سلط تيار هوائي جاف و خفيف لمدة دقيقة تقريباً

- تم مزج REVENEER QPAQUE HELL و REVENEER OPAQUE DUNKEL وطبقت طبقة رقيقة باستخدام فرشاة على السطح بحيث تم تغطيت كل السطح المعدني الذي سوف يخضع للارتباط و ترك المزيج لمدة ثلاث دقائق حتى تصلب بشكل كامل

- طبقت طبقة من REVENEER BASE بوساطة محقنه وتم فرشه على سطح الارتباط الخزفي فقط ، ثم صلب بواسطة جهاز التصليب لمدة 60ثانية .

- ثم ملء أنبوب البلاستيكي شفاف بطول 5ملم وقطر 4.77 ملم بالكمبوزيت نوع REVENEER COMPOSITE على دفعات باستخدام السباتول. وضع الأنبوب بعد ملئه بالدفعة الأولى على سطح الارتباط المعالج بشكل عمودي وثب يدوياً و تمت إزالة الزوائد بالمسبر ومن ثم تم التصليب الضوئي لمدة 40 ثانية ومن ثم تم وضع الدفعة الثانية وصلبت و كذلك الدفعة الثالثة و صلبت من جميع الجهات (زمن التصليب الكلي لكل الدفعات 120ثانية) ثم أزيل الأنبوب البلاسيتيكي .

بعد تجهيز العينة وقبل إجراء اختبار مقاومة قوى القص عليها وضعت العينات في حمام من السيروم بدرجة حرارة 37^0 في حاضنة في مختبر لمدة ثلاث أيام.

قياس مقاومة قوى القص SHEAR BOND STRENGTH MEASUREMENT

أجريت اختبارات مقاومة قوى القص بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام الموجود في كلية الهندسة الطيران، مخبر البلاستيك في جامعة حلب و بسرعة قص 1 ملم / دقيقة .

طبقت القوى على العينات بشكل موازٍ لسطح الارتباط، كما تم وصل الجهاز مع حاسب خاص من أجل رسم المخططات البيانية لمقاومة قوى القص حتى تم انفصال قرص الترميم (الكمبوزيت) عن سطوح الارتباط (القرص المرمم)، وعند حدوث الفشل الذي يتجلى في انهيار الخط البياني المرسوم وتراجع قمية القوة تم إيقاف الجهاز و تسجيل القيم الرقمية للقوى.

دراسة انماط الفشل الحاصل في العينات بعد اجراء اختبارت مقاومة قوى القص :

درست أنماط الفشل الحاصل بصرياً، و حددت طبيعة الفشل بناء على المعايير التالية :

1-فشل الارتباط: إذا كان هناك فصل تام بين سطوح الارتباط للعينة و الكمبوزيت، أي انخلاع الكمبوزيت.

2-فشل تماسكي في الخزف: إذا كان هناك كسر ضمن كتلة الخزف (جزء من الخزف يكون مرتبط مع الكمبوزيت المنفصل.

الشكل (1)نموذج الدراسة

الشكل (2)مجموعة نظام ceramic repair

الشكل (3)مجموعة نظام Reveneer

الشكل (4) نموذج الدراسة تحت الاختبار

الشكل (5) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام

النتائج والمناقشة:

النتائج:

دراسة تأثير نوع الخزف المدروس على مقدار قوى الارتباط في عينة البحث وفقاً لنظام الربط المستخدم:

الجدول (1) يبين المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمجموعات الخزف وفقاً لنظام الربط المستخدم

المتغير المدروس	نظام الربط المستخدم	نوع الخزف المدروس	عدد التعويضات المكسورة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال)	نظام Ceramic Repair	خزف VMK95	10	4.61	0.34	0.11	4.20	5.12
		خزف Bricera	10	9.90	2.36	0.75	7.43	14.53
		خزف Ivoclar	9	11.58	2.60	0.87	9.04	16.84
	نظام Ceramic Reveneer	خزف VMK95	10	5.42	0.87	0.27	4.42	7.08
		خزف Bricera	10	7.72	1.38	0.44	5.48	9.30
		خزف Ivoclar	10	5.62	1.97	0.62	2.82	8.74

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

الجدول(2) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعات نوع الخزف المدروس في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وذلك وفقاً لنظام الربط المستخدم.

المتغير المدروس	نظام الربط المستخدم	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال)	نظام Ceramic Repair	31.694	0.000	توجد فروق دالة
	نظام Ceramic Reveneer	7.459	0.003	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان نظام الربط المستخدم (نظام Ceramic Repair، نظام Ceramic Reveneer)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين اثنتين على الأقل من مجموعات نوع الخزف المدروس (خزف VMK95، خزف Bricera، خزف Ivoclar) ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) تم إجراء المقارنة الثنائية بين كل زوج من مجموعات نوع الخزف المدروس وفقاً لطريقة Bonferroni كما يلي:

نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni:

الجدول (3) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقةBonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعات نوع الخزف المدروس في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وذلك وفقاً لنظام الربط المستخدم.

المتغير المدروس = مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال)						
نظام الربط المستخدم	نوع الخزف (I)	نوع الخزف (J)	الفرق بين المتوسطين (J–I)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نظام Ceramic Repair	خزف VMK95	خزف Bricera	-5.29	0.90	0.000	توجد فروق دالة
		خزف Ivoclar	-6.97	0.92	0.000	توجد فروق دالة
	خزف Bricera	خزف Ivoclar	-1.68	0.92	0.241	لا توجد فروق دالة
نظام Ceramic Reveneer	خزف VMK95	خزف Bricera	-2.30	0.66	0.005	توجد فروق دالة
		خزف Ivoclar	-0.19	0.66	1.000	لا توجد فروق دالة
	خزف Bricera	خزف Ivoclar	2.10	0.66	0.011	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة بين مجموعة خزف VMK95 وكل من مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar على حدة في مجموعة نظام Ceramic Repair، وكذلك عند المقارنة في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعة خزف Bricera وكل من مجموعة خزف VMK95 ومجموعة خزف Ivoclar في مجموعة نظام Ceramic Reveneer، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعات نوع الخزف المذكورة في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة خزف VMK95 كانت أصغر منها في كل من مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar على حدة في مجموعة نظام Ceramic Repair، وكذلك نستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة خزف Bricera كانت أكبر منها في كل من مجموعة خزف VMK95 ومجموعة خزف Ivoclar في مجموعة نظام Ceramic Reveneer.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعة خزف Bricera وخزف Ivoclar في مجموعة نظام Ceramic Repair، ولا توجد فروق ثنائية ذات

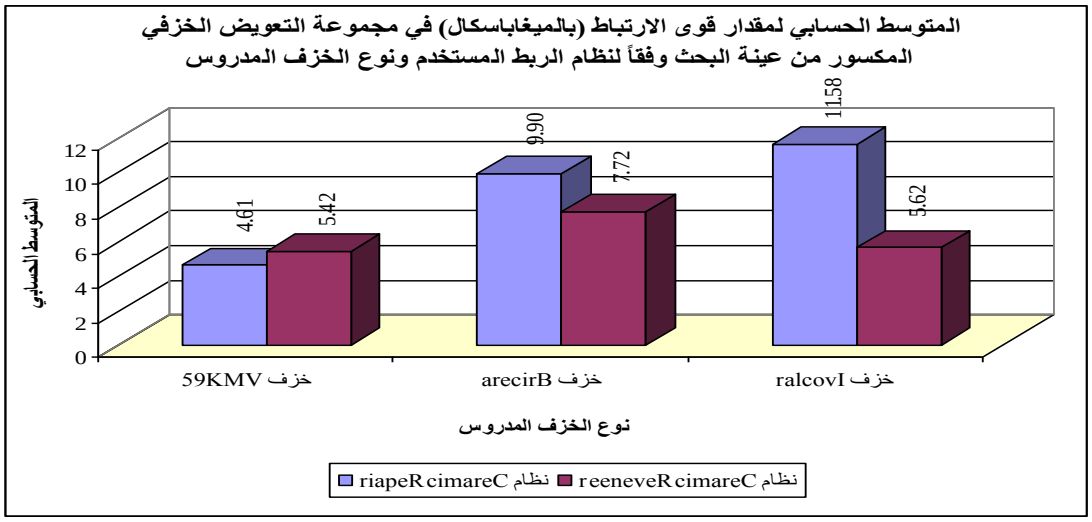
دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعة خزف VMK95 ومجموعة خزف Ivoclar في مجموعة نظام Ceramic Reveneer في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث.

دراسة تأثير نظام الربط المستخدم على مقدار قوى الارتباط في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث وفقاً لنوع الخزف المدروس:

- تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع الخزف المدروس كما يلي:

الجدول(4) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث وفقاً لنظام الربط المستخدم ونوع الخزف المدروس.

المتغير المدروس	نوع الخزف المدروس	نظام الربط المستخدم	عدد التعويضات المكسورة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال)	خزف VMK95	Ceramic Repair	10	4.61	0.34	0.11	4.20	5.12
		Ceramic Reveneer	10	5.42	0.87	0.27	4.42	7.08
	خزف Bricera	Ceramic Repair	10	9.90	2.36	0.75	7.43	14.53
		Ceramic Reveneer	10	7.72	1.38	0.44	5.48	9.30
	خزف Ivoclar	Ceramic Repair	9	11.58	2.60	0.87	9.04	16.84
		Ceramic Reveneer	10	5.62	1.97	0.62	2.82	8.74



المخطط (1) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث وفقاً لنظام الربط المستخدم ونوع الخزف المدروس.

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

الجدول(5) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة التعويض الخزفي المكسور عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع الخزف المدروس.

المتغير المدروس	نوع الخزف المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار قوى الارتباط بالميغاباسكال	خزف VMK95	−2.777	18	−0.819	0.295	0.012	توجد فروق دالة
	خزف Bricera	2.523	18	2.178	0.863	0.021	توجد فروق دالة
	خزف Ivoclar	5.675	17	5.963	1.051	0.000	توجد فروق دالة

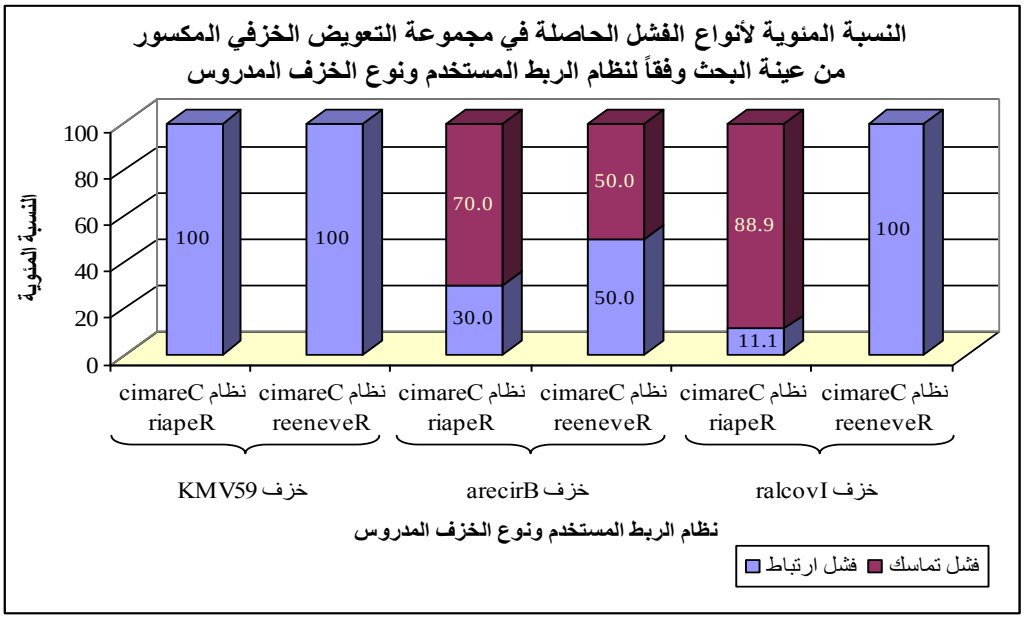
يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 مهما كان نوع الخزف المدروس (خزف VMK95، خزف Bricera، خزف Ivoclar)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer مهما كان نوع الخزف المدروس في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة النظام Ceramic Repair كانت أصغر منها في مجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة خزف VMK95، ونستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة النظام Ceramic Repair كانت أكبر منها في مجموعة النظام Ceramic Reveneer في كل من مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar على حدة في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث.

2 – دراسة نوع الفشل الحاصل في مجموعة التعويض الخزفي المكسور:

➢ نتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً لنظام الربط المستخدم ونوع الخزف المدروس:

الجدول(6) يبين نتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث وفقاً لنظام الربط المستخدم ونوع الخزف المدروس.

نوع الخزف المدروس	نظام الربط المستخدم	عدد التعويضات المكسورة			النسبة المئوية		
		فشل ارتباط	فشل تماسك	المجموع	فشل ارتباط	فشل تماسك	المجموع
خزف VMK95	نظام Ceramic Repair	10	0	10	100	0	100
	نظام Ceramic Reveneer	10	0	10	100	0	100
خزف Bricera	نظام Ceramic Repair	3	7	10	30.0	70.0	100
	نظام Ceramic Reveneer	5	5	10	50.0	50.0	100
خزف Ivoclar	نظام Ceramic Repair	1	8	9	11.1	88.9	100
	نظام Ceramic Reveneer	10	0	10	100	0	100



المخطط (2) يمثل النسبة المئوية لأنواع الفشل الحاصلة في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث وفقاً لنظام الربط المستخدم ونوع الخزف المدروس.

➢ دراسة تأثير نوع الخزف المدروس على نوع الفشل الحاصل في عينة البحث وفقاً لنظام الربط المستخدم:

- تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعات نوع الخزف المدروس (خزف VMK95، خزف Bricera، خزف Ivoclar) في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وذلك وفقاً لنظام الربط المستخدم كما يلي:

- نتائج اختبار كاي مربع:

الجدول (7) يبين نتائج اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعات نوع الخزف المدروس في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وذلك وفقاً لنظام الربط المستخدم.

المتغير المدروس = نوع الفشل الحاصل							
نظام الربط المستخدم	نوع الخزف (I)	نوع الخزف (J)	عدد التعويضات المكسورة	قيمة كأي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نظام Ceramic Repair	خزف VMK95	خزف Bricera	20	10.769	1	0.001	توجد فروق دالة
		خزف Ivoclar	19	15.354	1	0.000	توجد فروق دالة
	خزف Bricera	خزف Ivoclar	19	1.017	1	0.313	لا توجد فروق دالة
نظام Ceramic Reveneer	خزف VMK95	خزف Bricera	20	6.667	1	0.0098	توجد فروق دالة
		خزف Ivoclar	20	–	–	–	لا توجد فروق دالة
	خزف Bricera	خزف Ivoclar	20	6.667	1	0.0098	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة خزف VMK95 وكل من مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar في مجموعة النظام Ceramic Repair، وعند المقارنة في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة خزف Bricera وكل من

مجموعة خزف VMK95 ومجموعة خزف Ivoclar على حدة في مجموعة النظام Ceramic Reveneer، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعات نوع الخزف المذكورة في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق يُلاحظ أن نسبة حدوث فشل الارتباط في مجموعة خزف VMK95 كانت أكبر منها في كل من مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar على حدة في مجموعة النظام Ceramic Repair، وكذلك يُلاحظ أن نسبة حدوث فشل التماسك في مجموعة خزف Bricera كانت أكبر منها في كل من مجموعة خزف VMK95 ومجموعة خزف Ivoclar على حدة في مجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث.

ولم يتم حساب قيمة كاي مربع عند المقارنة بين مجموعة خزف VMK95 وخزف Ivoclar في مجموعة النظام Ceramic Reveneer لأن جميع الحالات كانت ذات فشل ارتباط في مجموعتي نوع الخزف المذكورتين، وبالتالي نقرر أنه لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة خزف VMK95 وخزف Ivoclar في مجموعة النظام Ceramic Reveneer من مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث.

أما عند المقارنة في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar في مجموعة النظام Ceramic Repair فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar في مجموعة النظام Ceramic Repair في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث.

➢ دراسة تأثير نظام الربط المستخدم على نوع الفشل الحاصل في عينة البحث وفقاً لنوع الخزف المدروس:

- تم إجراء اختبار كأي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer في عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع الخزف المدروس كما يلي:

- نتائج اختبار كأي مربع:

الجدول(8) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع الخزف المدروس.

المتغيران المدروسان = النظام الخزفي المستخدم × نوع الفشل الحاصل					
نوع الخزف المدروس	عدد التعويضات المكسورة	قيمة كأي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدرة	دلالة الفروق
خزف VMK95	20	–	–	–	لا توجد فروق دالة
خزف Bricera	20	0.833	1	0.361	لا توجد فروق دالة
خزف Ivoclar	19	15.354	1	0.000	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لمجموعة خزف Ivoclar في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات

دلالة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة خزف Ivoclar في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق يُلاحظ أن نسبة حدوث فشل الارتباط في مجموعة النظام Ceramic Repair كانت أصغر منها في مجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة خزف Ivoclar في مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث.

أما بالنسبة لمجموعة خزف Bricera فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer، وذلك في مجموعة خزف Bricera من مجموعة التعويض الخزفي المكسور من عينة البحث.

ولم يتم حساب قيم كأي مربع بالنسبة لمجموعة خزف VMK95 لأن جميع الحالات كانت ذات فشل ارتباط في المجموعة المذكورة مهما كان النظام الخزفي المستخدم، وبالتالي نقرر أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة النظام Ceramic Repair ومجموعة النظام Ceramic Reveneer في مجموعة خزف VMK95 في مجموعة التعويض المكسور من عينة البحث.

المناقشة:

كان متوسط قيم قوى القص بـ MPa لمجموعة العينات الخزفية(VMK95,BRICERA,IVOCLAR) لنظام Ceramic repair كما يلي (4.61±0.34,9.90±2.36,11.58±2.60)على التوالي و النسبة لنظام Reveneer (1.97±5.62، 1.38±7.72,0.87±5.42)على التوالي . بينت النتائج هذه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية مهمة ، وبالتالي وجود تأثير لنوع النظام الترميم المستخدم على قوة القص في مجموعة العينات الخزفية ،كذلك وجود تاثير لنوع الخزف المستخدم على قوة القص في المجموعة الخزفية إذ لوحظ أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة خزف VMK95 كانت أصغر منها في كل من مجموعة خزف Bricera ومجموعة خزف Ivoclar على حدة في مجموعة نظام Ceramic Repair، وكذلك نستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة خزف Bricera كانت أكبر منها في كل من مجموعة خزف VMK95 ومجموعة خزف Ivoclar في مجموعة نظام Ceramic Reveneer، وبالتالي نلاحظ وجود فروق إحصائية مهمة مهما كان الخزف المستخدم .كذلك بينت نتائج هذا البحث لداى دراسة تاثير نوع الخزف على نوع الفشل الحاصل وفقاً لنوع النظام المستخدم وجود فروق ثنائية ذات دلالة احصائية في تكرارات الفشل الحاصل بين مجموعات نوع الخزف، إذ لوحظ أن فشل الارتباط في مجموعة خزف VMK95 كانت أكبر منها في كل من مجموعة Bricera ومجموعة Ivoclar على حدة في مجموعة نظام ceramic repair، كذلك لوحظ ان نسبة حدوث فشل التماسك في مجموعة خزف Bricera كانت أكبر منها في كل من مجموعة خزف VMK95 ومجموعة خزف Ivocalrعلى حدة في مجموعة نظام ceramic reveneer. وعند دراسة تأثير نوع الربط المستخدم على نوع الفشل وفقاً لنوع الخزف المدروس لوحظ فروق ذات دلالة إحصائية بين نظامي reveneer, ceramic repair بالنسبة لخزف ivocalr فقط أما بالنسبة لباقي أنواع الخزف فلم يلاحظ أي فروق إحصائية، وبناءً على هذه النتائج نستنتج أن نوع الخزف و نوع النظام المستخدم يلعبان دوراً مهما في تحديد نوع الفشل الحاصل .

لدى مقارنة نتائج هذا البحث مع الدراسات السابقة فإنها تتفق مع كلٍ من Aldomini(2009)[17]، dos) [14] (Van der et al., 2005) [15]، Santos ,et al.,2006) (2000) Latta، [13] في تاثير نوع النظام المستخدم على قوة الربط، وأن هذه الأنظمة تصلح لأن تستخدم كلاً في ترميم التعويضات الخزفية المعدنية المكسورة فموياً. كذلك فان هذه الدراسة تتفق مع [18](Kumbuloglu et al.,2003) بأن خشونة السطح ليست ضرورية لتحسين قوى الارتباط بين الخزف والكمبوزيت. وتختلف نتائج هذا البحث مع (Knight et al., 2003) [19] بأن الفشل الذي يحث على مستوى السطح البيني يعتمد على جودة الربط المحقق الذي يتراوح بين الفشل التماسكي و الفشل الارتباطي. كذلك تختلف مع Kupiec ورفاقه[12] في مدى ضرورة معالجة السطح وتخشينه وتطبيق السيلان إذ حقق نظام reveneer نتائج مقبولة دون استخدام أي طريقة لتخشين السطح أو تطبيق السيلان .

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

استنادا إلى ظروف هذه الدراسة يمكن استنتاج ما يلي :

1-يؤثر نوع الخزف المدروس ونظام المستخدم في الترميم على قوة الارتباط إذ حقق نظام خزف ivoclar أعلى قيم مع نظام الترميم ceramic repair في حين تفوق خزف Bricera على أنواع الخزف الأخرى مع نظام الترميم Reveneer.

2-يؤثر نوع الخزف المدروس في نمط الفشل الحاصل إذ تبين أن نسبة حدوث فشل الارتباط في مجموعة خزف VMK95 أكبر منها في كل من خزف bricera، و خزف ivoclar على حدا في مجموعة نظام الترميم Ceramic repair في حين أن نسبة حدوث فشل التماسك في مجموعة خزف Bricera كانت أكبر منها في كل من مجموعة خزف VMK95، وخزف Ivoclar على حدا في مجموعة نظام Ceramic Reveneer .

3-اعتماد أنظمة الترميم الفموي المباشر كحل سهل وبسيط وسريع وغير مكلف في إصلاح كسور التعويضات الخزفية المعدنية .

التوصيات:

استنادا إلى نتائج هذه الدراسة، يمكن وضع المقترحات التالية :

1-نقترح إجراء دراسات على أنواع مختلفة من السيلان ومواد الربط مع توحيد آلية معالجة سطوح الارتباط بهدف معرفة مدى كفاءة تلك المواد: (هل تتأثر قوى الارتباط بشكل كبير بطريقة معالجة السطح أم بنوع عامل الربط و الإلصاق، ونوع السيلان؟) ومقارنتها مع دراستنا.

2-إجراء دراسة على استخدام أنظمة الترميم مع الأنظمة الخزفية الخالية من المعدن.

3-إجراء دراسة سريرية على الأنظمة المستخدمة في هذا البحث.

4-إجراء دراسة مخبرية مقارنة على تأثير استخدام خلائط مختلفة (خلائط ثمينة وخلائط نبيلة وخلائط رخيصة).

5-نقترح إجراء دراسة على أنواع مختلفة من الأحماض من حيث (نوع الحمض وتركيزه وزمن التخريش) ودورها في تعزيز الارتباط بين سطوح الخزف والكمبوزيت.

6-استبدال التعويض عند الانخلاع الكامل للخزف أو انكشاف المعدن بكمية كبيرة.

المراجع:

1- GORDON, j. C. *porcelain-fused-to-metal vs. nonmetal crowns*. J fixed prosthdontics U.S.A , vol.30,1998,98-109.

2- MARISA, p. *bond strength of 8 base metal alloys with 3 porcelains*, a thesis submited in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science (prosthodontics) .faculty of graduate studies mahidol university .isbn INDIA vol.97 , 2003,35-60.

3- NIKOLAI, R.S. PETER, R.W. *a survey of the distribution and types of full crowns prescribed in melbourne*. australian dental journal, Australia. vol. 45, no3, 2000,193-197

4- ADELEKE,O.O. *failures related to crowns and fixed partial dentures fabricated in a nigerian dental school*. the journal of contemporary dental practice Nigeria , vol. 6, no. 4, november 15, 2005,10-20.

5-DELL, B.*characterizing ceramics and the interfacial adhesion to resin: ii- the relationship of surface treatment, bond strength, interfacial toughness and fractography*.J appl oral sci GERMANY ,vol13,no2, 2005,101-9.

6- CHEN, J.H. *Effect of etchant, etching period, and silane priming on bond strength to porcelain of composite resin*.J Oper Dent U.S.A,vol23, 1998,250-7.

7- CHUNG, K.H.; HWANG,Y.C. *Bonding strengths of porcelain repair systems with various surface treatments*. J Prosthet Dent U.S.A,vol78, 1997, 267-274.

8- OZCAN, M. *Adhesion of resin composites to biomaterials in dentistry: an evaluation of surface conditioning methods*.J appl oral sci University of Groningen, Groningen,vol.24, 2003,200-215.

9- ROULET, J.F.; SODERHOLM, K.J.; LONGMATE, J. *Effects of treatment and storage conditions on ceramic/composite bond strength*. J Dent Res U.S.A.vol74,no3, 1995,81–387.

10- MARKUS, B.; AVISHANI, S. *Resin-ceramic bonding: a review of the literature*. J Prosthet Det U.S.A,.vol.89, 2003,268-74.

11- OZCAN, M. *Fracture Reasons in Ceramic-fused-to-metal Restorations*. Journal of Oral Rehabilitation, reproduced with permission of Blackwell Publishing GERMANY ,vol 30 no3, 2003,265-269,

16 -OZCAN, M. *Evaluation of Alternative Intraoral Repair Techniques for Fractured Ceramic-fused-to-metal Restorations*. Journal of Oral Rehabilitation Germany, vol 30,no.2, 2003,194-203,

17- ALDOMINI, M.A.A *comparative study of three systems used in repairing the fractures of porcelain fused to metal restoration (in a vitro &vivo study*).journal of Damascus university Syria.vol.180 No.3 ,2009,64-80 .

18- KUMBULOGLU,0.;USER, A.; TOKSAVUL, S.;VALLITTU, P.K. *Intra-oral adhesive systems for ceramic repairs: a comparison*. Acta Odontol Scand Japan, vol. 61 , 2003,268-272.

19- KNIGHT, J.S.; HOLMES, J.R.; BRADFORD, H.; LAWSON, C. *Shear bond strength of composite bonded to porcelain using porcelain repair systems*. Am J Dent Australia, vol. 16,2003 ,252-254.

20-RICHTER, S.K.; AQUILINO, S.A.; SVARE, C.W.; TURNER,K.A. *Change in marginal fit as related to margin design, alloy type, and porcelain proximity in porcelain-fused-to-metal restorations*. J Prosthet Dent U.S.A, vol. 50 ,1988,60-435.