الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم التعويضات الثابتة

تأثير مُعاملة سطح أوتاد الرّاتنج المركّب المقوّى بالألياف على قوّة ارتباطها مع الإسمنت الرّاتنجي

The effect of surface conditioning of fiber reinforced composite (FRC) posts on the bond strength to resin cement

-In vitro study –

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في اختصاص التعويضات الثابتة

بإشراف الأستاذة الدكتورة

ميرزا علاف

إعداد الباحثة

أماني محمد علي زيتون

1434 هـ - 2013 م

تصريح

(لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي)

الإهداء

إلى من أعطى فأجزل العطاء.....

إلى من علّمني معنى الطموح والإرادة والتصميم..... أبي الحبيب

إلى ينبوع المحبة والحنان.....

إلى من أرهقت العمر في سبيل سعادتنا ..... أمي الحبيبة

إلى من أجده دوماً إلى جانبي.....

إلى رفيق عمري وشريك دربي..... زوجي

إلى من كانوا لي سنداً وقوة.....

إلى من يشاركوني فرحتي ويواسونني عند ألمي..... إخوتي وأخواتي

إلى من كانو لي السند والأمان .....

إلى من وقفوا معي على الدرب فلا أحيد..... أصدقائي

كلمة شكر

الآن وقد شارفت على جني ثمار هذا العمل لا يسعني إلا أن أتقدّم بفائق الشّكر والامتنان لأساتذتي الأفاضل الذين قدموا الكثير في سبيل الارتقاء بالعلم والعمل وأبدأ بأستاذتي المشرفة الدكتورة **ميرنا علاف**، الأستاذة الدكتورة في قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق التي ساعدتني على إنجاز هذا البحث بما قدمته من نصائح و إرشادات وتشجيع، فقد أعطتني من علمها ووقتها الشيء الكثير وساعدتني على تجاوز كل العقبات فكانت بكل حق أمّاً و صديقةً عزيزة، ومعلمةً يبقى فضلها دَيناً عليَّ ما حييت.

وأتوجه بالشكر إلى عضو لجنة الحكم الأستاذة المساعدة الدكتورة **ندى بشارة** رئيس قسم طب أسنان الأطفال في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، التي شرّفتني بقبول المشاركة بلجنة الحكم، ولم تبخل عليّ بالجهد والوقت، فلها مني كل آيات التقدير والاحترام في إغناء رسالتي بتوجيهاتها وملاحظاتها.

و أتوجّه بالشكر إلى عضو لجنة الحكم الدكتور **محمّد لؤي مراد**، المدرّس في قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، الذي شرّفني بقبول المشاركة بلجنة الحكم وبما أحاطني به من علم وفكر ونصح خلال دراستي واختصاصي، فكان له عظيم الأثر في سيرتي العلميّة، أتقدّم له بخالص شكري واحترامي وتقديري.

وأتوجه بكل الشكر والتقدير والاحترام للأستاذ الدكتور **نبيل العوري**، رئيس قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، والذي لم يألُ جهداً في سبيل رفع سوية البحث العلميّ، وكذلك أشكر جميع أساتذتي وزملائي في قسم تعويضات الأسنان الثابتة الذين لم يبخلوا بتقديم المساعدة والدعم في إنجاز هذا العمل.

وأتقدم بجزيل الشكر لجميع موظفي مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية، الذين استقبلوني بكل رحابة صدر، وقدموا كل عون في تنفيذ اختبارات البحث وتسهيل إجراءاته، كما أتقدّم بالشكر للمهندس محمّد اليعقوب الذي قدّم لي كل العون في رسم وتصميم شكل العينات.

وأتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ **عبد الرحمن نجيب** الذي ساعدني في إنجاز الدراسة الإحصائية للبحث بدقة وإتقان.

ولايسعني إلا أن أتوجه بالشكر لإدارة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق لما قدمته من تسهيلات ومساعدات من أجل إنجاز هذا البحث، وأخص بالشكر والتقدير:

الأستاذة الدكتورة **رزان خطاب** عميد كلية طب الأسنان.

الأستاذ الدكتور **إياد الشعراني** نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون العلمية.

الأستاذ الدكتور **ياسر عدلل** نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية.

قائمـــة المحتـــويات

المقدّمة		8
هدف البحث		9
الباب الأول: المراجعة النظرية		10
1-1	الأوتاد الجذرية	11
1-1-1	أنواع الأوتاد الجذرية	11
2-1-1	مزايا أوتاد الـــ FRC	14
3-1-1	العوامل التي تؤثر على ثبات الوتد حسب Monticelli 2011	15
2-1	طرائق معالجة سطح FRC Posts	15
1-2-1	السيلنة	15
2-2-1	التخريش بحمض فلور الماء	17
3-2-1	الترميل و الطلاء بالسيليكا	18
3-1	الإسمنتات الراتنجية	19
1-3-1	تركيب الإسمنتات الراتنجية	20
2-3-1	تصنيف الإسمنتات الراتنجية	23
3-3-1	استخدامات الإسمنتات الراتنجية	25
4-3-1	ميزات الإسمنتات الراتنجية	27
5-3-1	سيئات الإسمنتات الراتنجية	27
4-1	الدراسات السابقة	27
الباب الثاني : المواد والطرائق		35
1-2	عيّنة البحث	36
2-2	المواد المستخدمة في البحث	36
3-2	الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث	39
4-2	طريقة العمل	46

2-4-1	تحضير العيّنة	46
2-4-2	إلصاق الأوتاد	50
2-4-3	الاختبارات الميكانيكية	55
الباب الثالث : النتائج		57
3-1	وصف العينة	58
3-1-1	توزّع العينة وفقاً للمادة اللاصقة	58
3-1-2	توزّع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة	59
3-2	فرضيات البحث	60
3-3	الدراسة الإحصائية التحليلية	61
3-3-1	دراسة نمط الفشل	62
3-3-2	دراسة تأثير معاملة السطح المتّبعة على نوع الفشل الحاصل في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة	63
3-3-3	دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة على نوع الفشل الحاصل في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتّبعة	65
3-4	دراسة مقدار قوى الارتباط	66
الباب الرابع : المناقشة		78
الباب الخامس : الاستنتاجات		87
الباب السادس : المقترحات والتوصيات		89
الباب السابع: المراجع		91
الخلاصة باللغة العربية		107
الخلاصة باللغة الانكليزية		110
الباب الثامن: الملحق		113

قائمة الجداول

الجدول (1–1)	**بعض أنواع أوتاد FRC وأسمائها التجارية**	13
الجدول (1–2)	تراكيب أنظمة الإلصاق الراتنجية المستخدمة في هذا البحث	44
الجدول (3–1)	توزّع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة	58
الجدول (3–2)	توزّع عيّنة البحث وفقاً للمادة اللاصقة وطريقة معاملة السطح	59
الجدول (3–3)	نتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة	62
الجدول (3–4)	نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	64
الجدول (3–5)	نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة الإسمنت RelyXU100 ومجموعة إسمنت Multilink في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة معاملة السطح المتّبعة	65
الجدول (3–6)	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة	67
الجدول (3–7)	نتائج اختبار ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	68
الجدول (3–8)	نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلال الفروق الثنائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث وذلك وفقاً للمادة اللاصقة	70
الجدول (3–9)	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى	

	والحد الأعلى لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة	73
الجدول(10–3)	نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنت RelyXU100 ومجموعة الإسمنت Multilink في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة	74
الجدول (1–8)	جدول يبيّن قيم قوة الشد بالنيوتن لعينات المجموعات الثمانية	114

قائمة الأشكال

الشكل (1–1)	التفاعل على مستوى الاتصال بين الوتد والإسمنت الراتنجي	16
الشكل (2–1)	A صورة بالمجهر الالكتروني لوتد ألياف الكوارتز بعد تخريشه بحمض فلور الماء، B صورة بالمجهر الالكتروني لوتد ألياف الكوارتز قبل تعرّضه لأية معالجة حيث الألياف منطمرة ضمن القالب الراتنجي ولاتظهر على السطح- بتكبير 10µm	18
الشكل (1–2)	الكمبوزيت الكيميائي لتشكيل الجذور الصناعية ضمن القوالب المعدنية	36
الشكل (2–2)	الوتد الراتنجي المقوى بالألياف الزجاجية المستخدم في البحث	37
الشكل (2–3)	الراتنج المركب السيال الخاص ببناء القوب TetricEvoflow	37
الشكل (2–4)	حمض فلور الماء 9.8%	37
الشكل (2–5)	كزيلول لإذابة الفازلين من القناة ذاتي التصلب	38
الشكل (2–6)	أكسيد الألمنيوم المغطى بأكسيد السيليكا	38
الشكل (2–7)	مجموعة إسمنت Multilink	38
الشكل (2–8)	إسمنت RelyX U100	39
الشكل (2–9)	قالب مصنوع من الحديد لاحتواء الكمبوزيت	39
الشكل(2–10)	قالب من الإكريل الشفاف	39
الشكل(2–11)	سنبلة خاصة بتحضير غمد الوتد مرفقة مع نظام الوتد المستخدم	40

الشكل(2–12)	جهاز التصليب الضوئي	41
الشكل(2–13)	القبضة الخاصة بنظام CoJet	41
الشكل(2–14)	المخطاط السني	42
الشكل(2–15)	جهاز الاختبارات الميكانيكية العام	42
الشكل(2–16)	الوتد وهومثبت على ذراع المخطاط	47
الشكل(2–17)	الوتد بعد نزوله ضمن الكمبوزيت الكيميائي	47
الشكل(2–18)	وتد الألياف بعد بناء القالب الراتنجي عليه	48
الشكل(2–19)	تعريض الوتد للترميل بنظام CoJet	49
الشكل(2–20)	تطبيق السيلان Monobond-S على سطح الوتد	49
الشكل(2–21)	تجفيف غمد الوتد بأقماع ورقية	51
الشكل(2–22)	عبوة الإسمنت RelyXU100 تساعد على تحقيق نسبة1:1 من الأساس والمسرع	51
الشكل(2–23)	طلاء الوتد بإسمنت RelyXU100	51
الشكل(2–24)	وضع الوتد بمكانه المخصص بالضغط الإصبعي	51
الشكل(2–25)	إزالة الزوائد الإسمنتية المحيطة بالوتد	51
الشكل(2–26)	غسيل غمد الوتد بتيار من الماء والهواء	52
الشكل (2–27)	مزج مكوني اللاصق Multilink Primer A&B	53
الشكل (2–28)	عبوة إسمنت Multilink تساعد على إعطاء نسبة متساوية 1:1 أساس مسرع	53
الشكل (2–29)	عيّنات البحث جاهزة للاختبار	53
الشكل (2–30)	شكل ترسيمي لشكل العيّنة بالإضافة لمقطع طولي يوضّح توضّع الوتد بالنسبة لشكل للقالبين المعدني والراتنجي	54
الشكل(2–31)	أحد مفردات العينة على جهاز الاختبارات الميكانيكية العام	56
الشكل(2–32)	سحب الوتد خارج غمده بعد انتهاءالاختبار وتسجيل قيمة المقاومة	56
الشكل (8–1)	عينة استثنيت من نتائج البحث بسبب انفصال القلب عن الوتد	120
الشكل (8–2)	عينة استثنيت من نتائج البحث بسبب انكسار القلب	120
الشكل (8–3)	عينة استثنيت من نتائج البحث بسبب انكسار الوتد	120

قائمة المخططات

مخطط رقم (3–1)	يمثل النسبة المئوية لتوزع الأوتاد في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	59
مخطط رقم (3–2)	يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة	60
مخطط رقم (3–3)	يمثل النسبة المئوية لأنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة.	63
مخطط رقم(3–4)	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة	68
مخطط رقم (3–5)	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة.	74

المقدِّمة :

ازدادت المتطلَّبات الجماليَّة في الآونة الأخيرة، وأخذت التَّعويضات الثَّابتة علـــى عاتقهـــا تلبية هذه المتطلَّبات، وكان لابدَّ للمواد السنيَّة أن تلبِّيها من خلال التَّعويضات الخالية مـــن المعدن، ونظراً لشفوفيِّة هذه التَّعويضات كان لابدَّ في حالة الأسنان الأماميَّـــة المتهدِّمـــة والَّتي بحاجة للتَّرميم بقلب ووتد أن يكون مصنوعاً من مادَّة تجميليَّـــة كمـــواد الـــرَّاتنج المُركَّب المُقوَّاة بالألياف مثلاً التي انتشرت تطبيقاتها بشكلٍ واسعٍ هذه الأيَّام، تُعتبر أنظمة الأوتاد الجذريَّة من أهمِّ استعمالات الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّى بالألِيـــاف كخيـــارٍ ترميمـــيٍّ للأسنان المتهدِّمة فقد أظهرت هذه الأوتاد خواصاً جعلت تطبيقها السريريَّ مُرضٍ إلى حدٍّ كبيرٍ، ومن أهمِّ مزاياها طبيعتها الكيميائيَّة الَّتي تسمح بإلصاقها إلـــى الجـــدران العاجيِّـــة المخرّشة للأقنية الجذريَّة باستخدام أنظمة الرَّبط العـــاجيِّ dentin bonding agents مع الإسمنتات الرَّاتنجيَّة.

انتشر هذا النَّوع من الأوتاد بشكلٍ أوسع بسبب رخص ثمنها وقوَّة ارتباطها إلى معظـــم الإسمنتات الرَّاتنجيَّة مقارنةً مع أوتاد الزِّيركون ومع هذا لوحظت أحيانـــاً مشـــكلة فشـــل ارتباط الأوتاد الرَّاتنجيَّة المُقوَّاة بالألياف وقلَّة ثباتها في الأقنية الجذريَّة، وقدَّمت الأبحاث حلولاً مختلفةً وقيماً متباينةً لهذه الرَّابطة بطرق معالجةٍ متعددةٍ.

ومن المتوقَّع أنَّ يزيد تكييف سطح الوتد قوَّة الرَّابطة الميكانيكية والكيميائيَّة بين الوتد وبين الرَّاتنج المُركَّب اللَّاصق، ولكن حتى الآن لم تُحدَّد الطَّريقة المثلى لتكييف ســـطح الوتـــد، ومن هنا جاءت فكرة هذه الدِّراسة.

هدف البحث :

مقارنة تأثير ثلاث طرائق لمعاملة سطح وتد الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّى بالألياف هي (FRC,Dent Colic)

1. السيلنة
2. التخريش بحمض فلور الماء + السيلنة
3. المعالجة بنظام CoJet + السيلنة

على ثبات ارتباطه بالإسمنت الرَّاتنجيِّ، باستخدام مادَّتين مختلفتين من الإسمنت هما (RelyX U100,Multilink) مقارنة النَّتائج مع عيِّنة شاهدة من الأوتاد الَّتي لم يطرأ على سطحها أيَّة معالجةٍ.

الباب الأول

المراجعة النَّظريَّة

Review of Literature

1-1 الأوتاد الجذريَّة:

تحتاج الأسنان المعالجة لبيًّا ذات التّيجان المتهدّمة إلى أوتاد posts تُلصق داخل القنـــاة الجذريّة (Balbosh 2006)، تُعتبر العوامل التجميلية وقوة الارتباط الأكثر أهمية فـــي اختيار نوع الترميم وذلك حسب مكان السن المتهدّم (Kalkan 2006)، .

1-1-1 أنواع الأوتاد الجذريَّة:

1- الأوتاد المصبوبة Castom-Fabricated Posts:

تُستخدم الأوتاد والقلوب المعدنيَّة المصبوبة cast post and core بشكلٍ شائعٍ، وهـــي مصنوعة من العديد من الخلائط المعدنيَّة، إلَّا أنَّ الأوتاد المصنوعة من الخلائط الذَّهبيَّـــة كانت الأفضل حيث امتلكت مقاومة انضغاطٍ كافيـــــةٍ لتحمُّـــل الجهـــــــود الإطباقيَّـــة، لكنَّها لم تحقِّق متطلَّبات النَّاحية الجماليَّـــة، حيث لايمكن اســـتخدامها فـــي التَّعويضـــات الخزفيَّة الخالية من المعدن، كما أنَّها تحتاج لأكثر من جلسة، كما تعتبر ذات تكلفةٍ مرتفعةٍ نسبيًّا، تُثبَّت الأوتاد المصبوبة تقليديًّا بوساطة إسمنت فوسفات الزِّنك أو الإسمنت الزُّجاجي الشَّارديِّ (Kremeier2008).

2- الأوتاد مسبقة الصُّنع Prefabricated Posts:

تُصنَّف الأوتاد مسبقة الصُّنع حسب شكلها أو تصميمها أو المواد المصنوعة منها وتُطبَّق في جلسة واحدة ولا تحتاج لإجراءاتٍ مخبريَّةٍ.

يمكن تصنيف هذه الأوتاد تبعاً للمادَّة المصنَّعة منها إلى (Cheung W 2005) :

1. أوتاد مصنوعة من التِّيتانيوم: تمتلك مقاومة انكسارٍ منخفضةٍ، فهي سهلة الانكسار مقارنة مع الأنواع الأخرى.

2. أوتاد مصنوعة من الستانلس ستيل: تعدُّ الأكثر شيوعاً والأكثر استخداماً لفترة طويلة من الزَّمن، إلَّا أنَّها سبَّبت حساسيَّةً عند تطبيقها لبعض المرضى، وفُسِّر ذلك باحتوائها على النِّيكل، كما أنَّها ذات قابليَّةٍ للتَّأكسد مع مرور الوقت.

3. الأوتاد الخزفيَّة: تتركَّب من خزف أوكسيد الزِّيركونيوم وتتميَّز بتقبُّلٍ حيويٍّ ممتازٍ، وبمواصفاتٍ جماليةٍ عاليةٍ، كما أنَّها تمتلك مقاومة قصٍّ عاليةٍ، ومقاومةٍ جيِّدةٍ للكسر، إلا أنَّ ثباتها داخل القناة الجذريَّة ضعيف.

4. الأوتاد الرَّاتنجيَّة المركّبة المُقوَّاة بالألياف (FRC):

تطورَّت المواد الرَّاتنجيَّة المُركَّبة و استُخدمت في الإلصاق ومعها ظهرت الأوتاد الجاهزة المصنوعة من رَّاتنج الإيبوكسي المُقوَّى بألياف الكربون عام 1990 م من قبل العالم Duret et al(Composipost, RTD, StEgrève, France)، وقد أُجري عليها تعديلات لتصبح ظليلة على الأشعة (Composipost Radio-opaque, RTD) وهي تتمتَّع بقابليَّة الإلصاق بالرَّاتنج إلى عاج القناة الجذريَّة ولكن ألياف الكربون تعطيها لوناً غامقاً (Ferrari 2001) ، وقد أدَّت الحاجة المتزايدة للأوتاد والقلوب التَّجميليَّة تحت التَّعويضات الخزفيَّة الكاملة إلى ظهور أوتاد الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّى بالألياف posts FRC حيث انتشرت تلك الأوتاد بشكلٍ واسعٍ بسبب قوَّة ارتباطها إلى معظم الإسمنتات الرَّاتنجيَّة، مقارنةً مع أوتاد الزِّيركون (Bitter 2006)،وقد استُخدمت ألياف الزجاج fiber glass أو ألياف الكوارتز quartz fiber لتقويتها، وغالباً يُستخدم راتنج الإيبوكسي لجمع الألياف مع

بعضها، الذي يعطي الوتد القوَّة والمتانة، وبهذا الشَّكل تنتقل القوى الإطباقيَّة إلى الألياف الَّتي تتمتَّع بمعامل مرونةٍ (Elastic modulus) أعلى من معامل مرونة القالب الرَّاتنجيِّ وقريب جداً من معامل مرونة العاج الجذري (Perdigão 2007)، كما تفيد هذه الألياف بتوزيع الإجهاد على مساحة سطحٍ أوسع ممَّا يزيد بشكلٍ واضحٍ من عتبة التَّحمُّل load threshold(Boschian 2002):، تتشابه ألياف الزجاج وألياف الكوارتز من حيث تركيبها الكيميائي وخواصها الفيزيائية مع بعض الاختلافات البسيطة، وقد استُخدمت في صناعة أوتاد الألياف، يوضّح الجدول التالي أنواع أوتاد الألياف وأسمائها التجارية :

الجدول رقم (1–1) بعض أنواع أوتاد FRC وأسمائها التجارية

أوتاد ألياف الزجاج Glass fiber posts	أوتاد ألياف الكوارتز Quartz fiber post
FRC Postec Plus (Ivoclar Vivadent)	DT Light Post (Bisco-Inc)
RadiX Fiber Post (Destsply Caulk)	Unicore (Ultradent)
ReforPost (SoulDental)	
Parapost Fiber white Posts (Whaledent)	
Easy Post (Denstply Maillefer)	

2-1-1 مزايا أوتاد FRC:

1. معامل مرونة هذه الأوتاد منخفض و مشابه لمعامل مرونة العاج الطبيعي مما يسمح لها بالاستجابة بشكل مشابه للعاج الجذري فهو يساوي(18–22)غيغا باسكال، ومعامل مرونة العاج (18)غيغا باسكال، و بالتالي ينقص مشعر كسر الجذر(D'Arcangelo 2007).
2. خاصية نقل ألياف الزجاج للضوء إلى المنطقة الداخلية من الجذر مما يسمح باستخدام الإسمنتات الراتنجية ثنائية التصلب، وبذلك ترتبط أوتاد الألياف المقواة مع معظم الإسمنتات الراتنجية ومواد القلب ذات الأساس الراتنجي(Yenisey 2008).
3. في حال فشل الترميم تكون الأسنان أكثر قابلية للإصلاح. كما في حالة الفشل اللبي وإعادة المعالجة فهذه الأوتاد سهلة الإزالة بواسطة الأدوات الدوارة أو الأجهزة فوق الصوتية(Ferrari 2000).
4. خالية من المعدن فلا تسبب أي حساسية معدنية أو تآكل(Ohlmann 2008)، وتقدّم جماليّة عالية في المناطق المرئية في الفم وتحت تيجان وجسور الخزف الكامل(Yenisey 2008).
5. تتميّز بقابليّةٍ ضعيفةٍ للانحلال بالماء (Mannoccci 2008).

يمكن تحضير مسكن الوتد ضمن القناة الجذرية وإلصاقه وبناء القلب الراتنجي على الجزء التاجي منه، ومن ثم أخذ الطبعة النهائية في نفس الجلسة في العيادة دون الحاجة للإجراءات المخبرية وبالتالي جلسات إضافية (Giachetti 2004).

3-1-1 العوامل التي تؤثر على ثبات الوتد حسب Monticelli 2011 :

1) طول االوتد.
2) قطر الوتد، وقد نبّه (Cheung 2005) أن زيادة عرض الوتد يقتضي تحضير زائد للقناة الجذريّة؛ وهذا ما يُضعف الجذر ويزيد من خطر كسره، فيجب ألا يزيد عرض الوتد عن ثلث عرض القناة الجذرية بحيث يُحاط 1 ملم من العاج.
3) تصميم الوتد وشكله.
4) المادة المستخدمة في المعالجة اللبية.
5) نوع إسمنت الإلصاق.
6) نوع معالجة السطح المتّبعة.

2-1 طرائق معالجة سطح FRC Posts:

تُلصق أوتاد FRC بأحد إسمنتات الراتنج المركب، وذلك يتطلّب تأمين رابطة ميكانيكية كيميائية جيدة بين مكونات الإسمنت الراتنجي و القالب الراتنجي للوتد (Akis 2002)، من خلال معالجتها بإحدى الطرائق الكيميائية أو الميكانيكية أو الكيميائية الميكانيكية، وهذا بدوره يطيل من عمر الوتد المستخدم (Monticelli 2006).

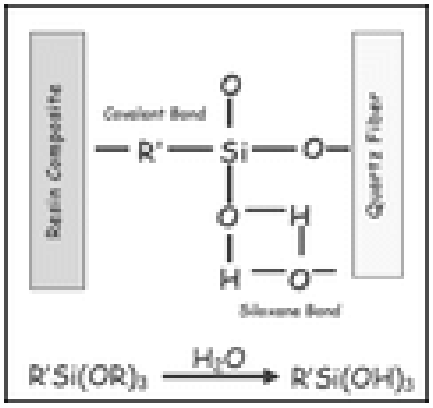
دُرست عدة طرائق لتهيئة سطح الوتد من أجل تحسين الارتباط مع الإسمنت الرّاتنجي، ومن هذه الطرائق:

1-2-1 السيلنة Silanization:

اقترحت العديد من الدراسات تطبيق السيلان لزيادة التصاق الجزيئات البوليميريّة في

الإسمنت الرّاتنجي والعناصر اللاعضويّة في بنية الوتد (Balbosh 2006)

حيث يُعدّ السيلان عبارة عن عوامل مزاوجة تفيد بتحسين الالتصاق في المسافات البينية بين قالب الراتنج – والألياف وتحسين خصائص التحفيز وقابلية ترطيب سطح الليف (Garacci 2005)، كما أنها تسهم بتشكيل روابط تشاركيّة بين بوليميرات الإسمنت الراتنجي مع مجموعات الهيدروكسيل في العناصر غير العضوية مثل الزجاج (Matinlinna 2004)، وفُسّرت آلية الالتصاق التي تُؤمّنها السيلنة؛ بأن السيلان يحتوي على الجذر $R-Si-(OR)_3$ والذي يحوي المجموعة الوظيفية R وثلاث مجموعات ألكوكسي R حيث يبدأ التفاعل مع الماء لتشكيل ثلاث مجموعات سيلانولية (Si-OH) والتي يمكن أن تشكّل روابط سيلوكسان (Matinlinna 2004) الشكل(1–1). جزيئات التفاعل هذه قادرة على الارتباط مع المواد العضوية وغير العضوية بوساطة التفاعل مع سيليكات الـ FRC ومن ثم التبلور مع مجموعة ميتاكريلات الراتنج للوتد و اللاصق (Valandro 2006).



الشكل (1–1) التفاعل على مستوى الاتصال بين الوتد والإسمنت الراتنجي

ولايزال الجدل قائم حول الآلية التي تقدّمها السيلنة لتحسين قوة ارتباط الشد، بالإضافة للجدل فيما إذا كانت السيلنة تزيد من قوة الارتباط أم لا تزيد.

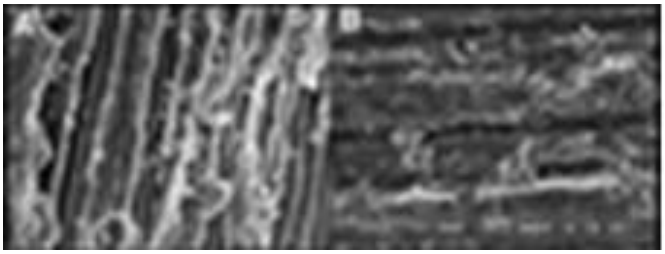
وجد بعض الباحثين أن السيلنة تزيد من رطوبة سطح الوتد وتُشكل جسوراً كيميائيةً مع هيدروكسيل المواد غير العضوية، غير أنّ قوة تشابك وتد الألياف مع الإسمنت الراتنجي لا تزال منخفضة ودون المستوى المطلوب(Sahafi 2003).

ومن جهة أخرى فسّر Lassilla عام 2004 غياب الرابطة الكيميائية بين إسمنت الراتنج والقالب الراتنجي لأوتاد الألياف بأن بوليميرات الإيبوكسي تُبدي درجة عالية من التحوّل والروابط المعترضة الكثيفة.

يتأثّر مدى فاعلية السيلان بتركيبه (PH ــ محتوى المادة المذيبة ــ حجم الجزيئات) وبطريقة تطبيق السيلان، لذلك يعدّ طريقة حسّاسة (de la Fuente 1999).

2-2-1 التخريش بحمض فلور الماء Hydrofluoric Acid:

يؤثّر حمض فلور الماء في سطح الوتد، الأمر الذي يسمح بتشابك ميكانيكي مجهري مع الإسمنت الراتنجي، وقد أُجريت عدة دراسات حول ذلك موضّحة بالشكل(1-2)(Sahafi 2004)(D'Arcangelo 2007)



الشكل (2-1) A صورة بالمجهر الالكتروني لوتد ألياف الكوارتز بعد تخريشه بحمض فلور الماء، B صورة بالمجهر الالكتروني لوتد ألياف الكوارتز قبل تعرّضه لأية معالجة حيث الألياف منطمرة ضمن القالب الراتنجي ولاتظهر على السطح- بتكبير 10µm

تتعلق كفاءة التخريش بحمض فلور الماء بزمن التخريش وتركيب الوتد من حيث (القالب ونوع الألياف)، حيث وجد (Valandro 2006) أن تقنية التخريش قد تُسبب أذى حقيقياً لأوتاد الألياف الزجاجية، مما يؤثرت على سلامتها إذ أُخلَّ في طريقة تطبيقها.

بينما وجد Vano عام 2006 أن استخدام حمض فلور الماء في معالجة سطح أوتاد الألياف ذات القالب ميتاكريلات تحسّن قوة الرابطة بين الوتد والإسمنت الراتنجي، ولاحظ تبدّلاً واضحاً في سطح الوتد، تتراوح بين تشقّقات مجهريّة إلى كسور طوليّة في طبقة الألياف.

3-2-1 الترميل والطلاء بالسيليكا:

تُعتبر سطوح أوتاد الألياف FRC سطوح ملساء نسبياً، مما تحدّ من التشابك الميكانيكي بين سطح الوتد وإسمنت الراتنج حيث سُجّلت معظم حالات الفشل بين سطح الوتد غير المعالج والكمبوزيت.

يسبّب الترميل بجزيئات أوكسيد الألمنيوم خشونة سطح أوتاد الألياف، إلاّ أنه إجراءً عدوانياً، فقد يغيّر بشكل واضح من سطح الوتد (Prithviraj 2010)(Soares 2008)،

لهذا السبب تؤثّر حجم جزيئات أوكسيد الألمنيوم ومدة تطبيقها والمسافة التي رُمّلت الأوتاد فيها، على قوّة ارتباط أوتاد الألياف وإسمنت الراتنج (Mosharraf 2012).

نظام CoJet : يعتمد نظام CoJet على الاستخدام داخل الفموي بقبضة تُركّب على كرسي طبيب الأسنان، يستخدم فيه جزيئات أوكسيد الألمنيوم المعدّل بالسيليكا، حيث تلتحم طبقة السيليكات بسطح الوتد من خلال ضغط التيار الهوائي بعملية تدعى التغطية الكيميائية tribochemical coating تُتبع هذه العملية بالسيلنة التي تؤدي بدورها لثبات كيميائي ميكانيكي مجهري مزدوج (Monticelli 2011).

بحثت عدة دراسات في تأثير معالجات السطح بنظام CoJet بما تسببه من تخريش بجزيئات أوكسيد الألمنيوم المغطاة بالسيليكا، التي تترك طبقة من السيليكا على سطح الوتد وذلك بسبب السرعة العالية لتصادم السيليكا مع العناصر الموجودة في بنية الوتد، مما يسمح باختراق الجزيئات تصل إلى مسافة 15 ميكرون (Valandro 2006)

1-3 الإسمنتات الرَّاتنجيَّة Resin cements:

يواجه طبيب الأسنان في العقدين الأخيرين خياراً واسعاً في استعمال العديد من الإسمنتات أو اللَّاصقات ذات أساسٍ راتنجيٍّ لإلصاق التَّعويضات السِّنيَّة بشكل دائم، والتي تعتمد في تصلبها على أساسها الراتنجيُّ وتتصلَّب بالتَّماثر Polymerization (Jean-Francois Roulet 2000).

انتشر استعمال الإسمنتات الرَّاتنجيَّة كمواد إلصاق بعد تطويرهـــا وتحســـين خواصـــها، وجعلها قابلة للارتباط بالميناء enamel، بل إلى العـــاج أيضـــاً، بتهيئتـــه بالأحمـــاض العضويَّة واللَّاعضويَّة (Anusavice 2003).

استخدمت الإسمنتات الرَّاتنجيَّة لإلصاق التيجان والجســـور البورســـلينية، والحاصـــرات التَّقويميَّة والوجوه التَّجميليَّة والجسور اللصّاقة. (Hatrick 2003)

1-3-1 تركيب الإسمنتات الرَّاتنجيَّة:

إنَّ الإسمنتات الرَّاتنجيَّة هي راتنجات مركَّبة سيَّالة flowable بشكلٍ أساسيٍّ ذات لزوجةٍ viscosity منخفضة، كما أنَّ تركيبها مماثلٌ لتركيب مواد الحشو المُركَّبة ذات الأســـاس الرَّاتنجيِّ، فهي تتألَّف من قالب راتنجيٍّ resin matrix مع حبيبـــات مالئـــة لاعضـــويَّة inorganic fillers معاملـــة بالعامـــل المـــزاوج coupling agent "الســـايلن Silane (Anusavice 2003))

I. القالب الرَّاتنجيِّ:

أحد أكثر الرَّاتنجات المستعملة في طب الأسنان شعبيَّة هو (BIS-GMA)، ويركَّب عن طريق تفاعل البيسفينول (A) مع الغليسيدال ميتاكريلات، ويعتبر وحيد تماثر ثنائي الوظيفة طويل وثابت نسبياً، الأمر الَّذي يسمح له بتشكيل عديد تماثر تصالبي الارتباط وبالَّتـــالي الحصول على تقلُّصٍ أقلَّ (Albers 2002)

وبما أنَّ (BIS-GMA) لزج بشكل يصعب فيه التَّعامل معه سريرياً ويقلِّل من إمكانيَّة تحميله بالجزيئات المالئة بقدرٍ كافٍ نسبياً، لذلك فهو يمزج عادة مع راتنج ذي وزن جزيئي منخفض مثل (TEGDMA) (ثلاثيّ إتيلين غليكول داي ميتا كريلات)، وذلك لانقاص لزوجته والسماح بتحميله بقدر أكبر من الجزيئات المالئة (Chandra 2007) .

يمتلك (TEGDMA) رابطتين مضاعفتين فعَّالتين على كلتا نهايتيه (ثنائي الوظيفة) كما هو الأمر بالنسبة لـ (BIS-GMA)، وبالتالي فهما يشكِّلان ارتباطات تصالبيَّة واسعة الانتشار بين سلاسل عديدات التماثر، مما يجعل القالب الرَّاتنجيِّ الناتج صلباً ذا مقاومةٍ عاليةٍ للتَّليُّن بالحرارة أو الانحلال بالمحلات كالماء و الكحول، لذلك يستخدم هذا المزيج من وحيدَي التماثر بشكل واسع في الأنواع الحالية من الإسمنتات الرَّاتنجيَّة.(Craig 2002)

ويستخدم أحياناً في بعض الأنواع، راتنج آخر ثنائي الوظيفة هو يوريتان دي ميتا كريلات (UDMA) ويمتاز بلزوجته المنخفضة الَّتي تسهل تحميله بالجزيئات المالئة دون الحاجة إلى إضافة وحيدات التماثر منخفضة الوزن الجزيئي، إلا أنه أكثر قصافةً ويخضع لتقلُّصٍ تصلبيٍّ أكبر من ذاك الَّذي يخضع له BIS-GMA ، لذلك فهو لا يستخدم لوحده عادة بل بالتشارك مع (BIS-GMA).(Albers 2002)

II. الجزيئات المالئة اللاعضوية :

وتتألَّف من مواد لا عضوية كالكوارتزquartz وسيليكات الألمنيوم Aluminum silicate و الليتيوم، والباريوم، وسترونيوم وتكون بأحجام مختلفة .

أنَّ الهدف الأساسي من إضافة الجزيئات المالئة هو الاستفادة من خصائصها في تقوية القالب الرَّاتنجيِّ، والَّذي يتجلَّى في رفع سويَّة الخصائص الميكانيكية كمقاومة الانضغاط Compressive والشدّ Tensile والالتواء Flexure بالإضافة إلى رفع معامل المرونة Modulus of Elasticity (Ray 2000) .

أمَّا الهدف الثاني فهو التَّقليل من كميَّة القالب الرَّاتنجيِّ وبالتَّالي الحدُّ من الخصائص السَّيِّئة لهذا القالب، حيث يقلُّ مقدار التَّقلُّص التَّصلُّبيِّ وينخفض معامل التَّمدد الحراري ليقترب منه في النُّسج السِّنيَّة، فهو يساوي 1/3 ما هو عليه في الأنواع غير المملوءة من الرَّاتنجات (Craig 2000).

III. العوامل المزاوجة:

تقوم العوامل المزاوجة بربط الجزيئات المالئة إلى القالب الرَّاتنجيِّ، الأمر الَّذي يعدُّ هامَّاً جدَّاً للأداء السَّريريِّ، يدعم هذا الَّربط الخصائص الفيزيائيَّة والميكانيكية للإسمنت الرَّاتنجيِّ بجعله القالب الرَّاتنجيِّ والجزيئات المالئة له وحدةً متكاملةً، حيث يسمح للقالب الرَّاتنجيِّ الأكثر مرونةً بنقل الجهود إلى الجزيئات المالئة الأكثر قساوةً وصلابةً، كما أنَّ هذا الَّربط يثبط الارتشاح بمنعه للسَّوائل من التغلغل على طول سطح التَّماسِّ بين القالب الرَّاتنجيِّ والجزيئات المالئة (Lim 2002).

وأكثر عوامل الَّربط استخداماً هي السِّيلانات العضويَّة، والَّتي تكون جزيئاتها ثنائيَّة الوظيفة، حيث ترتبط مجموعات السِّيلانول الموجودة على أحد الطَّرفين مع مجموعات الهيدروكسيل الموجودة على سطح الجزيئات المالئة بواسطة رابطة السِّيكلوكسان، في حين

ترتبط مجموعات ميتاكريلات السِّيلان على الطَّرف الآخر مع الرَّاتنج عند تماثره بروابط تكافؤيَّة.

قد تحصل مشكلة في هذا الارتباط في حال التَّعرُّض للرُّطوبة أثناء التَّماثر خلال التَّطبيق في الحفرة الفمويَّة، وهذا ما يؤكد أهميَّة العزل أثناء العمل (Ray 2000).

- مبدِئات التَّماثر: Initiators

هي عبارة عن عناصر كيميائيَّة تضاف إلى القالب الرَّاتنجيِّ لتساعد في تشكيل الجـــذور الحرَّةFree Radicals الضَّروريَّة لبدء عملية التَّماثر Polymerization Process، وبعد تشكيلها لها تدخل التَّفاعل الكيميائيَّ وتصبح جزءاً من عديد التَّماثر النَّاتج.

في الأنظمة المنشَّطة كيميائيَّاً يُستخدم الأمين الثُّلاثيُّ ليتفاعل مع بنـــزويل البيروكســـايد لتشكيل الجذور الحرَّة، أمَّا في الأنظمة المصلَّبة بالضوء فيُثار الكامفركينون المضاف عند تعرُّضه للضَّوء ويتفاعل مع أمين ثلاثي لتتشكَّل الجذور الحرَّة.(Anusavice 2003)

1-3-2 تصنيف الإسمنتات الرَّاتنجيَّة:

يمكن تصنيف الإسمنت الرَّاتنجيِّ حسب حجم ذرَّات المادَّة المالئة الدَّاخلة في تركيبه إلى:

- إسمنتات ذات مواد مالئة ناعمة الجزيئات تتراوح أبعادها بين 0.2 –3 ميكرون.
- إسمنتات ذات مواد مالئة فائقـــة النُّعومة يبلغ قطرها حوالي 0.04 ميكرون.
- إسمنتات ذات مواد مالئـــة تحتوي على جزيئات فائقة النُّعومة و ناعمة و تدعى النَّوع الهجين.

- إسمنتات ذات مواد مالئـــة تحتوي على جزيئات بأحجام دقيقـــة جـــدًّا تتـــراوح أبعادها بين 1– 10 نانومـــتر.

يمكن تصنيف الإسمنتات الرَّاتنجيَّة حسب نمط تصلُّبها إلى:

- إسمنتٍ ذاتـــيٍّ (كيميائـــيٍّ) التَّصلُّـــب self-cure (chemical).
- إسمنت ضوئـــيٍّ التَّصلُّـــب light activation
- وهناك العديـــد من الأنظمة الَّتـــي تستعمل الآليتيـــن معاً، ويُشـــار إليـــــها بالأنظمـــــة ثنائيَّـــة التَّصلُّب dual-cure.(Manappallil 2003)

1– الإسمنت الرَّاتنجـــيٍّ ذو التَّصلُّب الكيميائـــــــيٍّ:

يتوافر بشكلين إمَّا سائل ومسحوق أو معجونين، يعتمد على تفاعل البنزويل بيروكسيد مع زمرة الأمين الَّذي يولِّد الجذور الحرَّة والَّتي بدورها تبدأ بتفاعل التَّصلُّب (التبلمر).

- زمن المزج 20 – 30 ثانية.
- إزالة الزَّوائد صعبة إذا بقيت حتَّى تمام البلمرة، من الأفضل إزالتها مباشرةً بعد وضع التَّرميم في مكانـــه.
- أنَّ هذا النَّـــوع مناسب لكافة أنواع التَّرميمات لكن من عيوبه محدودية زمـــن العمل وزمن التَّصلُّب .

2– الإسمنت الرَّاتنجيِّ ذو التَّصلُّب الضَّوئيّ:

يتوافر بشكل معجون واحد يوضع ضمن محقنة بلاستيكية عازلة للضوء، ويشمل جميع العناصر المحفِّزة للتَّماثر والَّتي تتحرَّض بوجود محرِّض ضوئيٍّ غالباً ما يستخدم الكامفركينون (Camphorquinone) كمبدىء ضوئيٍّ يتفاعل مع المبدئات الأمينيَّة والَّتي تكون نسبتها قليلة ضمن المعجون، كما يضاف إلى تركيب الإسمنت ضوئيِّ التَّصلُّب مثبطات التَّفاعل (Inhibitors) حيث تتفاعل مع الجذور الحرَّة بشكلٍ أسرع من تفاعل الجذور الحرَّة مع المونوميرات عند تعرُّض المعجون لضوءٍ خفيف الشِّدة (ضوء الغرفة).

الإسمنت الزَّائد يجب أنَّ يزال مباشرةً بعد الانتهاء من وضع التَّرميم في مكانه.

من عيوبه نقص عمق التَّصلُّب المرافق لزيادة ثخانة الخزف، إذ تصبح كثافة الضَّوء وتركيزه منخفضاً أو معدوماً في المناطق العميقة أو عندما تكون ثخانة الخزف كبيرة (أكبر من 2 ملم)

- الإسمنت الرَّاتنجيِّ ثنائي التَّصلُّب:

حيث يكون التَّصلُّب ضوئيَّاً وكيميائيَّاً في آنٍ معاً.

وهو عبارة عن معجونين ضوئيَّيّ التَّصلُّب، أحدهما يحتوي البنزويل بيروكسيد و الكامفركينون والآخر يحتوي النِّهايات الأمينيَّة الحرَّة.

تستطيع المثبِّطات أن تعاكس إنتاج الجذور الحرَّة ممَّا يسمح بزمن عمل كبير، وعند التَّعرُّض للضوَّء يتصلَّب الإسمنت بسرعة ويستمر التَّصلُّب الكيميائي حتى يكتمل، وهكذا

يتمُّ تصليب الحوافِّ الَّتي يصل إليها الضَّوء مباشرةً ويترك الإسمنت الدَّاخليِّ ليتصلَّب بآليَّةٍ كيميائيَّةٍ، وبذلك لا تبقى أيُّ كميَّةٍ من الإسمنت بدون تصلُّب.(Anusavice 2003) .

1-3-3 استخدامات الإسمنتات الرَّاتنجيَّة: (Hatrick 2003)

1-الإسمنت الرَّاتنجيِّ ذاتيُّ التَّصلُّب (كيميائي التَّصلُّب)

- الحشوات الضِّمنيَّة و المغطِّية والتِّيجان والجسور ذات الهيكل المعدنيِّ.
- التِّيجان والجسور المعدنيَّة الكاملة.
- الأوتاد الجذريَّة.
- الحشوات الضمنيَّة والمغطية المصنوعة من الخزف الكامل أو الرَّاتنج غير المباشر.

2-الإسمنت الرَّاتنجيُّ ضوئيُّ التَّصلُّب:

- الوجوه الخزفيَّة ذات الثَّخانة الأقلَّ من 1.5 ملم.
- المثبِّتات التَّقويميَّة غير الحاوية على المعدن.
- جبائر النُّسج ما حول السِّنِّيَّة غير الحاوية على المعدن.

3-الإسمنت الرَّاتنجيُّ ثنائيُّ التَّصلُّب (المنشَّط ضوئيَّاً و كيميائيَّاً)

- الحشوات الضِّمنيَّة والمغطية والتيجان والجسور الخزفيَّة.
- الحشوات الضِّمنيَّة والمغطية المصنوعة من الرَّاتنج غير المباشر.

1-3-4 ميزات الإسمنتات الرَّاتنجيَّة:

- متانة عالية.
- اهتراء منخفض.
- ارتباط ممتاز مع النُّسج السِّنِّيَّة.
- انحلاليَّة منخفضة جدًّا. (Hatrick 2003)

1-3-5 سيِّئات الإسمنت الرَّاتنجيِّ:

- بحاجة إلى مراحل إضافيَّة في عمليَّة الالصاق إلى النُّسج السِّنِّيَّة.
- يتطلَّب مراحل إضافيَّة في تحضير سطح التَّعويض الدَّاخليِّ.
- صعوبة في إزالة الإسمنت الزَّائد خاصَّة بعد اكتمال التَّصلُّب . (Hatrick 2003)

1-4 : الدِّراسات السَّابقة:

1. درس Aksornmuang et al عام 2004 قوَّة ارتباط مادَّة بناء قلوب راتنجيِّة مركَّبة ثنائيَّة التَّصلُّب Clearfil DC Core مع أوتاد ألياف الزُّجاج والكوارتز عند استخدامها لتثبيت تلك الأوتاد في حفر صناعيَّة للأوتاد، وقد عولجت سطوح الأوتاد قبل إلصاقها بأساليب مختلفة فظهر من خلال اختبار مقاومة الشدِّ الأصغري عدم وجود فروق جوهريَّة بين المناطق الثَّلاث (الجزء الذروي، والجزء المتوسط، والجزء التاجي)في الوتد وأنَّ إضافة العامل المزاوج السِّيلان حسَّن قوَّة ارتباط الأوتاد كما زاد قوَّة الارتباط جوهريًّاً عند تعريض اللَّاصق ثنائيِّ التَّصلُّب المطبق على سطح الوتد للتَّصليب الضَّوئيِّ مع الأوتاد، ولم يكن ذلك مؤثِّراً على الارتباط بشكلٍ جوهريٍّ

مع الأوتاد، وقد استنتج الباحث أنَّ قوَّة الارتباط بين أوتاد الألياف ومواد بناء القلوب ثنائيَّة التَّصلُّب تعتمد على نوع الوتد ومعاملة سطحه دون التَّأثُّر بالاختلافات الموضعيَّة.

2. قام Sahafi et al عام 2004 بدراسة مخبريَّة قَيَّمت تأثير معالجات مختلفة لسطح أوتاد مصنوعة من التِّيتانيوم وأوتاد راتنجيَّة مقوَّاة بألياف زجاجيَّة وأوتاد زيركون على ارتباطها مع نوعين من إسمنتات الرَّاتنج : إسمنت ParaPost وإسمنت Panavia F بوساطة اختبار قوى الشَّدِّ القطري diametral tensile strength(DTS).

عرَّض الباحث الأوتاد لمعالجات سطح أُدرجت في ثلاث مجموعات:

1) تخشين السَّطح بوساطة التَّرميل والتَّخريش بحمض فلور الماء.

2) تطبيق المبدئ بطلاء مع مبدئ الخليط، المبدئ المعدني II والسِّيلان.

3) معالجة بنظام Co jet إضافةً إلى تطبيق المبدئ.

بعد معالجة سطح الأوتاد، وُضعت الأوتاد في قوالب من الرَّاتنج المُركَّب بشكل أسطوانات بقياس 4mm قطراً و4mm ارتفاعاً (4×4mm) حيث وُضع الوتد بشكلٍ مركزيٍّ ومحوريٍّ في القالب المملوء بالرَّاتنج المُركَّب بمساعدة جهاز تثبيت وذلك خلال 15 دقيقة منذ بداية مزج الإسمنت الرَّاتنجيِّ، حُرِّرت العينات من القالب وخُزِّنت بالماء بدرجة حرارة °37 لمدة 7 أيام، حيث جعل التَّخزين بالمَاء العينات ذات طبيعة رطبة بعدها أنهيت العينات بطول 3 mm تقريباً، أُجري اختبار DTS بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام. زاد ارتباط إسمنت الرَّاتنج مع أوتاد

التيتانيوم في حالات معالجات السَّطح المتعدِّدة، لم يؤثِّر الطِّلاء بالمبدئ ولا المعالجات الفردية على قوَّة الارتباط.

ولم تؤثِّر أيضاً معالجات السَّطح على ارتباط أوتاد الألياف الزُّجاجيَّة على الارتباط مع الإسمنت، بينما حسَّنت المعالجة بنظام Co jet ارتباط أوتاد الزيركون مع إسمنت الرَّاتنج وأيضاً حسن التَّرميل الَّذي تبعه تطبيق السيلان ارتباط Panavia F .

3. قام Bitter et al عام 2006 بدراسة قُيّم فيها ارتباط ستَّة إسمنتات راتنجيِّة مختلفة مع أوتاد الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّى بالألياف (FRC) بعد إجراء معالجات مختلفة لسطوح الأوتاد، حيث استُخدم 180 وتد قُسِّمت إلى ثلاث مجموعات وأُجري عليها المعالجات التَّالية:

1) المجموعة الأولى: عيِّنة شاهدة (غير معالجة).
2) المجموعة الثانية: معالجة بالسِّيلان.
3) المجموعة الثالثة: معالجة بالسِّيليكا بوساطة نظام Co Jet.

أُلصقت كل مجموعة بـ 6 اسمنتات راتنجيِّة مختلفة (Rely X, Clearfil Core, Panavia f, Multilink, Variolink, Permaflo DC) وأجري عليها اختبار الدَّفع (Push-Out) لتحديد قوَّة الارتباط بين الإسمنت الرَّاتنجيِّ والوتد المُركَّب المُقوَّى بالألياف.

لوحظ تأثُّرٌ جوهريٌّ لقوَّة الارتباط بنوع الإسمنت المستعمل (P< 0.001) ولكن ليس بالمعالجة المختارة (2-Way-Anova , P > 0.05)، كما أظهرت الدِّراسة بأنَّ Clearfil أعطى أعلى قوَّة ارتباط يتبعه Panavia F و Rely-X بينما أظهرت (

Multilink و Variolink والـ Permaflo) قـيم ارتبـاط أخفـض ($P < 0.05$ Tukey's B) .

4. وقد درس Perdigao et al عام 2006 أثر تطبيق السِّيلانَّ على قوَّة ارتباط الأوتاد المُقوَّاة بألياف الكـوارتز (DT Light Post)، وألِيـاف الزُّجـاج (FRC Posts)، عند تثبيتها داخل الأقنية الجذريَّة باستعمال إسمنت وعامل الرَّبط العـاجيِّ الَّذي أوصى بهما مصنِّع كلٍّ من الأوتاد المختبرة، وطبق على هذه الأوتـاد اختبـار الدَّفع، فلم يجد فروقاً جوهريَّة بين حالة استخدام السِّيلان لمعاملة سطح الوتد وحالـة عدم استخدامه عند أيّ مستوى من الجذر بالرغم من أنَّ الفحص المجهريِّ ذو الضوء المنعكس stereomicroscope بيَّن أنَّ نسبة 66.5% من حالات الفشل كانـت فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الرَّاتنجيِّ، أو كان الفشل مختلطاً، غطَّى فيه الإسمنت الوتد أقل من 50% من سطح الوتد، وما تبقَّى كان الفشل بـين الإسـمنت والقنـاة الجذريّة، وكانت قوى الارتباط في الثُّلث التَّاجيِّ من القناة الجذريَّة، أعلى منها فـي الثُّلثين المتوسط والذروي، اللَّذين لم يختلفا جوهريَّاً فيما بينهمـا مـن حيـث قـوَّة الارتباط، كما لم يؤثر نوع الوتد مع نوع الإسمنت اللَّاصـق جوهريَّـاً علـى قـوَّة الارتباط.

5. وفي دراسة مخبريَّة مشابهة وجد Balbosh A و Kern M عـام 2006 أنَّ معاملة سطح أوتاد راتنج الإيبوكسي المُقوَّى بالألياف بمهيِّئٍ عـاجيٍّ مينـائيٍّ ED-Primer - قبل تثبيتها بإسمنت راتنجيٍّ (Panavia F) لم تحسِّن مـن ثبـات الأوتاد بشكل جوهريٍّ، في حين كان للتَّخريش بالتَّرميـل Airborne-particle

abrasion لسطح الأوتاد أثراً واضحاً على تحسين ثباتها، كما قام الباحثان بإجراء الفحص المجهريِّ على نمط الفشل، فكان الفشل على كلِّ العيِّنات الَّتي مستوى سطح الاتصال البيني (إسمنت ــ وتد) في حين كان الفشل مختلطاً في العيِّنات المخرَّشة بالتَّرميل كالتَّالي:

فشل التصاق على مستوى سطح الاتِّصال البيني (إسمنت ــ عاج).

فشل التصاق على مستوى سطح الاتِّصال البيني(إسمنت ــ وتد).

فشل التحام في الإسمنت الرَّاتنجيِّ.

6. قامت Le Bell et al عام 2007 بمقارنة اتِّصال ستَّة أنواع مختلفة من الإسمنتات الرَّاتنجيَّة المُركَّبة مع مادَّة أوتاد الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّى بالألياف بعد أن قامت بتصليب إسمنت الإلصاق لمدَّة 40 ثانية وأُجري اختبار القصِّ بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العامِّ وتبيَّن له أنَّ الاختلاف في قوى ارتباط القص بين الإسمنتات الرَّاتنجيَّة ليست ذات دلالة إحصائية.

فقد أمَّنت كل من الإسمنتات المستخدمة المختبرة اتِّصالاً مقبولاً ومرضياً مع وتد الرَّاتنج المُقوَّى.

7. درس D'Arcanglelo et al عام 2007 أثر معاملة سطوح ألياف الكوارتز على ثباتها، وقد أظهرت نتائج اختبار مقاومة ارتباط الشَّدِّ الأصغريِّ tensil bond strength أنَّ معاملة سطح أوتاد الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّاة بالألياف بتخريشها بحمض الفلور hydrofluoric acid % 9.8، أو بالتَّرميل بحبيبات أوكسيد الألمنيوم Al_2O_3 بحجم 50µm، وقد حسَّنت بشكلٍ جوهريٍّ من قوَّة ارتباطها، وكذلك كان لمعاملة

سطح الأوتاد بالسّيلان أثراً جوهرياً على زيادة قوّة الارتباط، لكن بدرجة أقلَّ من تخريشها وترميلها، وقد تغيَّر مظهر الأوتاد تحت المجهر الالكترونيِّ الماسح بشكلٍ جوهريٍّ بعد معاملتها بأيٍّ من الطُّرق السَّابقة.

8. وفي عام 2007 قامت Radovic et al بدراسة على أوتاد الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّى بألياف الزُّجاج ذات القالب الميتاكريلي " GC fiber post "، حيث ألصقت الأوتاد بإسمنت راتنجيٍّ ثنائي التَّصلُّب من نوع Unifil Core, GC بعد أن عُرِّضت الأوتاد لمجموعة من معالجات السَّطح المختلفة قبل إلصاقها ثمَّ أُجري عليها اختبار الشَّدِّ الأصغريِّ تناولت الدِّراسة بشكلٍ أساسيٍّ أثر التَّرميل sand blasting على سطح الأوتاد ثمَّ طُبِّقت معالجاتٌ أخرى على هذه الأوتاد فكانت النَّتائج كالتالي:

لم يؤثِّر التَّرميل بمفرده دون معالجات أخرى بشكلٍ جوهريٍّ على قوَّة الارتباط بين الوتد والرَّاتنج المُركَّب، بينما أدَّى تطبيق لاصق ذاتيِّ التَّخريش Unifil Core self etching bond– إلى انخفاض قوى الارتباط بشكل جوهريٍّ في الأوتاد المرمَّلة، في حين كانت قوى الارتباط أعلى في الأوتاد غير المرمَّلة والَّتي استُعمل فيها السِّيلان Monobod-s من الأوتاد الَّتي طبِّق فيها اللاصق على الأوتاد غير المرملة أيضاً، كما لوحظ أنَّ ارتباط الأوتاد الَّتي رُمّلت ولم تتلقَّ معالجاتٍ إضافيةً أقوى بشكل جوهريٍّ من الأوتاد الَّتي لم تُرمَّل ولم تتلقَّ معالجاتٍ إضافيةً.

وقد ظهر من خلال الفحص بالمجهر الالكترونيِّ الماسح SEM وجود فجوات gaps بين طبقة اللَّاصق وسطح الأوتاد المرملة وغير المرملة الَّتي تلقَّت معالجة باللاصق ذاتيِّ التخريش، وقد استنتجت الباحثة من ذلك أنَّ الترميل يمكن أنَّ يزيد من مقاومة

شد الارتباط الأصغري، دون الحاجة إلى زيادة خطوات المعالجة وتطبيق إجـــراءات معالجة إضافيَّة لسطح الوتد.

9. كما درس Wrbas KT et al عام 2007 قوَّة ارتباط الشَّدِّ وتأثير ســـيلنة أوتـــاد الرَّاتنج المُركَّب المُقوَّى بالألياف بعد أنَّ أُلصقت بعدَّة أنظمة فاستخدم الباحث 60 وتد DT Light (قياس 1) و عُولج 30 وتد بالسِّيلان، وأُلصقت بإسمنت راتنجيٍّ داخـــل أقنية جذريَّة صناعية نموذجية ذات عاج بقريٍّ بطـــول (12مـــم) وقُسِّـــمت لـــــ 6 مجموعات:

10. G1 : Prime , Bond NT / Calibra
11. G2 : Monobond – S + Prime, Bond NT / Calibra
12. G3 : ED Primer / Panavia 21 ex
13. G4 : Monobond – S + ED Primer / Panavia 21 ex.
14. G5 : Rely-X Unicem.
15. G6 : Monobond – S + Rely-X Unicem

أظهرت G1 قوى ارتباط مع الوتد أعلى بشكل واضح من المجمـــوعتين G3 و G5 بينما أبدت G3 قيم أعلى من G5 (Scheffe , $P < 0.5$) ولا تأثير للسَّيلنة على قوَّة الارتباط ($P > 0.5$) حيث أنَّ سيلنة سطح الوتد لم تبدِ أيِّ ارتباطٍ ســـريريٍّ بينمـــا تأثرت قوى ارتباط الشَّدِّ بشكلٍ واضحٍ بنوع الإسمنت المستعمل.

10. أجرى Bitter K وزملاؤه عام 2007 دراسة حول تأثير السَّيلنة على قوَّة الارتباط مع ثلاثة أنواع مختلفة من أوتاد الـــ (FRC) وأربعة إسمنتات راتنجيَّة.

استخدم الباحث أوتاد ألياف (Unicore) وهو نوع من الأوتـــاد المُقـــوَّى بألِيـــاف الكوارتز (Ultradent)، كما استخدم أوتاد مقوَّاة بالألياف الزُّجاجيَّة من شركة Viva

dent – Ivoclar هذه الأوتاد تتميَّز بقالب مونوميري عبر ارتباطي، كما استخدم أوتاد راتنجيِّة مقوَّاة بألياف زجاجية ذات قالب راتنجيٍّ تحتوي شبكة بوليميرية نفوذة (أوتاد الـ IPN) من شركة Stike –Tich وكان مجمل عدد الأوتاد 120 وتداً أُدخلت في قوالب من الرَّاتنج المُركَّب بثخانة 2mm واستخدم للإلصاق إسمنتات راتنجيِّة ومحاليل سيلنة كالتالي:قام الباحث باختبار الدفع push-out حيث عدد العينة n =10 وبدورة حرارية 2000 دورة لمدة 30 ثانية وبدرجة حرارة C° 5–55 ، ووجد الباحث أنَّ قوى الارتباط تأثَّرت بشكل واضح بنوع إسمنت الرَّاتنج المستخدم p<0.001 كما تأثر بنوعية المعالجة المطبَّقة على سطح الوتد p<0.001 ، وأيضاً نوع الوتد p<0.001 ولكنَّه لم يتأثر بالدَّورة الحرارية p=0.955 وذلك باستخدام 4 طرائق لـ Anova . فأظهرت أوتاد الـ IPN قوى ارتباط عالية مقارنةً مع الأوتاد الأخرى (P<0.05, Tuky-b) كما زادت السَّيلنة بشكلٍ واضحٍ من قوَّة الارتباط مقارنةً مع المجموعة الشاهدة من (13.9mpa _ 15.2 mpa) .

الباب الثاني

المواد والطرائق

Materials and Methods

2ـــ1 : العينة :

تتألف العينة من 120 مفردة، كل مفردة تتألف من جزئين؛ جزء علوي يحمل وتد الليـــف وجزء سفلي هو عبارة عن قالب معدني مملوء بالرّاتنج المركّب (الكمبوزيت) حيث يـــتم ضمنه تحضير غمد الوتد لاستقبال الوتد المقوى بالألياف الزجاجية، وتوزع العينة تبعـــاً لطريقة معالجة سطح الوتد، ونوع الإسمنت المستخدم.

2-2 المواد المستخدمة بالبحث:

1) راتنج مركب ذاتي التصلب يتألف من معجونين: شكل (1-2)

معجون المسرع

(PRIME DENT , Lot AH02M).

معجون الأساس

(PRIME DENT, Lot KG 27M) .



الشكل (1-2) كمبوزيت كيميائي لتشكيل جذور صناعية ضمن قوالب المعدن

2) أوتاد الراتنج المركب المقواة بالألياف الزجاجية شكل (2-2) :

DENT COLIC Post , Lot: 15213 ,QTY: 5, REF: FVOJ5-1.3mm , DENT)

(COLIC,FRANCE



الشكل (2–2)الوتد الراتنجي المقوى بالألياف الزجاجية المستخدم في البحث

3)راتنج مركب سيال ثنائي التصلب لبناء القلوب (Titric Evoflosw)الشكل (2–3)



الشكل (2–3) الراتنج المركب السيال الخاص ببناء القلوب Tetric Evoflow

4) حمض فلور الماء بنسبة (IPS % 9.8 Gel; Ivoclar Vivadent AG

Ceramic Etching الشكل(2–4)



الشكل (2–4)حمض فلور الماء 9.8%

5) كزيلول (XILOL PURE-PURO, LOT:JE0460,Dental Medrano SA. (Paraguay3026(1425) الشكل (2–5)

6) سيلان من نوع Monobond-s .

7) حبيبات أوكسيد الألمنيوم المغطاة بأوكسيد السيليكا من أجل المرملة AIR-FLOW CLASSIC (2–6).



الشكل(2–5) كزيلول لإزالة الفازلين من القناة



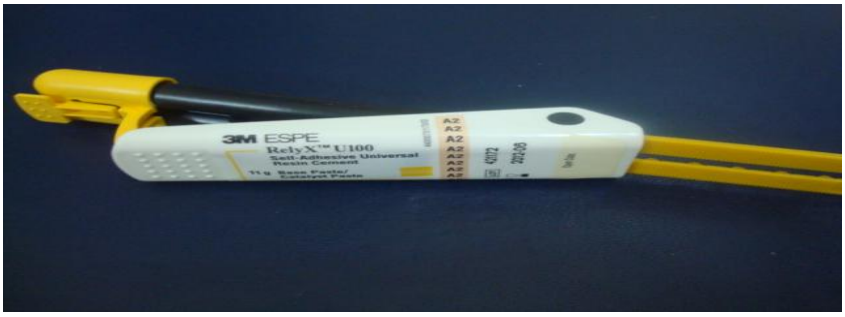
الشكل(2–6)أوكسيد الألمنيوم المغطى بأوكسيد السيليكا

8) إسمنت راتنجي كيميائي التصلب Multilink الشكل (2–7).

9) إسمنت راتنجي كيميائي التصلب Rely X U100 الشكل (2–8).



الشكل (2–7)مجموعة إسمنت Multilink

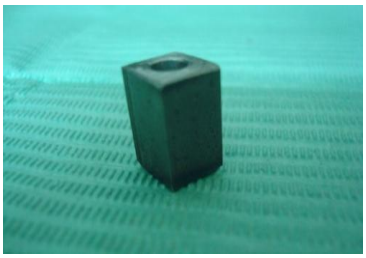


الشكل (2–8) إسمنت راتنج مركب ذاتي التصلب Rely x لإلصاق الأوتاد

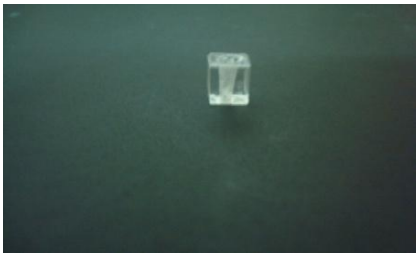
2ـــ3:الأدوات والأجهزة المستخدمة بالبحث :

1) قوالب معدنية بشكل متوازي مستطيلات بطول 10ملم وعرض 10ملم وارتفـــاع 15 ملم، هذه القوالب مصمتة وتم إفراغها من الداخل علـــى شـــكل أســـطوانتين تشتركان بالقاعدة الأسطوانة الكبرى قاعدتها بقطر 5.5 ملم وارتفاع 7 ملم هـــذه الأسطوانة من الأسفل وأسطوانة من الأعلى بقطر 4 ملم وارتفاع 8 ملم بهـــدف ثبات الكمبوزيت ضمن القالب الشكل(9–2).

2) قوالب إكريلية شفافة لصنع القلب الإكريلي على الجزء التاجي من الوتد في هـــذا البحث الشكل (10–2)



الشكل (2–9) قالب مصنوع من الحديد لاحتواء الكمبوزيت



الشكل (2–10) قالب من الإكريل الشفاف

3) سنابل خاصة تحضير الأقنيـــة الجذريـــة لاســـتقبال الوتـــد (FRC,Dent Colic Reamer) قياس (2) الشكـــل(11–2) وهي أكبـــر من قطر الوتد المستخـــــدم بـــ 0.2 ملم (مقدار ثخانة الإسمنت) .



الشكل (11–2) سنبلة خاصة بتحضير غمد الوتد مرفقة مع نظام الوتد المستخدم.

4) قبضة مكروموتور معوجة (NSK).

5) قلم تعليم بحبر دائم .

6) مقياس دقة بطول 0.02 ملم .

7) مكبرة بتكبير 10.

8) محقنة بلاستيكية نبوذة للغسل، طول إبرتها 12 ملم وقطرها 30 gauge :

(ICOPIUMA SPAZIONULLO,LOT 191 -06 , ITALY).

9) أداة حشو مواد لدنة .

10) ملقط .

11) جهاز تصليب ضوئي شدته $685mW/cm^2$ ،وقد تمّ ضـــبط شـــدته خـــلال التجربة مرات عدة.

(Megalux D-76437, MEGA-PHYSIK DENTAL, GERMANY)الشكل (12–2)



الشكل (12–2) جهاز تصليب ضوئي

12) لوح زجاجي لمزج الكمبوزت ذاتي التصلب.

13) مدك لدك الكمبوزيت ضمن القالب المعدني .

14) سباتول بلاستيكي لمزج الكمبوزيت الكيميائي .

15) قبضة الترميل داخل فموي ULTRA-BLASTER :

(ULTRADENT PRODUCTS INC, 505 WEST, 10200SOUTH.JORDAN,UTAH 84095.USA) الشكل (13–2).



الشكل (13–2) القبضة الخاصة بنظام CoJet

16) جهاز التخطيط (المخطاط السنيّ) Dental surveyor لتثبيت الوتد داخل العيِّنة الشكل (14–2).



الشكل (14–2) المخطاط السني

17) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام (Testometric) الشكل (15–2)، والـــذي تمّت معايرته قبل الاختبار في مخبر المعايرة بارتياب وقدره 0.02 .



الشكل (15–2) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام

جدول (1–2) تراكيب أنظمة الإلصاق الراتنجية المستخدمة في هذا البحث

المادة	اللصاقة	النمط	التركيب
Multilink Ivoclar Vivadent , Schaan , Liechtenstein	Lot K06826 Exp 2009-09	إسمنت راتنجي ذاتيّ التّصلّب	القالب أحادي الجزيء : Ethoxylated Bis-EMA, UDMA, Bis-GMA, HEMA المالئات اللاعضوية : Barium glass, ytterbium triflouride, spheroid mixed oxide حجم الحبيبات المالئة : 3.0µm ⟶ 0.25µm وسطياً 0.9µm النسبة الحجمية للمالئات اللاعضوية : 39.7%
RelyX U100 3M ESPE AG	Lot 421172 Exp 2012-06	إسمنت راتنجي ذاتيّ التّصلّب .	القالب أحادي الجزيء: Metacrylateمعدّل بحمض الفوسفور المالئات اللاعضوية: Barium glass, ytterbium triflouride, spheroid mixed oxide حجم الحبيبات المالئة: < 12.5 µm النسبة الحجمية للمالئات اللاعضوية : 70%
Multilink Primer A&B Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	Lot K30076 Exp. 2009-12 Lot k46478 Exp.2010-03	لاصق ذاتيّ التصلّب بعبوتين، وذاتيّ التّخريش بخطوة واحدة	• Multilink Primer A: مُبدئات initiators في محلول مائي . • Multilink Primer B : HEMA, Phosphonic acide, acrylic acid monomers. فرشاة التطبيق : • Multilink Applicator Endo

القالب أحادي الجزيء : Bis-GMA,urethane dimethacrylate, Triethylene glycol dimethacrylate. المالئات اللاعضوية : Barium glass, ytterbium triflouride, Ba-Al-fluorosilicate glass, highly dispersed silicon dioxide, spheroid mixed oxide. محتويات إضافية : Catalysts, stabilizers, Pigments. حجم الحبيبات المالئة : 0.04µm ⟶ 3.0µm وسطياً 0.7µm النسبة الحجمية للمالئات العضوية : % 39.7	راتنج مركّب سيّال ضوئيّ التصلّب	Lot k10453 Exp. 2010-10	Tetric Flow Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
3-methacryloxypropyl-trimethoxysilane (1 wt%) Water/ethanol solution containing acetic acide set to PH4.	عامل مزاوجة	Lot k41829 Exp.2010-07	Monobond-S Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
القالب أحادي الجزيء : Bis-GMA حجم المالئات اللاعضوية : 0.04- 15 µm النسبة الحجمية للمالئات اللاعضوية : 63%	كومبوزيت ذاتي التصلب	Lot AH02M , Lot KG 27M	PRIME DENT Composite Dental Dentonics, Inc

2ـ4 طريقة العمل :

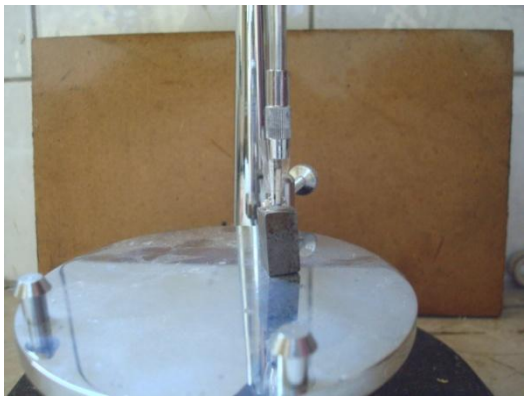
2ـ4ـ1 تحضير العينة :

تم خراطة قوالب من الحديد بطول 10 ملم وبعرض 10 ملم وارتفاع 15 ملـم؛ أُعـدّت خصيصاً لهذه الدراسة وعددها 120 قالب، هذه القوالب مصمتـة تم إفراغها من الجانبين على شكل أسطوانتين علويـة : بطول 8 ملم وقطر 4 ملم وأخرى من الأسفل بطـول 7 ملم وقطر 5.5 ملم تم اختيار هذا الشكل من أجل تثبيـت الكمبوزيـت ضـمن القوالـب المعدنية؛ لمنع انفكاك الكمبوزيت عن القوالب أثناء إجراء اختبار الشد؛ مُزجـت كميـة كافيـة من معجون الأساس للكمبوزيت الكيميائـي مع كميـة مماثلـة مـن معجـون المسرّع بنسبة 1:1 لمدة 10 ثوانٍ، دُكّ مزيج الكمبوزيت بوساطة مدك ضمن القوالـب المعدنية المفرّغة من الجانبين، ومن ثم وُضعت على المخطط وأصبحت جاهزة لتحضير مسكن وتد الرّاتنج المركّب المقوّى بالألياف.

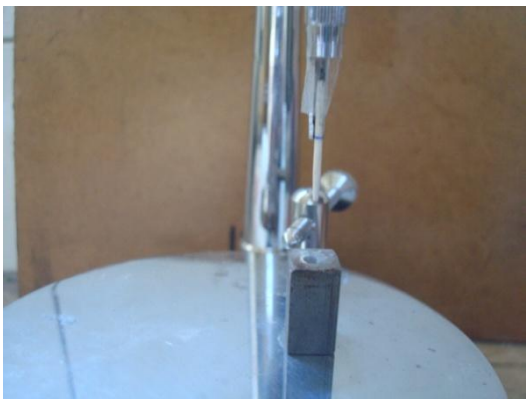
حُدّد طول أحد الأوتاد بطول 10 ملم بوساطة مقياس دقّة JPG والذي يقيس بدقـة 0.02 ملم، وثُبّت على أداة جهاز التخطيط المحوريّة الشكل (16–2)وعُزل بالفازلين، ثم أُنـزل الوتد ضمن الكمبوزيت الكيميائي ــ الذي سيبدأ بالتصلب ــ بشكل محوري على القالـب المعدني؛ الشكل (17–2) وثُبّت حتى بداية تصلب الكمبوزيت؛ ثم تمّ سحب الوتد، والهدف من ذلك تأمين مسار لسنبلة تحضير غمد الوتد، ثم حُضّر غمد الوتد بسنبلة الوتد الخاصة FRC Dent Colic Reamers ذات القياس 2، وذلك بعد تحديد طول السـنبلة 10 ملـم بوساطة المحدّدات، غُسل غمد الوتد بالكزيلول ثمّ بالماء وجُفّف بالهواء لمـدة 15 ثانيـة،

وتمت تجربة وتد عُلّم على بعد 10 ملم من نهاية ذروته؛ للتأكد من وصوله إلى الطول المحدّد ضمن الكمبوزيت، وكُرّرت هذه العملية 120 مرّة على القوالب جميعها، وبذلك أصبحت أقنية الجذور الصناعية جاهزة لتثبيت الأوتاد داخلها في كامل العيّنة.

ملاحظة : أُستخدم وتد واحد لكل مفردات العينة من أجل تأمين مدخل مناسب لسنبلة تحضير غمد الوتد الخاصة، ومن ثم استُبعد الوتد المستخدم من العينة .



الشكل (17–2) الوتد بعد نزوله ضمن الكمبوزيت الكيميائي



الشكل (16–2) الوتد وهو مثبت على ذراع المخطط

حُضّرت قوالب من الراتنج المركّب الشفّاف، من قبل تقني الأسنان، على شكل متوازي مستطيلات بطول 5 ملم وعرض 5 ملم وارتفاع 8 ملم وأُفرغ بمنتصف هذا القالب ،بسنبلة مخروطية في مخبر صناعة الأسنان، شكل مخروط قاعدته للأعلى وبقطر 3 ملم، ثم تم ملء هذا المخروط براتنج مركب سيال ضوئي التصلب من نوع Tetricevoflow وغُرس الجزء التاجي من الوتد؛ بعد طلائه بالسيلان؛ ضمن الرّاتنج المركّب السيّال وبشكلٍ عموديّ على القالب، ثم عُرّض القلب إلى ضوء التّصليب لمدة 60 ثانية من كل جهة، وبذلك أصبحت الأوتاد وقد أُلصقت فيها القوالب الإكريلية الشفافة المملوءة بالراتنج السيّال جاهزة للإلصاق ضمن مساكنها بالإسمنت الراتنجي؛ الشكل (18–2)، وقد

اضُطررنا في هذا البحث إلى بناء القلب الراتنجي على الجزء التاجي من الوتد قبل إلصاقه بالإسمنت الراتنجي إلى الجذور الصناعية وذلك لصعوبة بناء القلب الإكريلي بعد إلصاق الوتد بحيث يكون موازي للقالب المعدني بشكل يلائم رأسي جهاز الاختبارات الميكانيكية العام حتى نتمكّن من تطبيق قوة شدّ لفصل الوتد عن مسكنه.



الشكل (18–2) وتد الألياف بعد بناء القلب الراتنجي عليه

تحضير الأوتاد:

هُيئ كل وتد في المجموعات جميعها، بتنظيفه بالكحول بمسحة بقطنة صغيرة على الجزء الجذري منه وهو إجراء موصى به من قبل المصنع؛ قُسّمت الأوتاد وفقاً لطريقة معاملة السطح إلى أربع مجموعات وكل مجموعة تضمّ 30 وتد :

المجموعة الأولى: يطبّق على الجزء المراد إلصاقه من الوتد مادة السيلان Monobond-S بوساطة فرشاة تطبيق، ثم تُترك لتجف مدة 5 دقائق؛ وذلك حسب تعليمات الشركة المصنّعة، الشكل (20–2).

المجموعة الثانية: تم تعريض جزء الوتد الجذريّ إلى التّرميل بقبضة التّرميل داخل فموي (ULTRA-BLASTER) لمدة 5 ثوان وعلى بعد 10 ملم من الوتد، بجزيئات أوكسيد الألمنيوم المغطاة بأوكسيد السيليكا بحجم 30-µm ومن ثم طلاء هذا الجزء بالسيلان Monobond-s وتركت 5 دقائق لتجف قبل الإلصاق الشكل (19–2).



الشكل (19–2) تعريض الوتد للترميل بنظام CoJet



الشكل (20–2) تطبيق السيلان Monobond-S على سطح الوتد

المجموعة الثالثة : عُرّضت الأوتاد للتخريش بحمض فلور الماء 9.8% لمدة 60 ثانية، ثم غُسلت بالماء الجاري لمدة 10 ثوان وجففت بالهواء بلطف لمدة 10 ثوان ، ثم طليت سطوح الأوتاد بالسيلان Monobond-s وتُركت لتجف لمدة 5 دقائق قبل الإلصاق.

المجموعة الرابعة: (الشاهدة) مُسحت الأوتاد بالكحول وتركت دون معالجة.

قُسّمت كل مجموعة إلى قسمين كل منها تحوي 15 قلب ووتد:

- القسم الأول:يحوي المجموعات 1،2،3،4 أُلصقت باسمنت راتنجي من نوع U100 Rely-X .

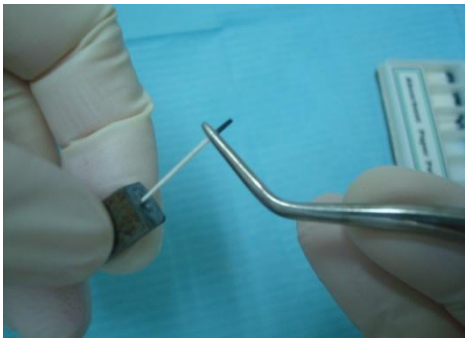
- القسم الثاني: يحوي المجموعات 8،7،6،5 أُلصقت باسمنت راتنجي من نوع Multilink .

2-4-2 إلصاق الأوتاد :

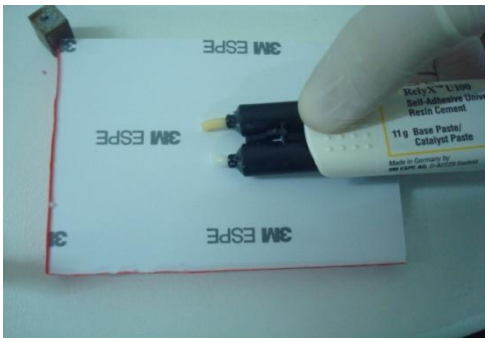
أُلصقت المجموعات الثمانية بإسمنتين راتنجيين على النحو التالي:

1- طريقة إلصاق المجموعات باسمنت الـ Rely XU100:

غُسل غمد الوتد بهيبوكلوريت الصوديوم sodium hypochlorite وجُفّف بالأقماع الورقية الشكل (21-2)، وعُرض لتيار من الهواء لمدة 5 ثوان، مُزجت كمية كافية بضغط المحقن الخاص بالمزج من إسمنت Rely-x ذاتي التصلب على ورق خاص بالمزج بوساطة اسباتول معدني، حيث يعطي المحقن كميتين متساويتين من الأساس والمسرّع بنسبة 1:1 الشكل(22-2)، وعند انتهاء المزج تمّ طلاء الوتد بالإسمنت الشكل (23-2)، ومن ثم وضع بالفراغ المخصص له في الجذر الاصطناعيّ تحت الضغط الإصبعي وبلطف الشكل(24-2)، ثم تم التأكد من طول الوتد اللازم دخوله وهو 10 مم وذلك من وصول العلامة الموجودة على الوتد إلى مستوى الغمد العلوي، مع الحرص على أن تكون سطوح القالب الإكريلي موازية لسطوح القالب المعدني لتُلائم فكّي رأسي الجهاز، ثم أُزيلت الزوائد التي خرجت من غمد الوتد والتي تحيط بالوتد بوساطة أداة حشو مواد لينة معدنية الشكل(25-2)، بعد الانتهاء من إلصاق جميع الأوتاد بإسمنت الـ Rely-x؛ تُركت ليتصلب الإسمنت مدة 5 دقائق؛ ومن ثم وضعت العينات بالماء المقطر لمدة 24 ساعة، وكان عددها 60 عيّنة ملصَقة.



الشكل (21–2) تجفيف غمد الوتد بأقماع ورقية



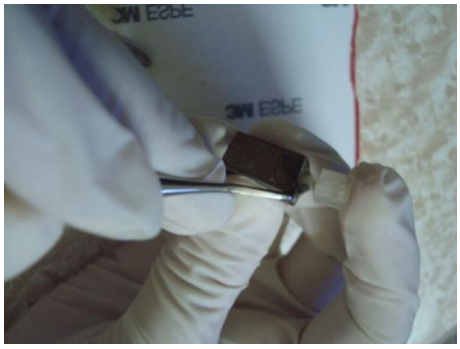
الشكل (22–2) عبوة الإسمنت RelyX تساعد على تحقيق نسبة 1:1 من الأساس و المسرع



الشكل(24-2)وضع الوتد بمكانه المخصص بالضغط الإصبعي



الشكل(23-2) طلاء الوتد بإسمنت Rely-X U100

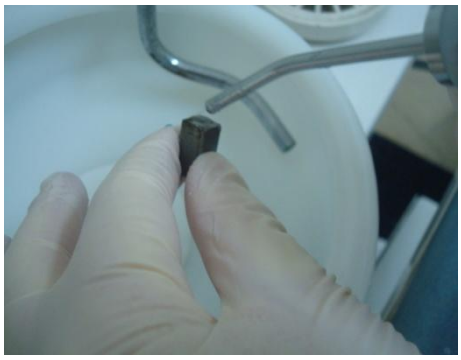


الشكل(25–2)إزالة الزوائد الإسمنتية المحيطة بالوتد

2ــ طريقة إلصاق المجموعات بالإسمنت الراتنجي Multilink :

غُسل غمد الوتد بتيار من الماء و الهواء لمدة 15 ثانية الشكل (26–2)، بعد ذلك جُفف بتيار من الهواء وبأقماع ورقية، مُزج بعد ذلك مكوّنا اللاصق ذاتيّ التصلب الخاص بهذا النظام، حيث أُضيفت قطرة Multilink Primer A وقطرة من Multilink Primer B ومُزجت بوساطة فرشاة صغيرة الشكل (27–2)، ثمّ طُبقت داخل غمد الوتد.

مزج إسمنت الـ Multilink ذاتي التصلب على ورق خاص للمزج باستخدام اسباتول معدني لمدة 10 ثوان وبنسبة 1:1 من الأساس و المسرع بوساطة مدفع خاص للحقن مُرفق مع عبوة الإسمنت؛ الشكل(28–2)، طُبّق الإسمنت الممزوج على الوتد بآلية الدهن وأُدخل بوساطة الضغط الأصبعي حتى يستقر في مكانه مع التأكد من دخول الطول المطلوب للوتد وذلك بوصول العلامة الموجودة على الوتد إلى حافة الغمد العلوية حيث الطول المطلوب10 مم ثم أزيلت الزوائد الإسمنية من حول الوتد بوساطة أداة حشو مواد لينة ، تُرك الإسمنت لمدة 5 دقائق حتى يتصلب وحُفظت العينات في الماء المقطر لمدة 24 ساعة .



الشكل (26–2) غسيل غمد الوتد بتيار من الهواء والماء



الشكل (2–28) عبوة إسمنت Multilink تساعد على إعطاء نسبة متساوية 1:1 أساس مسرع

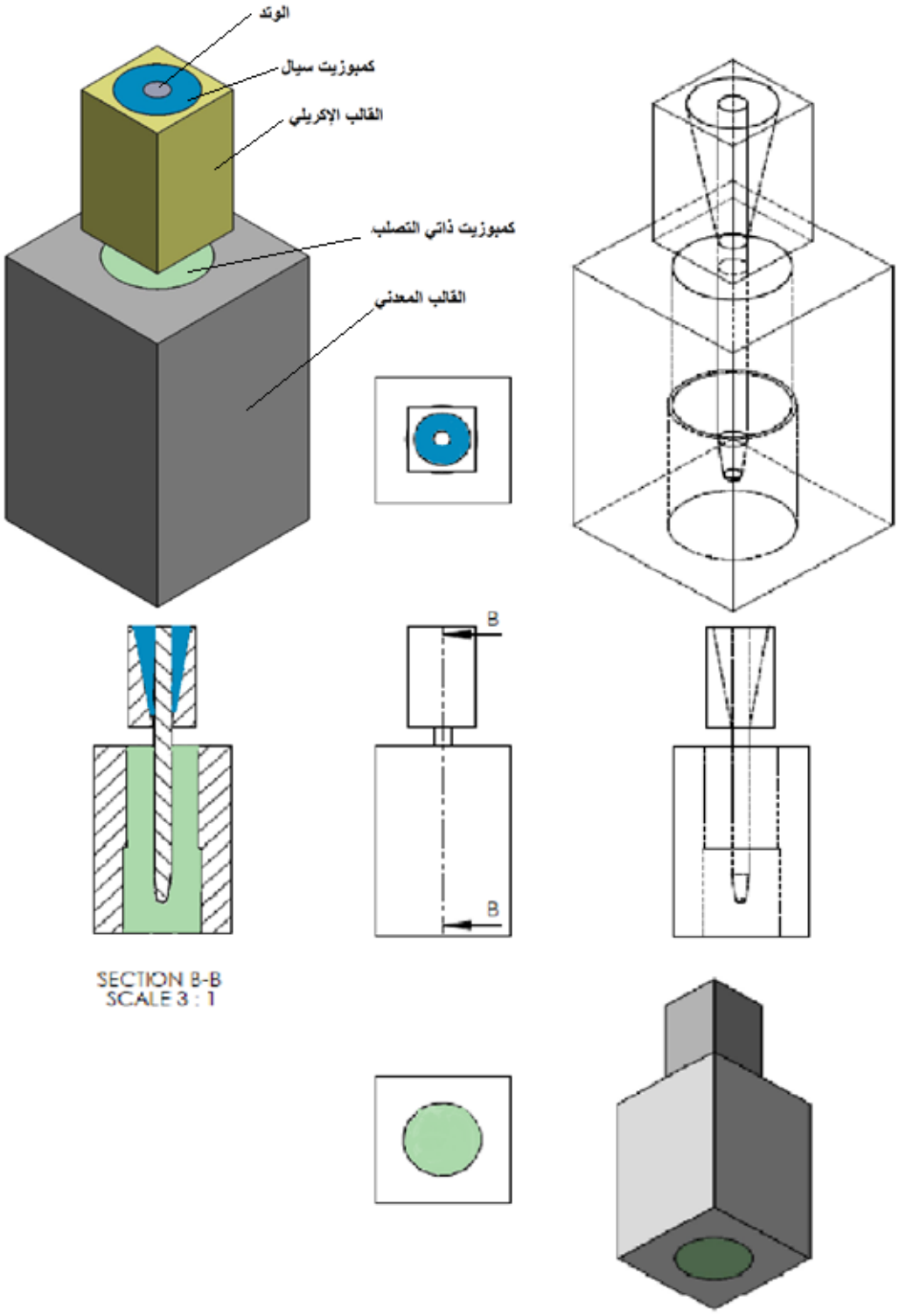


الشكل (2-27) مزج مكوني اللاصق A&B Multilink Primer



الشكل (2–29) عينات البحث جاهزة للاختبار

وقد وُضّح شكل العينة، وشكل القوالب التي صُممّت خصّيصا ًلتلائم رأسي الجهاز وبما يتوافق مع شكل جذر السن الذي يستقبل الوتد ، من خلال الشكل الترسيمي (2–30) الذي صُمّم من قبل الباحثة بعد إجراء عدة تجارب في معهد الأبحاث الصناعية، وبعد الإطلاع على معظم الدراسات السابقة، وننوه أن هذا العمل بكل تفاصيله لم يُجر من قبل في أي دراسة، وقد ساعد المهندس محمد اليعقوب في رسم هذا المخطط.



الشكل(30–2) شكل ترسيمي لشكل العيّنة بالإضافة لمقطع طولي يوضّح توضّع الوتد بالنسبة للقالبين المعدني والراتنجي

2-4-3 الاختبارات الميكانيكية:

أُخضعت جميع مفردات العينة لاختبار الشد (سحب الوتد) pull out test بعد حفظها بالماء المقطر لمدة 24 ساعة وذلك بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام، تم تصميم العيّنات بما يوافق رأسي الجهاز، وبعد استشارة قسم الميكانيك في معهد البحوث والاختبارات الصناعية، حيث صُنعت القوالب بشكل متوازي مستطيلات؛ عرض قاعدته 10 ملم وفُرّغ بشكل يسمح للراتنج المركب (الكمبوزيت) بالثبات داخل القوالب دون انفصاله، وحُضّر غمد الوتد ضمن الرّاتنج المركّب بشكل محوري وأُلصقت الأوتاد التي تحمل قوالب إكريلية شفافة بشكل متوازي مستطيلات تساير القوالب المعدنية كمافي الشكل الترسيمي الشكل(30-2)، وكلاً منهما يلائم رأسي الجهاز العلوي و السفلي، حُفظت كل مجموعة بعلبة خاصة بها وقد كتب عليها نوع الإسمنت اللاصق مع طريقة معالجة سطح الوتد .

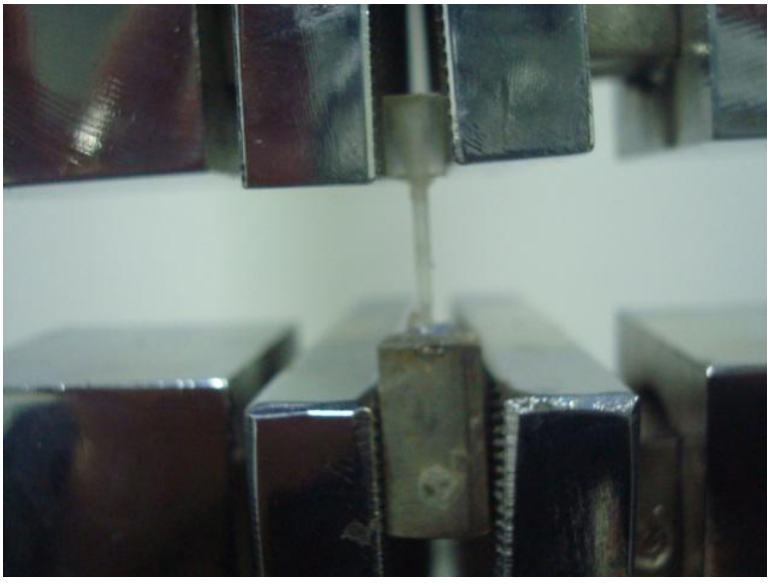
رُكّبت كل عيّنة على جهاز الاختبار بشكل تكون فيه قوة الشد موازية لمحور الوتد الشكل (2-31)، وطُبّقت قوّة الشدّ بحيث يتحرك رأسا الجهاز متباعدَين بسرعة 0.5 مم/ثا، حتى حدوث الفشل وعندها تُسجّل قيمة قوّة الشد، ويستمر رأسا الجهاز بالتّباعد حتى خروج الوتد من غمده بشكل تامّ الشكل (32-2).

وسُجّلت أعلى قيمة للقوّة عند حدوث الفشل بالنيوتن، والتي تمثّل مقاومة الوتد لخروجه من غمده، تمّ التأكّد من حدوث الفشل غلى مستوى أحد سطحي الالتصاق بين الوتد ــ إسمنت الراتنج وإسمنت الراتنج ــ الراتنج المركب، عندها استخدمت مكبرة لفحص الأوتاد بعد

حدوث الفشل، كما استُبعدت العيّنات التي انفصل فيها الوتد عن القلب الرّاتنجي أو التـــي كُسر فيها الوتد ضمن الغمد.



الشكل (31–2) أحد مفردات العينة على جهاز الاختبارات الميكانيكية العام



الشكل (32–2) سحب الوتد خارج غمده بعد انتهاء الاختبار وتسجيل قيمة المقاومة

الباب الثالث

النتائج

Results

3-1- وصف العينة :

تألفت عينة البحث من 120 وتداً من الراتنج المقوّى بالألياف المبني عليه قلب من الراتنج الإكريلي والمغموس في قالب معدني مملوء بالكمبوزيت والملصَــق بإســمنت راتنجــي، وكانت عينة البحث مقسمةً إلى مجموعتين رئيستين اثنتين وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة (إسمنت Rely X U100، إسمنت Multilink)، وكلّ منها مقسّمةً إلى أربــع مجموعــات فرعية متساوية وفقاً لطريقة معاملة السطح المتّبعة (استخدام السايلن، التخريش بحمــض فلور الماء9.8% + السايلن، الترميل بنظام Co Jet + السايلن، دون معالجة (مجموعــة شاهدة))، وقد كان توزّع عينة البحث كما يلي:

3-1-1 توزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

جدول رقم (3–1) يبين توزّع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الأوتاد	النسبة المئوية
إسمنت Rely X U100	60	50.0
إسمنت Multilink	60	50.0
المجموع	120	100

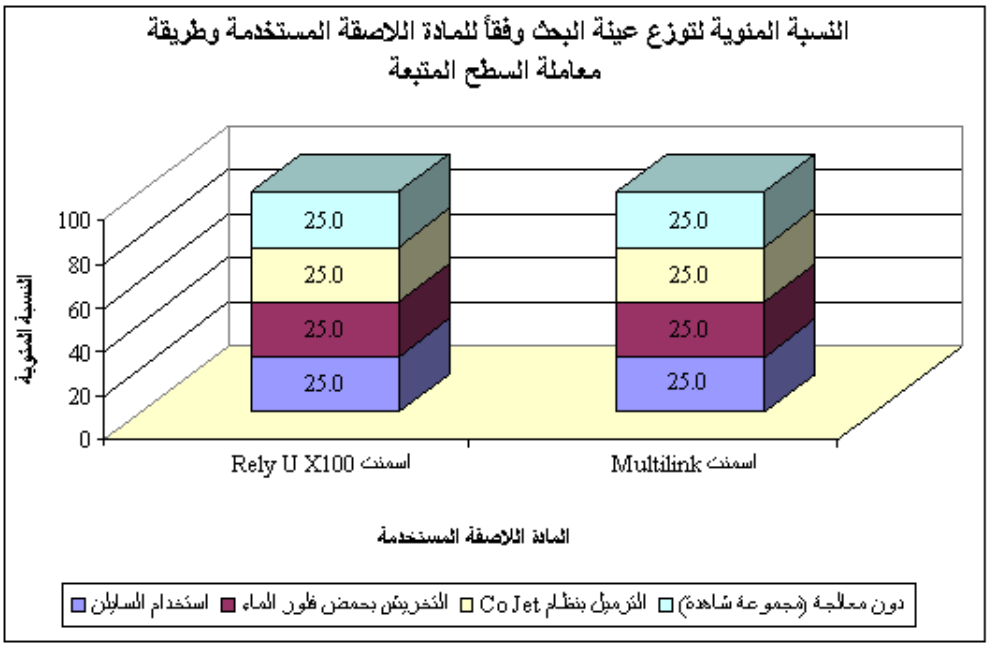


مخطط رقم (3–1) يمثل النسبة المئوية لتوزع الأوتاد في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة

3–1–2 توزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة:

جدول رقم (3–2) يبين توزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة.

المادة اللاصقة المستخدمة	رقم المجموعة	طريقة معاملة السطح المتبعة	عدد الأوتاد	النسبة المئوية
إسمنت Rely U100 X	1	استخدام السايلن	15	25.0
	2	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	15	25.0
	3	الترميل بنظام Co Jet+السايلن	15	25.0
	4	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	15	25.0
		المجموع	**60**	**100**
إسمنت Multilink	5	استخدام السايلن	15	25.0
	6	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	15	25.0
	7	الترميل بنظامCo Jet + السايلن	15	25.0
	8	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	15	25.0
		المجموع	**60**	**100**



مخطط رقم (3-2) يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة.

2-3 فرضيات البحث :

1- لايوجد فرق في مقاومة الشد للأوتاد المعالج سطوحها بالسيلان والأوتاد المعالج سطوحها بالتخريش بحمض فلور الماء ، والفرضية البديلة هي وجود فرق .

2- لايوجد فرق في مقاومة الشد للأوتاد المعالج سطوحها بالسيلان والأوتاد المعالج سطوحها بالترميل، والفرضية البديلة هي وجود فرق .

3- لايوجد فرق في مقاومة الشد للأوتاد المعالج سطوحها بالسيلان والأوتاد التي لم يطرأ على سطوحها أية معالجة، والفرضية البديلة هي وجود فرق .

4- لايوجد فرق في مقاومة الشد للأوتاد المعالج سطوحها بالتخريش بحمض فلور الماء والأوتاد التي عولجت سطوحها بالترميل ، والفرضية البديلة هي وجود فرق.

5- لايوجد فرق في مقاومة الشد للأوتاد المعالج سطوحها بالتخريش بحمض فلور الماء والأوتاد التي لم تعالج سطوحها ، والفرضية البديلة هي وجود فرق.

6- لايوجد فرق في مقاومة الشد للأوتاد المعالج سطوحها بالترميل والأوتاد التي لم يطرأ على سطوحها أية معالجة ، والفرضية البديلة هي وجود فرق .

7- لايوجد فرق في مقاومة الشد للأوتاد الملصقة باسمنت الراتنج Rely X والأوتاد الملصقة باسمنت الراتنج Multilink . والفرضية البديلة هي وجود فرق .

3-3 الدراسة الإحصائية التحليلية :

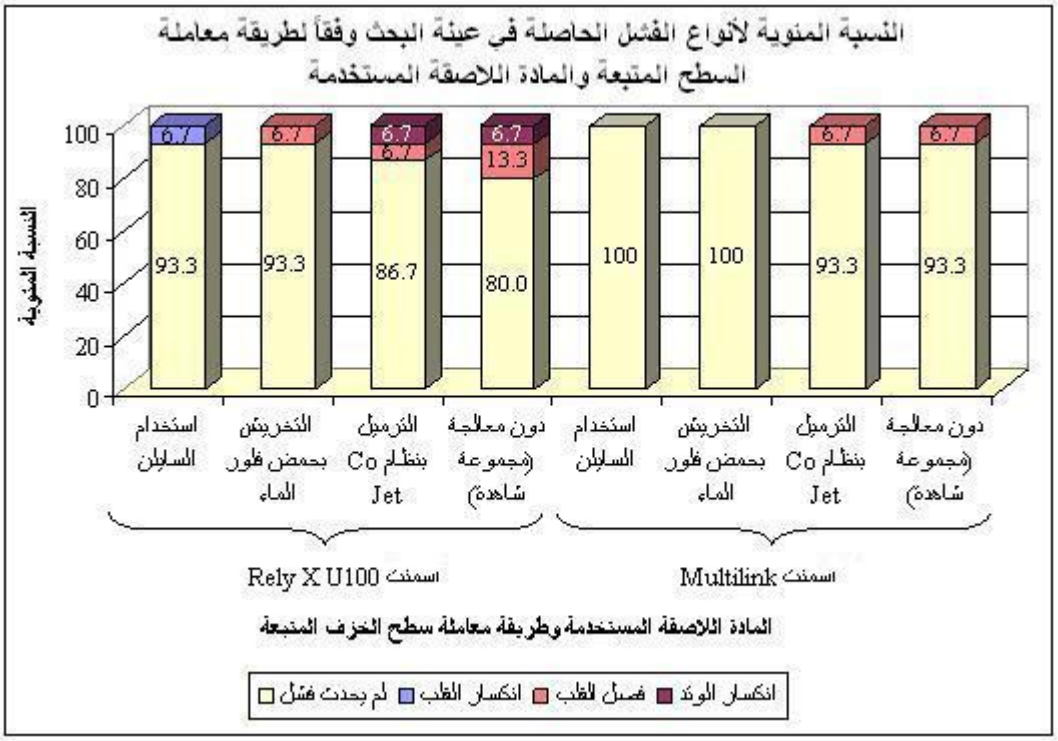
تمت مراقبة نوع الفشل الحاصل وتم قياس مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) لكل وتد من الأوتاد المدروسة في عينة البحث ثم تمت دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة على كل من نوع الفشل الحاصل ومقدار قوى الارتباط في عينة البحث وكانت نتائج التحليل كما يلي:

3-3-1 دراسة نمط الفشل الحاصل:

- **نتائج مراقبة أنماط الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة:**

جدول رقم (3–3) يبين نتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة

المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معاملة السطح المتبعة	عدد الأوتاد					النسبة المئوية				
		لم يحدث فشل	انكسار القلب	فصل القلب	انكسار الوتد	المجموع	لم يحدث فشل	انكسار القلب	فصل القلب	انكسار الوتد	المجموع
إسمنت RelyX U100	استخدام السايلن	14	1	0	0	15	93.3	6.7	0	0	100
	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	14	0	1	0	15	93.3	0	6.7	0	100
	الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	13	0	1	1	15	86.7	0	6.7	6.7	100
	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	12	0	2	1	15	80.0	0	13.3	6.7	100
إسمنت Multilink	استخدام السايلن	15	0	0	0	15	100	0	0	0	100
	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	15	0	0	0	15	100	0	0	0	100
	الترميل بنظام Co Jet	14	0	1	0	15	93.3	0	6.7	0	100
	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	14	0	1	0	15	93.3	0.0	6.7	0	100



مخطط رقم (3-3) يمثل النسبة المئوية لأنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة.

3-3-2 دراسة تأثير طريقة معاملة السطح المتبعة على نوع الفشل الحاصل في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

استخدم برنامج SPSS الإحصائي بعد تسجيل النتائج في جداول خاصة لإجراء الدراسة الإحصائية:

- تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة المدروسة (استخدام السايلن، التخريش

بحمض فلور الماء + السايلن، الترميـــل بنظـــام CoJet + الســـايلن، دون معالجـــة (مجموعة شاهدة)) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة كما يلي:

- **نتائج اختبار كاي مربع:**

جدول رقم (4–3) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.

المتغيران المدروسان = نوع الفشل الحاصل × طريقة معاملة السطح المتبعة					
المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الأوتاد	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إسمنت U100 Rely X	60	7.208	9	0.616	لا توجد فروق دالة
إسمنت Multilink	60	2.069	3	0.558	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة معاملة السطح المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالـــة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعـــة ولا تأثير لطريقة معاملة السطح المتبعة على تكرارات نوع الفشل الحاصل مهما كانـــت المادة اللاصقة المستخدمة في عينة البحث.

3-3-3 دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة على نوع الفشل الحاصل في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة:

- تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة الإسمنت Rely X U100 ومجموعة الإسمنت Multilink في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة كما يلي:

- **نتائج اختبار كاي مربع:**

جدول رقم (5-3) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة الإسمنتRely X U100 ومجموعة الإسمنت Multilink في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة.

المتغيران المدروسان = المادة اللاصقة المستخدمة × نوع الفشل الحاصل					
طريقة معاملة السطح المتبعة	عدد الأوتاد	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدرة	دلالة الفروق
استخدام السايلن	30	1.034	1	0.309	لا توجد فروق دالة
التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	30	1.034	1	0.309	لا توجد فروق دالة
الترميل بنظام Co Jet + السايلن	30	1.037	2	0.595	لا توجد فروق دالة
دون معالجة (مجموعة شاهدة)	30	1.487	2	0.475	لا توجد فروق دالة

يلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة معاملة السطح المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات نوع الفشل الحاصل بين مجموعة الإسمنتRely X U100 ومجموعة الإسمنت Multilink، وذلك مهما كانت طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث.

4-3 دراسة مقدار قوى الارتباط:

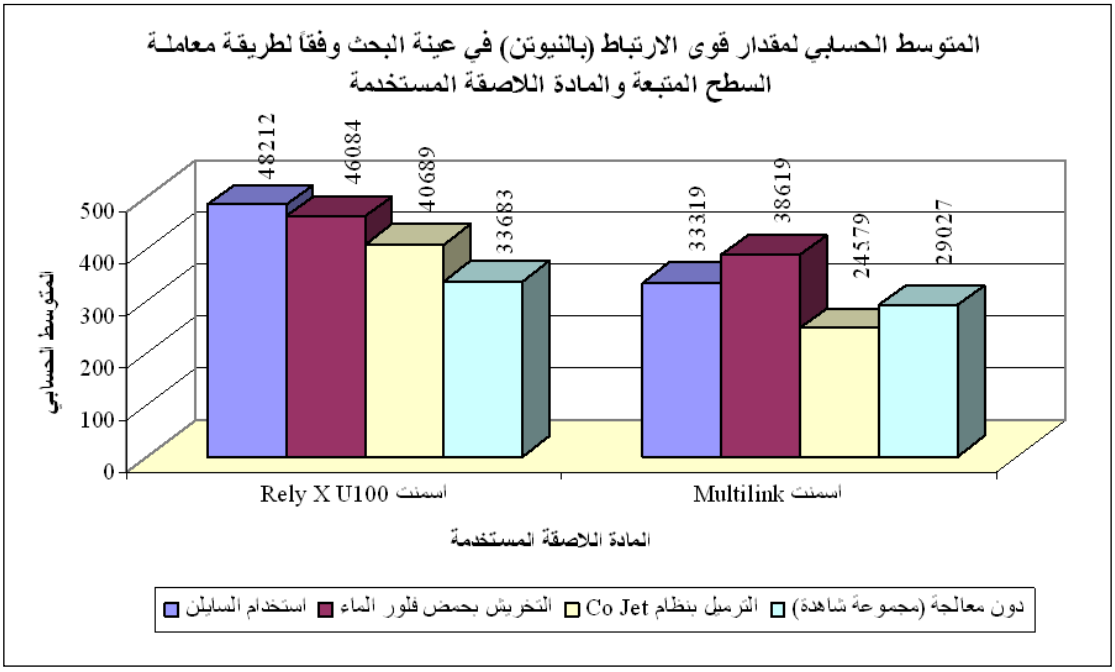
- **دراسة تأثير طريقة معاملة السطح المتبعة على مقدار قوى الارتباط في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:**

- تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة المدروسة (استخدام السايلن، التخريش بحمض فلور الماء، الترميل بنظام Co Jet، دون معالجة (مجموعة شاهدة)) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (6-3) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة.

المتغير المدروس	المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معاملة السطح المتبعة	عدد الأوتاد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن)	إسمنت U100 Rely X	استخدام السايلن	14	482.12	67.64	18.08	313.2	594
		التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	14	460.84	64.77	17.31	345.3	578.1
		الترميل بنظام Co Jet + السايلن	13	406.89	89.32	24.77	306.1	579.6
		دون معالجة (مجموعة شاهدة)	12	336.83	57.61	16.63	228.8	415.2
	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	15	333.19	112.06	28.93	149.6	504.7
		التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	15	386.19	91.82	23.71	260.7	549.7
		الترميل بنظام Co Jet + السايلن	14	245.79	66.89	17.88	159.3	333.4
		دون معالجة (مجموعة شاهدة)	14	290.27	55.64	14.87	190.1	431



مخطط رقم(3–4) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة والمادة اللاصقة المستخدمة.

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (3–7) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.

المتغير المدروس	المادة اللاصقة المستخدمة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن)	إسمنت Rely X	10.692	0.000	**توجد فروق دالة**
	إسمنت multilink	7.187	0.000	**توجد فروق دالة**

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المادة اللاصقة المستخدمة (إسمنت Rely X، إسمنت Multilink، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين اثنتين على الأقل من مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة (استخدام السايلن، التخريش بحمض فلور الماء، الترميل بنظام Co Jet، دون معالجة (مجموعة شاهدة)) ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) تم إجراء المقارنة الثنائية بين كل زوج من مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة وفقاً لطريقة Bonferroni كما يلي:

نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni:

جدول رقم(8–3) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقةBonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقــدار قــوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.

المتغير المدروس = مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن)						
المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معاملة السطح (I)	طريقة معاملة السطح (J)	الفرق بين المتوسطين (J-I)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إسمنت Rely X U100	استخدام السيلان	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	21.29	26.79	1.000	لا توجد فروق دالة
		الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	75.23	27.30	0.049	**توجد فروق دالة**
		دون معالجة (مجموعة شاهدة)	145.29	27.89	0.000	**توجد فروق دالة**
	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	53.94	27.30	0.323	لا توجد فروق دالة
		دون معالجة (مجموعة شاهدة)	124.00	27.89	0.000	**توجد فروق دالة**
	الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	70.06	28.38	0.103	لا توجد فروق دالة
إسمنت Multilink	استخدام السيلان	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	-53.00	31.12	0.566	لا توجد فروق دالة
		الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	87.41	31.67	0.047	**توجد فروق دالة**
		دون معالجة (مجموعة شاهدة)	42.92	31.67	1.000	لا توجد فروق دالة
	التخريش بحمض فلور الماء + السايلن	الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	140.41	31.67	0.000	**توجد فروق دالة**
		دون معالجة (مجموعة شاهدة)	95.92	31.67	0.023	**توجد فروق دالة**
	الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	-44.49	32.21	1.000	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعة استخدام السايلن وكل من مجموعة الترميل بنظام Co Jet ومجموعة الأوتاد الشاهدة (دون معالجة) في مجموعة إسمنتRely X U100، وعند المقارنة في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعة الترميل بنظام Co Jet وكل من مجموعة استخدام السايلن ومجموعة التخريش بحمض فلور الماء في مجموعة إسمنت Multilink، وعند المقارنة في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعة التخريش بحمض فلور الماء ومجموعة الأوتاد الشاهدة (دون معالجة) مهما كانت المادة اللاصقة المستخدمة (إسمنتRely X U100 ، إسمنتMultilink)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة المذكورة في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في مجموعة استخدام السايلن كانت أكبر منها في كل من مجموعة الترميل بنظام Co Jet ومجموعة الأوتاد الشاهدة (دون معالجة) في مجموعة إسمنت Rely X U100، ونستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في مجموعة الترميل بنظام Co Jet كانت أصغر منها في كل من مجموعة استخدام السايلن ومجموعة التخريش بحمض فلور الماء في مجموعة إسمنت Multilink، ونستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في مجموعة التخريش بحمض فلور الماء

كانت أكبر منها في مجموعة الأوتاد الشاهدة (دون معالجة) مهما كانت المـــادة اللاصـــقة المستخدمة (إسمنت Rely XU100، إسمنت.Multilink) في عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجـــد فـــروق ثنائيـــة ذات دلالـــة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة معاملة السطح المعنية في عينة البحث.

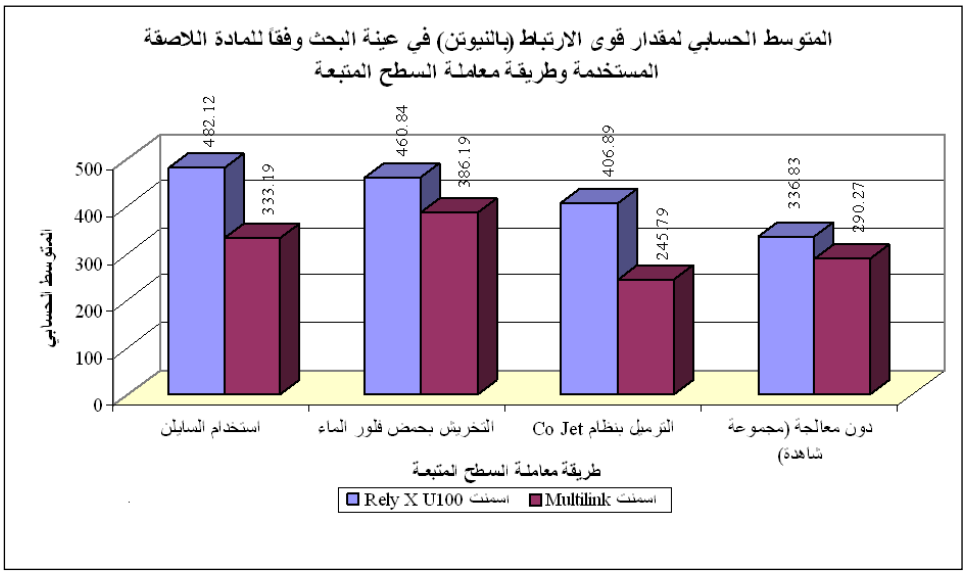
➢ دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة على مقدار قوى الارتباط فـــي عينة البحث وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة:

- تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنتRely X U100 ومجموعة الإســـمنت Multilink في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة كما يلي:

- **إحصاءات وصفية:**

جدول رقم (9–3)يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة معاملة السطح المتبعة	المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الأوتاد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن)	استخدام السيلانن	إسمنت Rely X U100	14	482.12	67.64	18.08	313.2	594
		إسمنت Multilink	15	333.19	112.06	28.93	149.6	504.7
	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	إسمنت Rely X U100	14	460.84	64.77	17.31	345.3	578.1
		إسمنت Multilink	15	386.19	91.82	23.71	260.7	549.7
	الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	إسمنت Rely X U100	13	406.89	89.32	24.77	306.1	579.6
		إسمنت Multilink	14	245.79	66.89	17.88	159.3	333.4
	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	إسمنت Rely X U100	12	336.83	57.61	16.63	228.8	415.2
		إسمنت Multilink	14	290.27	55.64	14.87	190.1	431



مخطط رقم (3-5) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة وطريقة معاملة السطح المتبعة.

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم(10–3) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنت Rely X U100 ومجموعة الإسمنت Multilinkفي عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة معاملة السطح المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة معاملة السطح المتبعة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن)	استخدام السايلن	4.293	27	148.93	34.69	0.000	توجد فروق دالة
	التخريش بحمض فلور الماء+ السايلن	2.512	27	74.64	29.71	0.018	توجد فروق دالة
	الترميل بنظام Co Jet+ السايلن	5.331	25	161.11	30.22	0.000	توجد فروق دالة
	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	2.093	24	46.56	22.25	0.047	توجد فروق دالة

يلاحظ في الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة معاملة السطح المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنت Rely X U100 ومجموعة الإسمنت Multilink في كل من مجموعات طريقة معاملة السطح المتبعة على حدة من عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أن قيم مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) في مجموعة الإسمنت Rely X U100 كانت أكبر منها في مجموعة الإسمنت Multilink ، وذلك مهما كانت طريقة معاملة السطح المتبعة في عينة البحث.

تقييم نوع الفشل :

تم فحص الوتد بعد انفصاله عن الكمبوزيت بوساطة مكبّرة x 10 لتقييم نوع الفشل الحاصل، وذلك بعد استبعاد العينات الفاشلة، وكانت النتائج كالتالي:

المجموعات التي أُلصقت بإسمنت الـ RELY X U100 :

- المجموعة التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بالسيلان: تحوي 14 مفردة
  - 11 وتد الفشل مختلط
  - 3 أوتاد فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الراتنجي .
- المجموعة التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بحمض فلور الماء:تحوي 14 مفردة
  - 10 أوتاد الفشل مختلط
  - 4 أوتاد فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الراتنجي .

❖ المجموعة التي عُولجت بنظام CoJet تحوي هذه المجموعة 13 مفردة

7 أوتاد الفشل فيها مختلط.

4 أوتاد فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الراتنجي.

2 وتد فشل التصاق الإسمنت الراتنجي مع الكمبوزيت .

❖ المجموعة الشاهدة تحوي 12 مفردة :

4 أوتاد الفشل فيها مختلط.

8 أوتاد فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الراتنجي .

المجموعات التي أُلصقت بإسمنت Multilink :

❖ مجموعة الأوتاد التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بالسيلان تحوي 15 مفردة:

12 وتد كان الفشل فيها مختلط.

3 أوتاد فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الراتنجي .

❖ مجموعة الأوتاد التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بالتخريش بحمض فلور الماء تحوي هذه 15 مفردة:

10 أوتاد الفشل فيها مختلط.

5 أوتاد فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الراتنجي.

❖ مجموعة الأوتاد التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بالتخريش بنظام CoJet تحوي 14 مفردة:

8 أوتاد الفشل مختلط .

6 أوتاد فشل الالتصاق بين الوتد والإسمنت الراتنجي.

❖ مجموعة الأوتاد الشاهدة تحوي 14 مفردة :

12 وتد فشل التصاق الوتد مع الإسمنت الراتنجي.

2 وتد الفشل مختلط .

الباب الرابع

المناقشة

Discussion

مناقشة مواد وطرائق البحث :

استخدمت قوالب معدنية مفرّغة صمّمت خصّيصاً لهذه الدراسة لتتحمل قوة فكيّ رأسي جهاز الاختبارات الميكانيكية العام العلوي و السفلي، وُضعت بداخلها كومبوزيت ذاتي التصلب لتشكل جذوراً صناعية يجري ضمنها اختبار ثبات ارتباط الوتد، وتجنّب المتغيّر الآخر وهو العاج الجذري الذي دُرس في أبحاث أخرى، وحيث أن الإسمنت الراتنجي يؤمن الارتباط بين الوتد الراتنجي المقوى بالألياف والعاج الجذري من جهة ثانية، وكان الهدف من البحث دراسة الارتباط بين الإسمنت الراتنجي ووتد الألياف فكان لابد لنا من استبعاد علاقة الإسمنت الراتنجي مع العاج الجذري، وهذا سبب استبعاد جذور الأسنان الطبيعية المقلوعة لإلصاق الوتد فيها و استبدلت بجذور صناعية من الكومبوزيت ذاتي التصلب التي يكون ارتباطها إلى الإسمنت الراتنجي أقوى من الارتباط بالعاج الجذري وذلك لتشابه التركيب الكيميائي للمادتين (Le Bell 2003)(Bitter 2006) .

ومن الجدير بالذكر أنه تم تأمين فراغ أوليّ ضمن الكمبوزيت الكيميائي لتوفير الوقت والجهد والسنابل وتأمين مجرى محوري؛ باستخدام وتد مثبّت على جهاز التخطيط مطلي بالفازلين السائل أُدخل بشكل محوري على كتلة الكمبوزيت قبل تصلّبها في القالب المعدني، ومن ثم تحضير غمد الوتد بسنبلة الوتد الخاصة، غُسلت أغمدة الأوتاد بالكزيلول بهدف حلّ مادة الفازلين العالقة فيه.

أبعاد الوتد المستخدم:

استُخدم قياس 2 من هذا النوع من الأوتاد المستخدمة،وهو القياس المتوسّط لهذا النوع من الأوتاد، يبلغ طول الوتد المستخدم 20 ملم وقطره الكبير عند قسمه التاجي الأسطواني 1.3 ملم، بينما يبلغ القطر الصغير عند ذروة الوتد 0.8 ملم،اختيرت الأوتاد حيث أنها غير مطليّة بالسيلان من قِبل الشركة المصنّعة.

طريقة الاختبار الميكانيكي :

اعتُمد اختبار الشدّ لسحب الوتد Pull-out test في هذه الدراسة لتقييم قوى ارتباط الراتنج المركّب المقوّى بالألياف إلى الإسمنت الراتنجي عند إلصاقه بجذور صناعية من الكومبوزيت ذاتي التصلب، ولأنه يعتبر الاختبار الأهم الذي يعبّر عن ثبات الوتد وأدائه الوظيفي كوحدة كاملة على طول القناة الجذرية، كما أنّه يعتبر بالإضافة إلى اختبار الدفع Push out أكثر محاكاة للظروف السريرية من اختبار مقاومة الارتباط للشد الأصغري µtps وأقرب تعبيراً عن ثبات الأوتاد (Kecei 2008) في حين أنّ اختبار µtps يحدث فيها توزيع متجانس للإجهادات على سطح الاتصال البيني للالتصاق بسبب صغر مساحته، ولكن القوة المطبقة في مثل هذا النوع تكون عمودية على سطح الاتصال مما يلغي دور الاحتكاك المحتمل بين السطحين الملتصقين، وقد ذُكر أنّ قوة ارتباط أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف تتأثر بالاحتكاك مع جدران القناة (Goracci 2005) .

يُجرى اختبار الدفع على جذور مقطّعة بشكل دوائر ولا يتطلب حمولات عالية جداً حتى حدوث الفشل مقارنةً مع اختبار السحب Pull out، بالإضافة إلى أنّه يعطينا

إمكانية التمييز بين مناطق مختلفة من القناة الجذريّة، وربّما أنّ هذا الاختبار يتـــأثر بعوامل مختلفة مثل سطح الوتد المعالج أو مادة الإلصاق(Magni 2007) ،كما أنّ إجهادات تحضير العينة وقص المقاطع بالمنشار قد تؤثر على الإسمنت أو العاج أو الوتد وقد تؤدي إلى إضافة إجهادات مبكّرة لا تشبه الحمولات الوظيفية قبل إجراء الاختبار (Garocci 2007)، ولذلك اختير اختبار السحب Pull out الذي يجـــري على وتد كامل والذي يعبّر عن علاقة سريرية أفضل ويسمح بمقارنة مع دراسات سابقة مثل مواد الوتد المختلفة، كما يُمكّن من البحث في الالتصاق بين الوتد ومواد الإلصاق (Schmage 2006).

<u>مناقشة نتائج البحث:</u>

- أعطت المجموعة التي أُلصقت بإسمنت RelyX U100 و التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بالسيلان قوى ارتباط أعلى من المجموعة الشاهدة بفارق واضح بينمـــا أظهرت المجموعة المذكورة قوى ارتباط أعلى من المجموعة المعالجة بنظام Co Jet ولكن بشكل أقل من المجموعة الشاهدة، ممكن تفسير ذلك أن تخـــريش أوتـــاد الألياف بجزيئات أوكسيد الألمنيوم المغطاة بأوكسيد بالسيليكا ممكن أن تنقص مـــن قطر الوتد، كما يمكن أن تعيق من امتداد الاستطالات الإسمنتية العرضية مع الوتد؛ وبالنتيجة قوة ارتباط منخفضة (Schmage 2009)و(Magni 2007) ولم تكـــن هناك فروق واضحة بين المجموعة المذكورة وتلك التي خُرّشت بحمـــض فلـــور الماء.

- أعطت المجموعة التي أُلصقت بإسمنت RelyX U100 و التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بحمض فلور الماء قوى ارتباط أعلى من المجموعة الشاهدة بفارق واضح، أثبت كلّ من (Magni 2007) و(Monticell 2006) و(Valandro 2006) أن حمض فلور الماء يخشّن سطح الوتد الراتنجي المقوى بالليف؛ وذلك بفحصه تحت المجهر الالكتروني، بينما لم نلاحظ فروق واضحة من حيث قوى الارتباط بين المجموعة المذكورة و المجموعة التي عُولجت الأوتاد فيها بنظام Co Jet .

- لم نجد فروقاً جوهرية بين المجموعة المعالجة بنظام Co Jet و المجموعة الشاهدة وكلتيهما ملصقتان بإسمنت الـ RelyX U100 من حيث قوى الارتباط.

- أعطت المجموعة التي عُولجت بالسيلان و الملصقة بإسمنت الـ Multilink قوى ارتباط أعلى من المجموعة التي عُولجت بنظام Co Jet بينما المجموعات التي عُولجت بالتخريش بحمض فلور الماء و المجموعة الشاهدة لم تكن هناك فروق جوهرية من حيث قوى الارتباط .

- أعطت المجموعة التي أُلصقت بإسمنت الـ Multilink و التي عُولجت سطوح الأوتاد فيها بحمض فلور الماء قوى ارتباط أعلى بشكل جوهري من المجموعة التي عُولجت الأوتاد فيها بنظام Co Jet وبشكل أقل من المجموعة الشاهدة .

- لم تكن هناك فروقاً جوهرية بين المجموعة المعالجة بنظام Co Jet و المجموعة الشاهدة .

- أبدت المجموعات التي أُلصقت بإسمنت RelyX U100 قوى ارتباط أعلى من المجموعات التي أُلصقت بإسمنت Multilink يمكن أن يعود سبب ذلك إلى أن نوع مادة الإلصاق المستخدمة لها أثر واضح على قوة الثبات (Schmage 2009) و(Schmage 2006) و(Kalkan 2006)

- اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة Sahafi عام 2004 من ناحية معالجات السطح المختلفة حيث عالج سطوح الأوتاد بالسيلان وحمض فلور الماء وخرّشها بنظام Co Jet واستنتج الباحث أن هذه المعالجات لم تبدِ أي تحسن بقوة الارتباط بين إسمنت الراتنج و أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف الزجاجية، وقد يُعزى سبب الاختلاف إلى أن الباحث استخدم إسمنت Parapost كما أن الباحث أضاف أنواع أخرى من معالجات السطح بالإضافة لتخريش السطح بحمض فلور الماء و بنظام Co Jet.

- اتفقنا في Aksornmuag في دراسة له عام 2004 عن قوة ارتباط مادة بناء القلوب راتنجية مركبة ثنائية التصلب Clearfil DC Core في أن السيلان يحسّن من قوة ارتباط الإسمنت الراتنجي مع الوتد وذلك باتباع طريقة اختبار مقاومة الارتباط للشد الأصغري كما أن الباحث استخدم أوتاد ألياف الزجاج و الكوارتز.

- اختلفت نتائج هذه الدراسة مع بعض نتائج دراسة Bitter و أصدقائه عام 2006 حيث لم يكن هناك فروق جوهرية بقوى الارتباط بين معالجات السطح المختلفة التي استخدمها وهي تطبيق السيلان Silan وأيضاً معالجة سطوح الوتد بحبيبات

أوكسيد الألمنيوم المعدّلة بالسيليكا (Co Jet)، يمكن أن يُعزى ذلك لتغيير نوع الاختبار المطبق في البحث حيث اختار الباحث اختبار الدفع (Push out) بينما اختير لهذا البحث اختبار السحب (Pull out) . كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج بحث Bitter حيث أظهرت دراسته أن إسمنت RelyX أعطى قوة ارتباط أعلى من إسمنت Multilink .

•كما اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Perdigào عام 2006 حيث لم تُظهر دراسته وجود فروق جوهرية بقوة ارتباط أوتاد الألياف الزجاجية و الكوارتز قبل وبعد معالجتها بالسيلان ، وقد يعود هذا إلى طريقة الاختبار حيث اعتمد الباحث استخدام أسنان طبيعية مقلوعة وأدخل متغيّر العاج في بحثه وكان السبب الأول في الانفصال صعب الارتباط بين الإسمنت الراتنجي والعاج، كما أن الباحث اعتمد اختبارالدفع بينما استخدم في بحثنا اختبار السحب.

•اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة Radovic عام 2006 في أن تطبيق السيلان Monobond-S يزيد من ارتباط الأوتاد مع الإسمنت الراتنجي التي لم تتعرض للترميل كما استنتجت الباحثة أنّ الترميل حسّن بشكل واضح من قوة الارتباط بعد استخدامها اختبار مقاومة شد الارتباط الأصغري.

•اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة D'Arcanglelo وزملاؤه عام 2007 في أنّ تخريش سطح أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف بحمض فلور الماء 9.8% والترميل بحبيبات أوكسيد الألمنيوم Al_2O_3 يحسن بشكل جوهري من قوة ارتباطها

وكذلك السيلنة ولكن الاختلاف في أن السيلنة في هذا البحث تزيد قــوة الارتبــاط ولكن بشكل أقل من التخريش و الترميل.

ربما يعود سبب ذلك إلى أن الأوتاد المستعملة في دراسة D'Arcanglelo أوتــاد راتنج مركب مقوى بألياف الكوارتز بينما الأوتاد المستخدمة في هذا البحث أوتــاد مقوّاة بألياف الزجاج، حيث وُجد أن مادة الوتد لها تأثير أقوى من على قوة ثباتهــا من معالجات السطح (Bitter 2007) و(Aksornmuang 2006).

- اتفقت هذه الدراسة مع دراسة مخبرية التي أجراها Kern M , Balbosh عــام 2006 في أن معاملة سطوح الأوتاد بالترميــل airborne-particale abrasion أثر واضح في تحسين ثباتها .
- اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة Wrbas عام 2007 في أن سيلنة سطوح أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف لم تؤثر على ثبات الأوتاد فقد اســتخدم الباحــث أسناناً صناعية ذات عاج بقري وقد يُعزى سبب الاختلاف إلى طريقة إجراء البحث فقد استُبعد العاج من هذه الدراسة لإلغاء علاقة الإسمنت الراتنجي مع العاج . بينما اتفقنا مع هذه الدراسة في أن نوع الإسمنت المستخدم ذو تأثير كبير على الارتبــاط مع الوتد.
- اتفقنا في هذه الدراسة مع دراسة الباحث Bitter عام 2007 في أن السيلنة حسّنت بشكل واضح من قوة ارتباط أوتاد الراتنج إلى الإسمنت الراتنجي .
- اتفقنا في هذه الدراسة مع الباحث Albashaireh ZS عام 2010 في أن الترميل يحسّن من ثبات الأوتاد عند إلصاقها بإسمنت الراتنج.

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

1- إن معاملة سطح أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف له أثر واضح على زيادة ثباتها.

2- وُجد أن معاملة سطح الوتد بالسيلان والتخريش بحمض فلور الماء 9.8 % ثم تطبيق السيلان يزيد بشكل واضح من قوة ارتباط أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف عند إلصاقه بإسمنت الراتنج.

3- كما أن تخريش سطح الوتد بنظام CoJet يزيد من قوة ارتباط أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف عند إلصاقه بإسمنت الراتنج ولكن بشكل أقل من السيلنة والتخريش بحمض فلور الماء.

4- لنوع الإسمنت الراتنجي أثر واضح في زيادة قوة ارتباط الوتد إلى الإسمنت الراتنجي حيث أن شدة الارتباط مع إسمنت RelyX أعلى من إسمنت Multilink مهما كانت طريقة معالجة السطح.

الباب السادس

المقترحات والتوصيات

Recommendations

&

Suggestions

المقترحات:

1- إجراء أبحاث عن معاملات أخرى لسطح الوتد الراتنجي المقوى بالألياف ودراسة مدى تأثيرها على قوة الارتباط؛ مثل التخريش بحمض الفوسفور أو تطبيق الماء الأوكسجيني أو تطبيق المبدئات، واستخدام المجهر الالكتروني لفحص سطوح الأوتاد المخرّشة.

2- دراسة تأثير أنواع أخرى من أوتاد الراتنج المقوى بالألياف الزجاجية، وأيضاً دراسة أنواع متعددة من أوتاد الراتنج المركب المقوى بألياف الكوارتز،على ثباتها.

3- دراسة أنواع أخرى من إسمنتات الراتنج وأثر زيادة ارتباطها مع أوتاد الراتنج المقوى بالألياف.

4- استخدام طرائق أخرى للاختبار لأبحاث مماثلة للدراسة الحالية، مثل قوة الانحناء.

5- دراسة طرائق تفيد بتحسين ارتباط وتد الألياف مع العاج الجذري.

التوصيات:

1. تطبيق السيلان على الأوتاد غير المسيلنة قبل إلصاقها بإسمنت الراتنج.
2. لا داع لتطبيق المعالجات الأخرى على سطح الأوتاد قبل الإلصاق لأن السيلنة كافية.

الباب السابع

المراجـــــع

Reference

A

Akgungor G, Akkayan B, Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space . J Prosthet Dent 2006;95:368-78.

Akis li I, Ozcan M, Nergiz I. Resistance of core materials against torsional forces on differently conditioned titanium posts. J Prosthet Dent 2002;88:367-74.

Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems . J Prosthet Dent 2002;87:431-7 .

Aksornmuang J, Foxton RM, Nakajima M, Tagami J. Microtensile bond strength of a dual – cure resin core material to glass and quartz fiber posts . J Prosthet Dent. 2004;32:443-50.

Aksornmuang J, Nakajima M, Foxton RM, Tagami J. Regional bond strengths of a dual-cure resin core material to translucent quartz fiber post. J Am Dent 2006;19:51-5.

Albers H. Tooth Colored Restorative. Principles And Techniques. 8th ed, BC Decker Inc, Hamilton, London. 2002:81-88.

Albashaireh ZS, Ghazal M, Kern M. Effects of endodontic post surface treatment, dentin conditioning, and artificial aging on the retention of glass fiber-reinforced composite resin posts. J Prosthet Dent. 2010;103(1):31-9 .

Anusavice KJ: Phillips' Science of Dental Materials. 11th ed , Saunders , St,Louis, Missouri,2003,p.486-487 .

Aquaviva S Fernands, Sharat Shetty, Ivy Coutinho . Factors determining post selection : A literature review . J Prosthet Dent 2003;90:556-62 .

Ari H, Yasar E, Belli S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. J Endod 2003 ; 29:284-51 .

B

Bachicha WS, Difior PM, Miller DA, Lauteschlager EP, Pashley DH. Microleakage of endodontically treated teeth restored with posts. J Endod. 1998;24:703-8.

Balbosh A, Kern M. Effect of surface treatmen on retention of glass – fiber endodontic posts. J Prosthet Dent. 2006;95:218-23.

Başaran EG, Ayna E, Halifeoğlu M. Microleakage of endodontically treated teeth restored with 3 different adhesive systems and 4 different fiber-reinforced posts. J Prosthet Dent. 2012;107:239-51.

Bitter K, Priehn K, Martus P, Kielbassa AM. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. J Prosthet Dent. 2006;95:302-10.

Bitter K, Meryer- Luckel H, Priehn K, Martus P, Kielbassa AM. Bond strengths of resin cements to fiber – reinforced composite posts. J Am Dent. 2006;19:138-42.

Bitter K, Noetzel J, Neumann K, Kielbassa AM. Effect of silanization on bond strengths of fiber posts to various resin cements. Quintessence Int. 2007;38:121-8.

Bell AM, Lassila LV, Kanganiemi I, Vallittu PK . Bonding of fiber-reinforced composite post to root canal dentin. J Dent 2005;33:533-9 .

Boschian Pest L, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. Dent Mater 2002;18:596-602 .

C

Ceballos L, Garrido MA, Fuentes V, Rodriguez J. Mechanical characterization of resin cement used for luting fiber posts by nanoindentation. Dent Mater 2007;23:100-105 .

Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth . J Am dent Assoc, 2005. 136,5, 611-619.

Chandra SA. Text book of Operative Dentistry. First edition, Jaypee Brothers, Medical Publishers (P) ltd. New Delhi. 2007; 24: 233-244.

Choi Y, Pae A, Park EJ, Wright RF. The effect of surface treatment of fiber-reinforced posts on adhesion of a resin-based luting agent. J Prosthet Dent. 2010;103(6):362-8

Craig RG, Powers JM. Restorative Dental Materials. 11th ed, Mosby, USA. 2002:232-257.

D

D’Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D’Amario M. The effect of resin cement film thickness on the pull-out strength of a fiber – reinforced post system. J Prosthet Dent 2007;98:193-198.

D’Arcangelo C, Cinelli M, De Angelis F, D’ Amario M, Prosperi G,Giannoni M, Caputi S. Effect of surface treatments on tensile bond strength and on morphology of quartz- fiber posts. J Endod. 2007;33:264-267.

de la Fuente JL, Madruga EL. Solvent effects on free-radical copolymerization of butyl acrylate with methyl methacrylate. Macromolecular Chemistry and Physics. 1999;7:1639–43.

Drummond JL . In vitro evaluation of endodontic posts . J AM Dent . 2000;13:5B-8B .

E

Emami N, S¨oderholm KJ, Berglund LA. Effect of light power density variations on bulk curing properties of dental composites. J Dent 2003;31:189-96 .

F

Ferrari M, Grandini S, Simonetti M, Monticelli F, Goracci C. Influence of a microbrush on bonding fiber post into root canals under clinical conditions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;94:627-31 .

Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiago MC , Mjör IA, Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. J Am Dent. 2000;13:255-60.

G

Goracci C, Raffaelli O, Monticelli F, Balleri B, Bertelli E, Ferraria M. The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post-silanization. Dent Mater 2005;21:437-444.

Giachetti L, Russo DS, Bertini F,Giuliani V. Translucent fiber post cementation using a light-curing adhesive /composite system: SEM analysis and pull – out test. J Dent 2004;32:629-634

Gwinnett AG. Quantitative contribution of resin infiltration /hybridization to dentin bonding. J Am Dent. 1993;6:7-9.

Goodacre CJ, Spolnik KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: A literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. J Prsothodont. 1994;3:243-250.

Goracci C, Fabienelli A, Sadek FT, Papacchini F, Tay FR, Ferrari M. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. J Endod. 2005;31:608-18.

Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. J Aust Dent. 2011;56:77-83.

Goracci C, Grandini S, Bossù M, Bertelli E, Ferrari M. Labrotary assessment of the retentive potential of adhesive posts: A review. J Dent 2007;35:827-835.

H

Hatrick CD, Eakle WS, Bird WF. Dental materials, clinical applications for dental assistants and dental hygienists; Metal in dentistry, Elsevier science USA, 2003;8:145.180-183.

Hayashi M, Ebisu Sh, Key factors in achieving firm adhesion in post – core restorations . Japanese Dental Science Review 2008;44:22-28 .

Hus YB. Nicholls JI, Phillips KM, Libman WJ, Effect of core bonding on fatigue failure of compromised teeth. J Int Prosthodont 2002;15:175-8.

I

Inoue S, Murata Y, Sano H, Kashiwada T. Effect of NaOCl treatment on bond strength between in direct resin core-buildup and dentin. J Dent Mater. 2002;21:343-54 .

Isidor F, Odman P, Brondum K. Intermittent loading of teeth restord using prefabricated carbon fiber posts. J Int Prosthodont. 1996;9:131-136.

J

Jean-François Roulet, Michel Degrange. Adhesion : The silent revolution in dentistry. Chicago: Quintessence, 2000:277-301, 329-353.

K

Kalkan M, Usumez A, Ozturk AN, Belli S, Eskitascioglu G. Bond strength between root dentin and three glass-fiber post systems. J Prosthet Dent 2006;96:41-6.

Kececi AD, Kaya U, Adanir N, Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;105:121-128.

Khamverdi Z, Abbasi S, Habibi E, Kasraei S, Azarsina M, Ebadi S. Effect of storage time on microtensile bond strength between quartz fiber post and composite core after different post surface treatments. J Conserv Dent 2011;14:361-5.

Kremeir K, Fasen L, Klaiber B, Hofmann N. Influence of endodontic posts type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push – out bond strength to dentin in vitro. Dent Mater 2008;24: 660-666.

Kurtz JS, Perdigao J, Geraldeli S, Hodges JS, Bowles WR. Bond strengths of tooth-colored posts, effect of sealer, dentin adhesive, and root region. J Am Dent. 2003,16: 31A-36A.

L

Lassila LV, Tanner J, Le Bell AM, Narva K, Vallittu PK. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. Dental Materials.2004 20:29–36.

Le Bell AM, Tanner J, Lassila LV, Kangasniemi I, Vallittu PK. Depth of light-initiated polymerization of glass fiber-reinforced composite in a simulated root canal. J Int Prosthodont. 2003;16:403-08.

Le Bell AM, Tanner J, Lassila LV, Kangasniemi I, Vallittu P. Bonding of composite resin luting cement to fiber-reinforced composite root canal posts. J Adhes Dent. 2004 ;6:319-25.

Lim BS, Ferracane JL, Condon JR. Effect of filler fraction and filler surface treatment on wear of microfilled composites. J Dent Mater. 2002; 18:1-11.

M

Magni E, Mazzitelli C, Papacchini F, Radovic I, Goracci C, Coniglio I, Ferrari M. Adhesion between fiber posts and resin luting agents: a microtensile bond strength test and an SEM investigation following different treatments of the post surface. J Adhes Dent. 2007;9:195-202.

Mannocci F, Cavalli G . Adhesive Restoration of Endodontically Treated Teeth. 2008; 59-65.

Mannocci F, Sheriff M, Watson TF, Vallittu PK. Penetration of bonding resins into fiber- reinforced composite posts: a confocal microscopic study. J Int Endod 2005;38:46-51.

Martinez – Insua A, da silva L, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. J Prosthet Dent 1998;80:527-32.

Matinlinna JP, Lassila LV, Ozcan M, Yli-Urpo A, Vallittu PK. An introduction to silanes and their clinical applications in dentistry.J Int Prosthodont 2004;17:155-64.

Mazzitelli C, Ferrari M, Toledano M, Osorio E, Monticelli F, Osorio R. Surface roughness analysis of fiber post conditioning processes. J Dent Res 2008;87:186-90.

Monticelli F, Goracci C, Ferrari M. Micromorphology of the fiber post-resin core unit: a scanning electron microscopy evaluation. Dent Mater 2004;20:176-83.

Monticelli F, Osorio R, Sadek FT, Radovic I, Toledano M, Ferrari M. Surface treatments for improving bond strength to prefabricated fiber posts: a literature review. Oper Dent. 2008;33:346-55.

Monticelli F, Osorio R, Toledano M, Goracci C, Tay FR, Ferrari M. Improving the quality of the quartz fiber postcore bond using sodium ethoxide etching and combined silane/adhesive oupling. J Endod 2006;32:447-51.

Monticelli F, Toledano M, Tay FR, Cury AH, Goracci C, Ferrari M. Post-surface conditioning improves interfacial adhesion in post/core restorations. Dent Mater 2006;22:602-9.

Mosharraf R, Yazdi N. Comparative evaluation of effects of different surface treatment methods on bond strength between fiber post and composite core. J Adv Prosthodont 2012;4:103-8.

N

Newman MP, Yaman P, Dennison J, Rafter M, Billy E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. J Prosthet Dend 2003, 89:360-7.

O

Ohlman B, Fickenscher F, Dreyhaupt J, Rammelsberg P, Gabbert O, Schmitter M. The effect of two luting agents, pretreatment of the canal dentin on the retention of fiber-reinforced composite post. J Dent 2008;36:87-92.

P

Pegoretti A, Fambri L, Zappini G, Bianchetti M, Finit element analysis of aglass fiber reinforced composite endodontic post. Biomaterials. 2002;23:2667-82.

Perdigao J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber .Dent Mater 2006;22:752-758.

Perdigão J, Gomes G, Augusto V. The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. J Prosthodont 2007;16:154-164.

Prithviraj DR, Soni R, Ramaswamy S, Shruthi DP. Evaluation of the effect of different surface treatments on the retention of posts: a laboratory study. J Dent Res Indian 2010;21:201-6.

R

Radovic L et al. The effect of sandblasting on adhesion of a dual-cured resin composite to methacrylic fiber posts: microtensil bond strength and SEM evaluation. J Dent 2007;35:496-502.

Ray N. Dental Materials Science. Wilton, Cork, Ireland. 2000;9:1-14.

Raolland SL, Carrick TE, Walls AW, McCabe JF. Dentin decontamination using chloramines T prior experiments involving bacteria. Dent Mater 2007;23:1468-1472.

Rödig T, Nusime AK, Konietschke F, Attin T. Effects of different luting agents on bond strengths of fiber-reinforced composite posts to root canal dentin. J Adhes Dent. 2010;12:197-205.

Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: a review of the current literature. J Prosthet Dent 1998;80:280-301.

S

Schmage P, Pfeiffer P, Pinto E, Platzer U, Nergiz I. Influence of oversized dowel space preparation on the bond strengths of FRC posts. Oper Dent. 2009;34:93-101.

Sahafi A, Peutzfeld A, Asmussen E, Gotfredsen K. Effect of surface treatment of prefabricated posts on bonding of resin cement. Oper Dent. 2004;29:60-8.

Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, Gotfredsen K. Bond strength of resin cement to surface-treated posts of titanium alloy, glass fiber, and zirconia, and to dentin. Journal of Adhesive Dentistry. 2003.52:153–162.

Schmage P, Nergiz I, Herrmann W, Ozcan M. Influence of various surface-conditioning methods on the bond strength of metal brackets to ceramic surfaces. J Am Orthod Dentofacial Orthop 2003;123:540-6.

Schmage P, Sohn J, Ozcan M, Nergiz I. Effect of surface treatment of titanium posts on the tensile bond strength. Dent Mater 2006;22:189-94.

Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after posts space preparation in endodontically treated teeth: A scanning electron microscopic study. Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Radiol Endod. 2004;97:381-407.

Soares CJ, Santana FR, Pereira JC, Araujo TS, Menezes MS. Influence of airborne-particle abrasion on mechanical properties and bond strength of carbon/epoxy and glass/bis-GMA fiber-reinforced resin posts. J Prosthet Dent. 2008;99:444-54.

Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: A literature review. J Prosthet Dent 1999; 81:380-5.

T

Torbjörner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. J Prosthet Dent. 1995;73:439-44.

V

Valandro LF et al. Microtensile bond strength between a quartz fiber post and a resin cement: effect of post surface conditioning. J Adhes Dent 2006;8:105-11.

Vano M et al. The effect of immediate versus delayed cementation on the retention of different types of fiber post in canals obturated using a eugenol sealer. J Endod 2006;32:882-5.

Vano M et al. The adhesion between fiber posts and composite resin cores: the evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. J Int Endod. 2006;39:31-9.

Vichi A , Grandini S, Davidson CL, Ferrari M. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. Dent Mater 2002;18:495-502.

Vichi A , Grandini S, Ferrari M. Comparison between two microscopic investigation. J Endod. 2002;28:355-60.

W

Wrbas KT, Altenburger MJ, Schirrmeister JF, Bitter K, Kielbassa AM. Effect of adhesive resin cements and post surface silanization on the bond strengths of adhesively inserted fiber posts. J Endod 2007,33:840-843.

y

Yenisey M, Kulunk S. Effects of chemical surface treatments of quartz and glass fiber posts on the retention of a composite resin. J Prosthet Dent 2008;99:38-45.

Z

Zicari F et al. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. Dent Mater 2008;24:967-77.

المراجع باللغة العربية

الحوراني أحمد. ثبات أوتاد الراتنج المركب المقوَّى بالألياف الملصقة بإسمنتات راتنجية مختلفة (بحث مخبري)، (ماجستير)، جامعة دمشق ،2008.

الملخص باللغة العربية :

المقدمة والهدف:

زاد استخدام أوتاد الراتنج المركب المقوى بالألياف خلال العقد الأخير كمـــرمم لتيجـــان الأسنان المعالجة لبيّاً تلصق هذه الأوتاد بإسمنت الراتنج المركّب وقد بُحثت عدة طرائـــق لتهيئة سطح الوتد، حيث من المتوقع أن يزيد تكييف سطح الوتـــد مـــن قـــوة الرابطـــة الميكانيكيّة والكيميائيّة بين الوتد والرّاتنج المركّب اللّاصق.

يهدف هذا البحث إلى مقارنة تأثير ثلاث طرائق لمعاملة سطح وتـــد الـــراتنج المركـــب المقوى بالألياف على ثبات ارتباطه بالإسمنت الراتنجي، باستخدام مادتين مختلفتين مـــن الإسمنت الراتنجي ومقارنة النتائج مع عينة الأوتاد التي لم يطرأ على سطحها أي تغيير.

المواد والطرائق:

حُضِّرت أغمدة ضمن أقنية جذرية صناعية من الكمبوزيت ذاتي التصلب لاستقبال أوتـــاد الراتنج المركب المقوى بالألياف (FRC, Dentcolic) وذلك بالاستعانة بالمخطاط الســـني ثم التحضير بسنبلة الوتد الخاصة به المستعملة بالبحث، تم بناء قلوب إكريليـــة مملـــوءة براتنج مركب سيال على الجزء التاجي من الوتد ثم عوملت سطوح هذه الأوتـــاد بـــثلاث طرائق مختلفة وهي:

1. الطلاء بالسيلان Silanizition (Monobond–S)

2. تخريش الوتد بنظام CoJet على بعد 10 ملم ولمدة 5 ثانية بجزيئات أوكسيد الألمنيوم المغطاة بأوكسيد السيليكا بحجم 30-µm بوساطة قبضة داخل فموية ثم الطلاء بالسيلان (Monobond-S).
3. تخريش بحمض فلور الماء بنسبة 9.8% لمدة 60 ثانية وبعد الغسيل والتجفيف طُليت الأوتاد بالسيلان (Monobond-S) وتركت لتجف 5 دقائق قبل إلصاقها.

المجموعة الرابعة تُركت بدون معالجة كعينة شاهدة وألصقت كل مجموعة من الأوتاد بنوعين من إسمنت الراتنج المركب ذاتي التصلب هو Rely X U100 وMultilink.

وبعد حفظ الجذور لمدة 24 ساعة في الماء المقطر أُخضعت العينات لاختبار السحب Pull-out-test بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام، بحيث ينتقل رأسه بسرعة 0.5 ملم/الدقيقة حتى حدوث الفشل وعندها سجّلت مقاومة الوتد للشد في كل عينة بالنيوتن، وأُجريت الدراسة الإحصائية لنتائج الاختبارات بوساطة تحليل التباين Anova واختبار Bonferroni واختبار Tستيودينت لدراسة دلالة الفروق بالمتوسطات بين المجموعات الثمانية وإجراء مقارنات ثنائية بينها .

النتائج:

ظهر من خلال نتائج اختبار السحب وتحليل نتئجه إحصائياً إنّ قيم مقدار قوى الارتباط بالنيوتن في مجموعة استخدام السيلان كانت أكبر منها في كل من مجموعة الترميل بنظام CoJet ومجموعة الأوتاد الشاهدة دون معالجة في مجموعة RelyX U100 وذلك عند مستوى الثقة 95% كما نستنتج أن قيم مقدار قوة الارتباط بالنيوتن في مجموعة الترميل

بنظام CoJet كانت أصغر منها في كل من مجموعة استخدام السيلان ومجموعة التخريش بحمض فلور الماء في مجموعة اسمنت RelyX U100 ونستنتج أنّ مقدار قوى الارتباط بالنيوتن في مجموعة التخريش بحمض فلور الماء كانت أكبر منها في مجموعة الأوتاد الشاهدة مهما كانت المادة اللاصقة المستخدمة (إسمنت RelyX U100 ، إسمنت Multilink) في عينة البحث .

أما في باقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ عند مستوى الثقة 95% لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار قوى الارتباط (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة معاملة السطح المعنية في عينة البحث .

الاستنتاجات:

يؤمن طلاء أوتاد FRC بالسيلان زيادة ارتباط هذه الأوتاد مع الإسمنت الراتنجي بشكل واضح، كما زاد تخريشها بحمض فلور الماء ومن ثم طلائها بالسيلان من قوة الارتباط بنفس الدرجة، وبدرجة أقل عند تخريش الوتد بنظام CoJet ثم طلائه بالسيلان.

لوحظ أن لنوع الإسمنت الراتنجي أثر واضح بقوة ارتباط أوتاد FRC ، حيث أظهر إسمنت الـ RelyX U100 قوى ارتباط أعلى من إسمنت الـ Multilink.

Abstract

Introduction and Purpose

The use of fiber reinforced composite resin posts increased during the last decade as a restoration of dental crowns of teeth treated with root canal treatment.
these posts were luted with resin Cement, several methods for conditioning the post surface were investigated. It is expected that over the post surface conditioning of power mechanical and chemical association between the post and the composite resin cement.

The aim of this study to compare the effects of three methods for the treatment of the surface of the fiber reinforced composite resin post on the bond strength to resin cement and compare the results with a sample posts that there has been no change on the surface.

Materials and methods:

a Sheath in the artificial root canals of composite self-curing prepared to receive fiber reinforced composite resin posts (FRC, Dentcolic) and using dental surveyor then Preparation with post burs used in the research.

acrylic core resin-filled flowing composite were built on the coronary part of the post then these posts surfaces treated in three different ways, namely:

Silanization Monobond-S, tribochemical coating using the CoJet system at 10 mm for a period of 5 seconds with aluminum oxide particles coated silica oxide and then the Monobond-S was applied to the post surface, eatching hydrofluoric (HF) acid 9.8% for 60 seconds, after washing and drying the posts painted with Monobond-S and left to dry 5 minutes before Sticking. The HFacid etching was followed by silanization,as described for the first group.In the third group.

Group D left untreated as control group. and paste each group with two types of mixer self-curing composite resin which is (Rely X U100 and Multilink)

And after keeping the roots for 24 hours in distilled water, the samples Subjected to Pull-out-test by mechanical testing device , So the head will move with speed of 0.5 mm / minute until failure occurs , And then the tensile of resistance in each sample of posts were recorded in newton's , The statistical study was conducted to test results mediated analysis of variance (Anova) and Bonferroni test , and T student test To study the significance of the differences averages between eight groups and bilateral comparisons between them.

Results:

Retentive bond strengths of FRC posts of silane group was greater than in each of the group sanding with CoJet system and the control group posts without treatment in RelyX U100 group . and that when the confidence level 95% , as we conclude that the amount of bond strength values newton's in a sanding system CoJet were smaller than in each of the group use Silan and The group scratching Hedrofluoric acidA in a cement RelyX U100 , and we conclude that the amount of link newton's forces in a scratching Fluor acid water was greater than in the witness group of posts whatever adhesive used (RelyX U100 cement , Multilink cement) In the research sample .

In the rest of bilateral comparisons studied is observed when the 95% confidence level are no statistically significant differences in the

average amount of the forces of the link (in newton's) between the treatment groups surface involved in the research sample .

Conclusions:

Coating posts FRC with Silan ensures Increase the binding of these posts with resin cement clearly , also the Irritation with Hydrofluoric acid and then painting them with Silane increased the strength of the connection to the same degree , and to a lesser degree when irritation the post with CoJet system then painted with Silane.

It's noted that the type of resin cement clear impact of the strength connection of FRC posts, where Cement RelyX U100 showed higher connection forces than Multilink cement.

الباب الثامن

الملحق

Appendix

جدول (1-8) قيم قوة الشد بالنيوتن للمجموعات الثمانية

رقم الوتد	المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معالجة السطح المتبعة	مقدار قوة الارتباط (بالنيوتن)	حدوث الفشل	نمط الفشل الحاصل
1	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	594	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
2	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	471	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
3	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	541.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
4	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	523.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
5	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	556.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
6	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	494	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
7	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	451.4	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
8	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	313.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
9	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	486.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
10	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	475.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
11	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	.	حدث فشل	انكسار القلب
12	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	426.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
13	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	458.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
14	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	515.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
15	اسمنت Rely X	استخدام السايلن	441.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
16	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	578.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
17	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	470	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
18	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	510	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
19	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	497.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
20	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	382.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل

رقم الوتد	المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معالجة السطح المتبعة	مقدار قوة الارتباط (بالنيوتن)	حدوث الفشل	نمط الفشل الحاصل
20	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	382.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
21	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	362.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
22	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	508	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
23	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	456	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
24	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	345.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
25	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	460	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
26	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	489.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
27	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	502.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
28	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	410	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
29	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	.	حدث فشل	فصل القلب
30	اسمنت Rely X	التخريش بحمض فلور الماء	478.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
31	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	373.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
32	اسمنت X Rely	الترميل بنظام Co Jet	480	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
33	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	348.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
34	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	306.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
35	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	323.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
36	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	412.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
37	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	454.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
38	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	353.4	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
39	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	.	حدث فشل	فصل القلب
40	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	316.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل

رقم الوتد	المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معالجة السطح المتبعة	مقدار قوة الارتباط (بالنيوتن)	حدوث الفشل	نمط الفشل الحاصل
41	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	331.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
42	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	524.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
43	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	579.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
44	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	.	حدث فشل	انكسار الوتد
45	اسمنت Rely X	الترميل بنظام Co Jet	485.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
46	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	228.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
47	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	.	حدث فشل	انكسار الوتد
48	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	365.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
49	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	383.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
50	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	409.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
51	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	401.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
52	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	316.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
53	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	324.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
54	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	301	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
55	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	303.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
56	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	.	حدث فشل	فصل القلب
57	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	.	حدث فشل	فصل القلب
58	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	295	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
59	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	415.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
60	اسمنت Rely X	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	298	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل

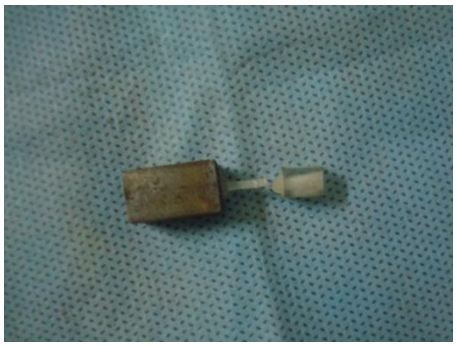
رقم الوتد	المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معالجة السطح المتبعة	مقدار قوة الإرتباط (بالنيوتن)	حدوث الفشل	نمط الفشل الحاصل
61	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	504.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
62	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	357.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
63	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	315.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
64	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	397.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
65	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	343.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
66	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	215.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
67	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	439.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
68	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	496	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
69	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	282.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
70	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	150.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
71	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	270.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
72	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	332.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
73	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	149.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
74	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	452.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
75	إسمنت Multilink	استخدام السايلن	290	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
76	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	260.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
77	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	402.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
78	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	430.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
79	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	354.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
80	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	316.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل

رقم الوتد	المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معالجة السطح المتبعة	مقدار قوة الإرتباط (بالنيوتن)	حدوث الفشل	نمط الفشل الحاصل
81	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	336.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
82	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	346.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
83	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	284.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
84	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	374.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
85	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	456.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
86	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	333.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
87	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	300	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
88	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	549.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
89	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	533.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
90	إسمنت Multilink	التخريش بحمض فلور الماء	512.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
91	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	203.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
92	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	170.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
93	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	245.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
94	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	159.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
95	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	175.5	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
96	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	275.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
97	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	322.6	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
98	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	182.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
99	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	310.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
100	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	282.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل

رقم الوتد	المادة اللاصقة المستخدمة	طريقة معالجة السطح المتبعة	مقدار قوة الارتباط (بالنيوتن)	حدوث الفشل	نمط الفشل الحاصل
101	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	.	حدث فشل	فصل القلب
102	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	332	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
103	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	279	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
104	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	170	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
105	إسمنت Multilink	الترميل بنظام Co Jet	333.4	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
106	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	251	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
107	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	315	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
108	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	190.1	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
109	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	232.4	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
110	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	328.4	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
111	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	315.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
112	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	283.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
113	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	431	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
114	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	295.3	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
115	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	246.9	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
116	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	289	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
117	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	273.7	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
118	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	.	حدث فشل	فصل القلب
119	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	298.8	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل
120	إسمنت Multilink	دون معالجة (مجموعة شاهدة)	313.2	لم يحدث فشل	لم يحدث فشل



الشكل (2–8) عينة استثنيت من نتائج البحث بسبب انكسار القلب



الشكل (1–8) عينة استثنيت من نتائج البحث بسبب انفصال القلب عن الوتد



الشكل (3–8) عينة استثنيت من نتائج البحث بسبب انكسار الوتد