



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم التعويضات الثابتة

تقييم فعالية تصميم السطح الداخلي لجنيحات الجسور
المحافظة الزركونية في الإلصاق
(دراسة مخبرية)

**Evaluation the effectiveness of internal
surface design of resin-bonded zirconia
fixed partial denture wings
(In-vitro study)**

أطروحة قدمت لجامعة دمشق لنيل درجة الماجستير
في اختصاص تعويضات الأسنان الثابتة

إعداد

وائل جبري

إشراف الأستاذ الدكتور

فندي الشعراني

تصريح

«لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عملٍ آخر أو أنجز للحصول على شهادةٍ أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعةٍ أخرى أو أي معهدٍ تعليمي»

الإهداء

الحمد والشكر

بعد الحمد والشكر لله تعالى، لا يسعني إلّا أن أتقدم بفائق الشكر والامتنان لأساتذتي الأفاضل الذين قدّموا الكثير في سبيل الارتقاء بالعلم والعمل، وأبدأ بأستاذي المشرف الأستاذ الدكتور **فندي الشعрани**، الأستاذ في قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق؛ الذي ساعدني على إنجاز هذا البحث بما قدّمه من نصائح وإرشادات وتشجيع، فقد أعطاني من علمه ووقته الشيء الكثير، وساعدني على تجاوز كل العقبات، فكان بحقّ أباً ، ومعلماً يبقى فضله دينا في عنقي ما حييت.

كما أتوجّه بالشكر إلى عضو لجنة الحكم الدكتور **إياد سويد** الأستاذ المساعد في قسم التعويضات الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق؛ الذي شرفني بقبول المشاركة في لجنة الحكم، والذي كان على الدوام الأخ الذي ألجأ إليه وأطلب من علمه ومن نصائحه القيّمة، فله مني كل شكر وتقدير.

وأتوجّه بالشكر إلى عضو لجنة الحكم الدكتورة **علا ياسين** الأستاذة المساعدة في قسم مداواة الأسنان في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، والتي تُشرفنا بالمشاركة في تقييم وتقويم هذا العمل، فله مني كل الاحترام والتقدير.

وكذلك أتقدم بخالص الشكر والامتنان للمدرس الدكتور **عصام جاموس** على ما قدمه لي من عون ومساعدة وما قدمه لي من نصائح وإرشادات فله مني كل الشكر والتقدير.

وأتوجه بالشكر والاحترام والتقدير للأستاذ المساعد الدكتور نبيل الحوري، رئيس قسم التعويضات الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، و لجميع الأساتذة في قسم تعويضات الأسنان الثابتة.

وأتوجه بالشكر و التقدير لإدارة الكلية ممثلة بالأستاذة الدكتورة رزان خطاب عميدة كلية طب الأسنان، و الأستاذ الدكتور إياد الشعراني نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون العلمية، و الأستاذ الدكتور ياسر مدلل نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية على مساعدتهم في دفع عجلة البحث العلمي للأمام.

وأقدم بفائق الشكر للدكتور خليل عزيمة لمساعدته الكبيرة في إتمام القياسات المجهرية في كلية الهندسة الميكانيكية.

ولا يسعني إلا أن أشكر زملائي الدكتور مصعب ناصر الدين و الدكتور أنس الهندي وأيهم خادم الأربعين و ماهر رمضان ومحمد المسوتي لمساعدتهم لي في إتمام النواحي العلمية في البحث.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

صدق الله العظيم

سورة الإسراء: الآية 85

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات

1 - قائمة المحتويات

1	قائمة المحتويات
8	المقدمة
10	هدف البحث
12	الباب الأول - المراجعة النظرية
13	1-1- الجسور اللصاقة
13	1-1-1- لمحة تاريخية
15	1-1-2- استطببات الجسور اللصاقة
16	1-1-3- مضادات استطببات الجسور اللصاقة
17	1-1-4- مزايا الجسور اللصاقة
18	1-1-5- مساوي الجسور اللصاقة
18	1-1-6- انواع الجسور ذات التحضير الأصغري
19	1-1-7- طرق المعالجات السطحية للمعدن
20	1-1-7-1- وسائط التثبيت الميكانيكي كبير الحجم
24	1-1-7-2- وسائط التثبيت الميكانيكي المجهرى
27	1-1-8- الثبات وفشل الارتباط في الجسور اللصاقة
28	1-1-9- أسباب فشل الإلصاق
30	1-2- خزف الزيركونيا
30	1-2-1- لمحة تاريخية
33	1-2-2- استطببات الزيركونيا
33	1-2-3- مضادات استطببات الزيركونيا
33	1-2-4- طرق تصنيع التعويضات الزيركونية
36	1-3- نظام الخزف الكامل الزجاجي IPS e.max
36	1-3-1- إستطببات نظام IPS e.max Press
37	1-3-2- مضادات إستطببات نظام IPS e.max Press
37	1-3-3- تركيب المصبوبات
38	1-4- اسمنتات التثبيت

قائمة المحتويات

38	1-4-1- لمحة تاريخية
39	2-4-1- تعريف الالتصاق (adhesion)
39	3-4-1- أنواع الالتصاق
40	4-4-1- الصفات المثالية للاسمنت السني
42	1-5- الثبات والعوامل المؤثرة عليه
42	1-5-1- تعريف الثبات (retention)
42	2-5-1- العوامل المؤثرة على الثبات
45	1-6- طرق تحسين الربط الراتنجي الزيركوني
45	1-6-1- مقدمة
47	2-6-1- الترميل
50	3-6-1- التغطية بالسيليكا
51	4-6-1- التخريش بالنفوذ الانتقائي (selective infiltration etching SIE)
52	5-6-1- السلكنة
52	6-6-1- التخريش الحمضي (hot chemical etching solutions)
53	7-6-1- معالجة سطح الزيركونيا بالليزر
54	الدراسات السابقة
63	الباب الثاني – مواد وطرائق البحث
64	2-1- عينة البحث
64	2-2- الأدوات و الأجهزة و المواد المستخدمة في البحث
64	2-2-1- الأدوات المستخدمة في البحث
65	2-2-2- الأجهزة المستخدمة في البحث
68	2-2-3- المواد المستخدمة في البحث
73	2-3- طريقة العمل
74	2-3-1- تجهيز الشرائح الملصقة
75	2-3-2- جمع العينات وتنظيفها
75	3-3-2- تحضير العينات
76	4-3-2- تجهيز العينات للإلصاق
76	5-3-2- تطبيق الاسمنت الراتنجي

قائمة المحتويات

77	2-3-6- وضع العينات داخل القوالب الإكريلية.....
79	2-4- اختبار العينات المصقة.....
79	2-4-1- إجراء الاختبار الميكانيكي.....
80	الباب الثالث - النتائج والدراسة الإحصائية
81	3-1- وصف العينة
83	3-2- الدراسة الإحصائية التحليلية
83	3-2-1- إحصاءات وصفية
84	3-2-2- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA
89	الباب الرابع - مناقشة النتائج
92	الباب الخامس - الاستنتاجات
94	الباب السادس - المقترحات والتوصيات
97	الباب السابع - المراجع
122	الملخص باللغة العربية
125	الملخص باللغة الأجنبية

2 - قائمة الأشكال

30	شكل (1-1) البنية المجهرية للزيركونيا (marcos et al.,2012)
32	شكل (2-1) الشكل بلورات الزيركونيا عند مختلف درجات الحرارة
34	الشكل (3-1) جهاز التفريز من شركة amanngirrbach
35	شكل (4-1) نظام CAD/CAM
46	شكل (5-1) ارتباط مونوميرات الفوسفات مع السيليكا (Guide to zirconia bonding)
48	شكل (6-1) (Guide to zirconia bonding)
49	شكل (7-1) (Guide to zirconia bonding)
65	شكل (1-2) جهاز تفريز الخزف من شركة Amanngirrbach
66	شكل (2-2) فرن التليد من شركة Amanngirrbach
66	شكل (3-2) جهاز التصليب الضوئي من شركة maxima
66	شكل (4-2) حوض الشمع الكهربائي G Gerdent
67	شكل (5-2) فرن الإحماء ELE
67	شكل (6-2) جهاز الصب بالقوة النابذة TS-1
67	شكل (7-2) المرملة القلمية SYLOX K
68	شكل (8-2) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام instron 1195
68	شكل رقم (9-2) فرن Multimat 2 Touch + Press المستخدم في البحث
69	شكل (10-2) مكعبات الزيركونيا
69	شكل رقم (11-2) شمع الإصاق والصب

قائمة المحتويات

70	شكل رقم(2-12) مسحوق وسائل الكسي Castorit-super C
70	شكل(2-13) خليطة نيكل-كروم HERANIUM S
71	شكل (2-14) يوضح مصبوبات الخزف المستخدمة في البحث
72	شكل (2-15) إسمنت راتنجي Bifix QM من شركة voco
73	شكل (2-16) المجموعة الأولى
73	شكل (2-17) المجموعة الثانية
74	شكل (2-18) المجموعة الثالثة
75	الشكل(2-19) عينات البحث
78	شكل (2-20) عينة الشرائح المعدنية
78	شكل(2-21) عينة الشرائح المحززة
78	شكل(2-22) عينة شرائح الزيركون مع خزف e-max.
78	شكل(2-23) عينة الشرائح المعدنية المرملة

3- قائمة الجداول

37	تركيب المصبوبات	1
72	توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	2
80	النتائج بالكغ	3
81	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقوى القص (بالميغاباسكال) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	4
82	لدراسة دلالة الفروق في ANOVA يبين نتائج اختبار تحليل التباين متوسط قوى القص بين المجموعات الأربع المدروسة	5
83	لدراسة دلالة Bonferroni نتائج المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة الفروق الثنائية في متوسط قوى القص (بالميغاباسكال) بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة البحث	6
84	النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	7
85	نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حدوث أنواع الفشل بين المجموعات الأربع المدروسة	8

4- قائمة المخططات

80	النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	1
83	الحسابي لقوى القص (بالميغاباسكال) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.	2
86	النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	3

المقدمة

المقدمة:

إن احترام مبادئ التحضير في خطة المعالجة يعتبر الركيزة الأساسية التي يجب أن يعتمد عليها الممارس العام أثناء التعويض عن الأسنان المفقودة .

ومن هنا كانت الجسور اللصاقة الحل الأمثل لتعويض سن مفقودة واحدة (وخاصة في الأسنان الأمامية) لما تتطلبه من تحضير بسيط في النسيج السنية.

إلا أن التحدي الأكبر كان ممن الناحية الجمالية لما قد يسببه ظهور الحواف المعدنية اللسانية أو انعكاسها من مشاكل نفسية للمريض.

ومن هنا أتت فكرة البحث بأن نجعل الأجنحة اللسانية لهذه الجسور من مادة الزيركون .

وذلك للمكانة الهائلة التي احتلتها هذه المادة من حيث الناحية الجمالية والخواص الميكانيكية معاً.

وبما أن ثبات هذا النوع من التعويض يعتمد على قوة الإلصاق لذلك حاولنا في هذا البحث تقييم هذا النوع من الجسور اللصاقة مع إعطاء بعض التصميمات للسطوح الداخلية لأجنحة هذه الجسور وذلك لتقوية الثبات.

هدف البحث

هدف البحث:

يهدف البحث إلى مقارنة قوة الإلصاق لثلاثة تصاميم مختلفة للجسور اللصاقة وهي:

1. جسور ذات جنيحات زيركونية مرملة.
2. جسور ذات جنيحات محززة.
3. جسور ذات جنيحات تتضمن في تصميمها خزف E-max، و ذلك عبر صنع فجوة في الجناح و ملئها بخزف E-max press .

الباب الأول

المراجعة النظرية

الفصل الأول

1-1-1 - الجسور اللصاقة:

1-1-1-1 - لمحة تاريخية:

في عام 1955 اكتشف الباحث buoncore (Roberts.,1980) خاصية الربط بالراتنج (Resin bonding) إلى سطح الميناء السني المخرّش بالحمض. ولم تتم الاستفادة من هذه الخاصية في مجال التعويضات الجزئية الثابتة المصققة بالراتنج حتى بداية السبعينات. فقد كانت التعويضات القديمة المصققة بالراتنج عبارة عن أسنان طبيعية مقلوعة أو أسنان أكريلية تستعمل كدمى تلصق مع السطوح اللسانية والملاصقة للأسنان الداعمة بالاسمنت الراتنجي (Portnoy, 1973, Ibsen, 1973). كانت وصلات الكمبوزيت الراتنجي قصفة وبحاجة إلى سلك داعم أو هيكل من الستانلس ستيل (Rosenstiel et al.,2006). اقتصر استعمال هذه الدمى المصققة على الفراغات الأمامية الصغيرة، بالإضافة إلى أنها كانت ذات ديمومة قصيرة، وفيها يتعرض الكمبوزيت الراتنجي المصق مع السلك أو الشبكة إلى التآكل بالإضافة إلى حدوث كسر لاحق (Rosenstiel et al.,2006).

قدم Rochette (1973) عام 1973 مفهوم إلصاق المعدن مع الأسنان من خلال استعمال ثقوب واسعة في المعدن لتأمين ثبات ميكانيكي. وهو يعتبر أول من استعمل تلك الجسور كجبرة للأسنان الأمامية السفلية وبدون إجراء أي تحضير للأسنان الداعمة. حيث كان يثبت الأجنحة المعدنية المصبوبة المثقبة على السطوح اللسانية للأسنان، بحيث تتوضع الجبرة فوق مستوى اللثة ولا تمتد إلى الحدود القاطعة للأسنان.

كما كان يضاف إلى التصميم الدمى المعوضة في حال شملت القوس السنية أسنانا مفقودة أو فراغات بيت سنية.

في عام 1977 أدرك الباحثان How & Denhy (Howe and Denehy, 1977) الثبات المحسن للهيكل المعدني (على دمي ملصقة) واستعملا التعويضات السنية الثابتة مع مثبتات معدنية مصبوبة مثقبة ملصقة مع الأسنان الداعمة ودمى خزفية معدنية لتعويض الأسنان الأمامية المفقودة. وكانت توصياتهم المتعلقة بالتصميم تنص على تمديد الهيكل ليغطي أكبر منطقة من السطح اللساني، مع عدم إجراء تحضير لساني أو إجراء القليل منه.

اقتصرت استعمال هذه التعويضات على الأسنان السفلية الحالات التي يكون فيها التماس الإطباق أصغريا، وكانت تلصق التعويضات بواسطة اسمنت راتجي .

وفي عام 1980 وبواسطة الباحث Livaditis امتد هذا المفهوم ليشمل التعويض فقد الأسنان الخلفية، حيث استعملت المثبتات المثقبة لزيادة المقاومة والثبات . لقد امتدت المثبتات المصبوبة إلى المناطق الملاصقة وإلى السطوح الإطباقية، كما شمل التصميم خط إدخال إطباقياً لنوياً محدداً والذي يتحقق بتخفيض (تحضير) الارتفاع اللساني والملاصق للميناء في الأسنان الداعمة (Livaditis, 1980).

استعملت هذه التعويضات في حالات الإطباق الطبيعي. وقد شوهدت بوضعها الطبيعي في الفم خلال فترة متابعة امتدت لمدة 13 عاماً.

تمكن الباحثان Livaditis و Thompson في جامعة ميرلاند الأمريكية عام 1982 من تصميم جسر سمي باسم الجامعة (Meryland bridge)، وأطلق عليه الجسر اللصاق (Minimal preparation bridge) وذلك بالاعتماد على تقنية التخريش الالكتروليتي في معالجة سطح المرممة المعدنية المصمتة (Thompson and Livaditis, 1982).

1-1-2 - استطببات الجسور اللصاقة: (Rosenstiel et al., 2006)
(Shilingburg., 1977)

1. تعويض الأسنان الأمامية المفقودة لدى الأطفال والبالغين.

2. مسافة فقد قصيرة .

3. دعائم سنينة سليمة من النخور .

4. تعويض عن سن خلفي وحيد.

5. تاج سريري ذو طول كاف.

في البداية يجب تحديد المتطلبات والحاجات الشخصية للمريض بشكل مناسب. كما يجب إعادة تأسيس الصحة الفموية مع الانتباه لعدم وجود حركة في الأسنان الداعمة (Rosenstiel et al., 2006).

يمكن الإشارة إلى أن الأسنان ذات النسيج الداعمة السليمة (غير المصابة) تبدي حركات مختلفة في المقدار والاتجاه أثناء الفعالية الوظيفية (Parfitt, 1960) مما قد يولد جهوداً في سطوح الارتباط بين الخليطة المعدنية واسمنت التثبيت و بالتالي حدوث فشل في

الارتباط (Madjar and Grossmann, 2003). لكن من الضروري أن نذكر أن الاختلاف في مقدار و اتجاه الحركات السنية يكون أكبر وأكثر وضوحاً في الأسنان ذات النسيج الداعمة المصابة (Giargia and Lindhe, 1997).

تبين أن تثبيت الأسنان باستعمال تعويض ثابت ملصق بالراتنج كان ناجحاً من خلال تأمين ثبات ميكانيكي قوي لكل سن بواسطة الارتباط مع هيكل التعويض (Rosenstiel et al., 2006)، مع الحرص على تأمين الشكل المقاوم في عملية التحضير السني للدعامات (Shillingburg., 1997). توصي الإرشادات المتعلقة بتصميم الجبائر الملصقة بالراتنج (RBSS) بزيادة المساحة السطحية من السن والمغطاة بالمثبتات، بالإضافة إلى استعمال الميازيب الملاصقة (Marinello et al., 1987). هذا بدوره يساعد على تخفيض قوى الشد (Tensile stress) المؤثرة على اسمنت الإلصاق (Emara et al., 2001, Chang et al., 1991).

1-1-3 - مضادات استطباب الجسور اللصاقة: (Shillingburg., 1997) (Rosenstiel et al., 2006)

1. عادات غير وظيفية.

2. مسافات درداء طويلة.

3. حركة الدعامات (Barrack, 1985, Barrack and Bretz, 1993).

4. دعامات متضررة أو مُرممة.

5. ميناء في وضع حرج (سو تصنع مينائي).

6. الحاجة لتصحيح حجم الدعامات.

7. تراكم عمودي عميق.

كما أشار Madjar إلى أنه عندما يتم تثبيت الأسنان بواسطة جبائر ملصقة بالراتنج (RBSs)، فإن حركة الدعامات من الممكن أن تزيد من جهود القص في سطوح الاتصال بين هيكل التعويض والسن مما قد يؤهب لانفكاك التعويض (فشل الارتباط) (Madjar and Grossmann, 2003).

1-1-4 - مزايا الجسور اللصاقة: (Shillingburg.,1997) (Rosenstiel et al.,2006)

1. إزالة أقل ما يمكن من البنية السنية.

2. احتمال بسيط للإصابة برض لبي.

3. التخدير غير مطلوب عادةً.

4. تحضير فوق لثوي.

5. سهولة أخذ الطبعة.

6. التعويضات المؤقتة ليست ضرورية عادةً.

7. تقليل الزمن المطلوب.

8.تقليل الكلفة على المريض.

9.إمكانية إعادة الإصاق.

1-1-5 - مساوئ الجسور اللصاقة: (Shillingburg.,1997) et Rosenstiel

(al.,2006

1.ديمومة قليلة للتعويض.

2.التصحيح الفراغي صعب.

3.من الضروري أن يكون هناك ارتصاف جيد للأسنان الداعمة.

1-1-6 - أنواع الجسور ذات التحضير الأصغري Minimal preparation

:bridges

1.جسر روشيت Rochette bridge:

جسر ترتبط فيه المرممة إلى الدعامات بآلية إصاق ميكانيكية من خلال إجراء ثقوب لها

شكل قمع (funnel-shaped) ضمن الأجنحة المعدنية للجسر لتأمين الثبات الميكانيكي

بين الريزين والهيكل المعدني (Rochette, 1973). كما تسمح تلك الثقوب بمرور

الضوء من أجل عملية التصليب الضوئي.

2.جسر ميرلاند (Maryland bridge):

تم تطوير تقنية التخريش الالكتروليتي (Electrolytic etching) للمثبتات المعدنية المصبوبة في جامعة ميرلاند من قبل Thompson & Livaditis، بحيث تم تعديل جسر روشيت لتصبح الأجنحة مصبوبة (مصمتة) دون ثقوب، والحصول على ثبات ميكانيكي مجهري (Micromechanical retention) باستعمال تقنية التخريش الكهربائي (Thompson and Livaditis, 1982). سوف تدرس هذه التقنية بالتفصيل فيما بعد.

3. جسر فيرجينيا Virginia bridge:

نشأت هذه الفكرة في كلية طب الأسنان لجامعة Commonwealth في فيرجينيا. وتدعى بتقنية البلورات الملحية المفقودة (Lost salt crystal).

7-1-1 طرق المعالجات السطحية للمعدن:

هناك وسائل وطرق متعددة تستعمل لتهيئة سطح المعدن بحيث نصل إلى اتحاد وارتباط فيزيائي قوي جداً بين اسمنت الراتنج والهيكل المعدني . كما يتطلب الحصول على رابطة قوية ناجحة سريراً وجود ثبات ميكانيكي مجهري ملائم في سطح المعدن بالإضافة إلى مقاومة التعب والإجهادات والتآكل مع تحرير الجهود (Blatz et al., 2003, Ozcan et al., 1998).

1-1-7-1 - وسائط التثبيت الميكانيكي كبير الحجم:

1. تنقيب الهيكل المعدني:

أول من استعمل هذه الطريقة كان الباحث Rochette (1973) عام 1973. تعتمد هذه الطريقة على صنع ثقوب ضمن الأجنحة المعدنية للجسر لتأمين الثبات الميكانيكي بين اسمنت الريزين والهيكل المعدني. ويتم التنقيب بعد صب الهيكل المعدني بوساطة سنبله tungsten carbide، أو قبل الصب عن طريق عمل ثقوب في المثال الشمعي نفسه. يمكن استعمال هذه الطريقة مع جميع الخلائط السنية (Blatz et al., 1987, Taleghani et al., 2003).

على الرغم من نجاح هذا التصميم (المثبتات المثقبة) واعتماده للعديد من السنوات في التعويضات الجزئية الثابتة الملصقة بالراتنج الأمامية والخلفية، تبين أن لتقنية التنقيب المساوئ التالية:

-إضعاف المثبتة المعدنية بالثقوب (Rosenstiel et al., 2006).

-تعرض الريزين عند الثقوب إلى التآكل والاهتراء (LaBarre, 1990, Lin et al., 1984, Ward).

-تركز الجهود حول الثقوب (LaBarre and Ward, 1984, Ziada et al., 2000).

2. نموذج الشبكة:

ذكر هذه الطريقة الباحث Taleghani (Taleghani et al., 1987). حيث تطبق فيها شبكة شمعية جاهزة على سطح الدعامة المحضرة في المثال المصبوب والتي سيبنى عليها هيكل التعويض. ثم يضاف الشمع إلى هذا السطح، ثم يجرى ختم الحواف بالشمع وأخيراً يتم الصب بالطرق المعتادة. من مزايا هذه الطريقة أنه يمكن استخدامها مع كافة الخلطات السننية المتوفرة.

أوضح Taleghani في دراسته أن استعمال الشبكة كوسيلة لتأمين الثبات المطلوب يمكن أن يكون بديلاً عن التخريش الكيميائي أو التخريش الكهرليتي (Taleghani et al., 1987). بالإضافة إلى أنها تقلل من التكلفة ومن زمن العمل من خلال إلغاء عملية التخريش. كما تسمح هذه الطريقة لطبيب الأسنان بالصاق أي معدن إلى سطوح الميناء المخرشة، لكن يؤخذ عليها صعوبة تكيف الشبكة مع التحضيرات غير التقليدية (LaBarre and Ward, 1984).

3. التخريش باستعمال تقنية حبيبات الأكريل:

أوجد هذه الطريقة الباحث Labarre عام 1984. وتدعى بتقنية حبيبات التثبيت الاكريلية (Acrylic retention beads technique). في هذه الطريقة تتم تغطية السطوح اللسانية المحضرة على المثال الجبسي النهائي بطبقة شمعية بثخانة 0.5 ملم، ثم يتم وضع طبقة من الاكريل البارد فوق طبقة الشمع المطبقة. تنزع طبقة الأكريل بعد تصلبها عن المثال الجبسي ويزال الشمع من داخلها، ويتم وضع حبيبات التثبيت المصنوعة من

الإكريل على السطح الداخلي للنموذج الإكريلي، بحيث يتناسب حجمها مع سماكة طبقة الشمع التي أزيلت، ثم يعاد النموذج على مكانه على المثال الجبسي ويضاف الشمع على محيط المثبتات للحصول على الختم الحفافي المرغوب. وأخيراً يتم صب النموذج بعد تشميع الدمية. من مساوئ هذه الطريقة أن المحيط اللساني للتعويض زائد التحذب وهو ناتج عن كل من قطر حبيبات التثبيت المستعملة وثخانة المثبتة المعدنية. حتى لو استعملت حبيبات تثبيت بقطر حوالي 0.2 إلى 0.3 ملم فإن هذا يؤدي إلى توضع التعويض بثخانة زائدة على السطوح اللسانية بمقدار 0.7 ملم على الأقل (تعويضات زائدة التحذب). بالتالي فإن هذه الطريقة مضاد استطباب للأسنان الأمامية العلوية ذات التماسات الإطباقية المركزية في الثلث اللثوي منها.

السيئة الأخرى أن حبيبات التثبيت لا تنطبق وتتلاءم مع التفاصيل التشريحية في السطوح السنية المحضرة كالميازيب الدقيقة، مما ينتج عنه نقص في دقة الانطباق على السن المحضر . في حين أن لهذه الطريقة فوائد وهي إمكانية التقييم والتحقق من السطح المثبت وعدد حبيبات التثبيت بالرؤية المباشرة، كما أن السطح المثبت لا يتأثر بسهولة بأي تلوث قد يصيبه أثناء التعامل معه أو ملاسته باليد (LaBarre and Ward, 1984).

4. التخريش باستعمال تقنية فيرجينيا:

أوجد هذه الطريقة الباحث Hudgins. وتدعى بالتثبيت الميكانيكي كبير الحجم (Macromechanical retention) (Rosenstiel et al., 2006). تغطي في البداية سطوح الدعامات المحضرة في المثال الجبسي النهائي بعازل خاص ومن ثم تطبق مادة

زيتية خاصة. ثم ترش ضمن حدود المثبتات بلورات ملحية بحجم معين (150 - 250) ميكرون على شكل طبقة متجانسة مع ترك حافة تقدر بـ 0.5 ملم دون رش عند محيط النموذج. كما يستعمل بخاخ خاص لتثبيت البلورات الملحية في مكانها. يلي ذلك تطبيق النموذج الراتنجي مكان المثبتات. وبعد إزالته عن المثال يغسل بالماء لإذابة ذرات الملح من سطح النموذج تاركة خلفها مساماً (فجوات مثبتة). بعد ذلك يصب هذا النموذج بالطرق المعتادة (Hudgins et al., 1985).

استنتج Hudgins أن هذه الطريقة تؤمن رابطة ميكانيكية كافية بين المعدن واسمنت الإلصاق. حيث أشار إلى أن التجارب التي قام بها في دراسته والتي حدث فيها فشل ارتباط، وقعت جميعها في منطقة الاتصال بين الريزين وسطح الميناء المخرش. وتوصل من خلال نتائج دراسته أن هذه الطريقة أفضل من طريقة التخريش الكهرليتي بما يلي (Hudgins et al., 1985) :

-أقل استهلاكاً للوقت .

-تلوث السطح المعالج سواءً باليد أو السوائل يكون أقل ما يمكن.

-أكثر سهولة في تقييم السطح المثبت (المخرش).

-يمكن تطبيقها مع كافة الخلطات السنية.

-توفر المواد السنية التي تحتاجها هذه التقنية.

لكن مساوئ هذه الطريقة بالمقارنة مع طريقة التخريش الكهرليتي هي:

- إجراءات تصميم النموذج والكسو تكون أكثر حساسية.

الحصول على حواف أكثر خشونة للتعويض بين المثبتات المعدنية و سطح السن.

1-1-7-2 - وسائط التثبيت الميكانيكي المجهري:

1. التخریش الكهرليتي:

هو تخریش كهربائي كيميائي يستعمل مع الخلائط غير الثمينة مثل خليطة (Ni-Cr)-(Co) (Hill et al., 1986). يتم في هذه الطريقة ربط الجسر المعدني بالمصعد (Anode) في جهاز التخریش الذي يحوي بدوره سائل التخریش الكهرليتي وهو حمض nitric بتركيز 0.5 ، و يمرر تيار كهربائي بشدة 250 ميلي أمبير/سم² مع تحريك الجسر بشكل مستمر لمدة 5 دقائق (Neto et al., 2003). يتألف المهبط (Cathode) من الستانلس ستيل. بعد انتهاء عملية التخریش يغسل الجسر المعدني في حمام فوق صوتي يحوي حمض الهيدرو كلوريك بتركيز 18% لمدة 10 دقائق (Neto et al., 2003). يتم تحديد كل من الحمض المستعمل ومقدار الانحلال وشدة التيار الكهربائي وزمن التخریش بناءً على تعليمات الشركة المصنعة وتبعاً لنوع الخليطة المدنية المستعملة (Matinlinna and Vallittu, 2007). تؤمن هذه الطريقة سطحاً معدنياً ذو تثبيت ميكانيكي مجهري مما يقوي الرابطة بين اسمنت الريزين و سطح المعدن (Lin et al., 1990, Neto et al., 2003) لكن من مساوئها أنها تستعمل مع الخلائط غير الثمينة فقط (Hudgins et al., 1985) وتتطلب أجهزة مخبرية خاصة ومكلفة (Lin et al., 1990). حيث أنها غير متوفرة في كافة المخابر السنية (Neto et al., 2003)، عدا عن كونها تقنية حساسة

للإجراءات المخبرية (Neto et al., 2003, Lin et al., 1990, Hudgins et al., 1985). من الصعب فحص السطح المخرش بهذه الطريقة بالرؤيا المباشرة، كما أنه سريع التأثير بأي تلوث قد يصيبه (McLaughlin, 1981). بالإضافة إلى أن بعض الخلائط المعدنية غير الثمينة تكون مقاومة للتخريش الكهرليتي (Lin et al., 1990).

2. التخريش الحمضي:

تم إيضاح هذه الطريقة من قبل الباحث Livaditis عام 1986. تستعمل للخلائط غير الثمينة مؤديةً لخلق ثبات ميكانيكي مجهري في المثبتات المعدنية المرتبطة بالراتنج. استعملت هذه الطريقة مع خليطة (Ni-Cr-Be). حيث يرمل المعدن بحبيبات الألومينا 50 ميكرون ثم يخرش سطحه بسائل حمضي خاص (Assure-etch) لمدة 60 دقيقة. يوضع بعدها المعدن في حمام فوق صوتي لمدة 3-5 دقائق ليتم تنظيفه. وأخيراً يجفف المعدن ويحفظ في وعاء مغلق ريثما تتم إجراءات الإلصاق.

أشار Livaditis إلى أن هذه الطريقة تقلل من المعوقات والمساوئ الموجودة في تقنية التخريش الكهرليتي من حيث سهولة العمل والإنجاز بالإضافة إلى قلة المعدات المطلوبة لها (Livaditis, 1986).

3. تغليف المعدن بطبقة مسامية:

يتم في هذه الطريقة تغطية (دهن) سطح المعدن المعد للإلصاق بطبقة رقيقة من مادة خاصة تدعى (Inzoma interzonal material). ثم يُعرض المعدن للإحماء بدرجة حرارة 970°C لمدة دقيقة ونصف. ينتج عن ذلك ترسب طبقة على السطح الداخلي للجسر

تبلغ سماكتها (20-30) ميكرون. تتميز هذه الطبقة المترسبة بمسامية عالية جداً تؤدي إلى ارتباط قوي جداً مع الراتنج. تستعمل هذه الطريقة مع الخلائط الثمينة وغير الثمينة وبوساطتها نحصل على ثبات مجهري قوي يغني عن التعقيدات والمشاكل التي من الممكن أن تحدث في تقنية التخريش الكهرليتي (Stokes and Tidmarsh, 1986).

في دراسة لـ Stokes وزملائه وجد أن كافة حالات الانفكاك التي حدثت باستعمال هذه الطريقة كانت بين الميناء والراتنج، مؤكداً بذلك على دور هذه الطبقة المسامية في تأمين ثبات قوي جداً بين المعدن والراتنج (Livaditis, 1986).

4. الترميل:

إن هذه الطريقة سهلة جداً وغير مكلفة (Lin et al., 1990, Neto et al., 2003) يمكن استعمالها مع جميع الخلائط المعدنية (O'Connor et al., 1990).

كما أنها أقل حساسية لشروط العمل مقارنة مع التخريش الكهرليتي (Lin et al., 1990, Neto et al., 2003). تعتمد هذه الطريقة على قذف سطح المعدن المراد تخريشه بحبيبات من أكسيد الألومنيوم بحجم (50-250) ميكرون (Matinlinna and Vallittu, 2007, Lin et al., 1990). يبلغ زمن التطبيق 10-15 ثانية على بعد مسافة تقدر بـ 10 ملم وباستعمال ضغط يُقدَّر بـ 0.3 MPa (Fonseca et al., 2009, Swift et al., 1992). إن هذه الطريقة تؤدي إلى خلق غؤورات ومسامات مجهرية في سطح المعدن يدخل فيها الراتنج، وبالتالي تزيد من قوة التصاق

الرائج بسطح المعدن عن طريق خلق رابطة ذات ثبات ميكانيكي مجهري (Micromechanical bonding) (Matinlinna and Vallittu, 2007).

إن ترميل سطح الخليطة يؤدي تنظيفها وإزالة أي مواد زيتية أو دهنية قد تكون متبقية (Matinlinna and Vallittu, 2007). بالإضافة إلى دورها في إحداث خشونة سطحية (غؤورات وفجوات) ومساحة سطحية أكبر من أجل الإلصاق (Rosenstiel et al., 2006).

يعتبر الترميل بحبيبات أكسيد الألومنيوم حجم (50 ميكرون أو أقل) جزءاً من عملية تنظيف سطح المعدن للتحضير للارتباط الكيميائي، و لا يعد كآلية لتخشين السطح وتأمين مناطق تثبيت مجهرية لارتباط مع الريزين (Shillingburg., 1997).

1-1-8 - الثبات وفشل الارتباط في الجسور اللصاقة:

يلجأ أطباء الأسنان عادةً إلى الجسور اللصاقة كوسيلة معالجة محافظة للتعويض عن الأسنان المفقودة (Audenino et al., 2006). إن الميزة الأساسية للجسور اللصاقة هي التحضير الأصغري للسن مقارنة مع الجسور التقليدية. (Duarte et al., 2009, Petrie et al., 2001) (Chan et al., 2000). ومع هذا فقد أشارت الأبحاث الحالية إلى أن عملية تحضير الأسنان الداعمة بغية الحصول على ثبات إضافي هو أمر حيوي وبالغ الأهمية لنجاح التعويضات اللصاقة (RBFPDs). (Verzijden et al., 1994, Creugers et al., 1992)

على الرغم من التعديلات التي تجرى على تصميم الهيكل، بالإضافة إلى اتباع خطوط ارشادية معينة في تحضير الأسنان مع استعمال اسمنت الريزين في الإلصاق، إلا أن معدلات نجاح الجسور اللصاقة هي أقل مقارنة مع الجسور التقليدية. (Lin et al., 1990,) (Livaditis and Thompson, 1982, Neto et al., 2003)

بالإضافة إلى ما ذكرناه سابقاً لزيادة الربط بين الكومبوزيت و المعدن نلجأ إلى زيادة السطح بأكبر مساحة ممكنة للتحضير، و تصميم بعض الوسائط كالميازيب و الصادات لتأمين الاستقرار ومن ثم اختيار أفضل أنواع الكومبوزيت للتثبيت (Meiers and Williams et al., 1989,) (Meetz, 1985, Williams et al., 1989) (Aboush and Jenkins,) (McLaughlin, 1981, Meiers and Meetz, 1985) (1989, Simon et al., 1992).

لكن هناك بعض المعوقات (مثل المتطلبات التجميلية وموقع السن أو حجمه) من شأنها أن تعيق تطبيق مبادئ الثبات المرغوبة كالميازيب الملاصقة والالتفاف الشفوي (الدلهيزي) للهيكل (Duncan et al., 1993).

1-1-9- أسباب فشل الإلصاق:

يعتبر فشل الارتباط (Debonding) في سطح الاتصال بين المعدن والسن السبب الرئيسي والأكثر شيوعاً لفشل الجسور اللصاقة سريراً (Djemal et al., 1999,) (Creugers et al., 1997, Petrie et al., 2001, Rammelsberg et al., 1993).

1. تلوث السطوح المخرشة (سطح الميناء المحضر وأو سطح المعدن) قبل الالتصاق

(Berekally and Smales, 1993, Chang et al., 1991, Duncan et al.,)

(1993, Taleghani et al., 1987).

2. تخريش غير مناسب لسطح المعدن

3. مساحة مينائية للسن غير كافية

4. عدم الاستقرار التام للتعويض أثناء الالتصاق

بناءً على ذلك فإن النجاح السريري للجسور اللصاقة يرد بشكل أساسي إلى نظام

الالتصاق، بالإضافة إلى تصميم التحضير السني والذي من خلاله يتم تأمين الشكل المقاوم

والمتبث اللذين يتحققان عبر الاستقرار والثبات الميكانيكي لهيكل التعويض اللصاق.

الفصل الثاني

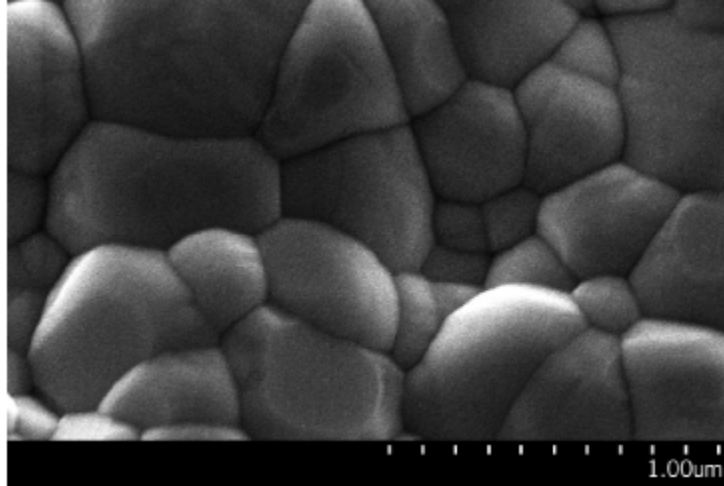
1-2- خرف الزيركونيا:

1-2-1- لمحة تاريخية:

يعود أصل كلمة (الزيركونيوم) إلى zargon (ذهبي اللون) الذي اشتق من كلمتين فارسييتين zar (ذهب) و gun (لون).

اكتشف ثاني أكسيد الزيركون (الزيركونيا) من قبل الكيميائي الألماني martin heinrich klaproth عام 1789 (Piconi et al., 1999)، وعزل من قبل الكيميائي السويدي jns jakob berzelius عام 1824.

يختلف الزيركونيا عن أنواع الخزف الأخرى في غياب عنصر الزجاج في تركيبه الكيميائي (Kelly, 2004,2008)، وترتصف جزيئاته بشكل منظم، مما يحد عملية امتداد الشروخ كما في الشكل (2-1) (Guess et al., 2010).



شكل (1-1) البنية المجهرية للزيركونيا (marcos et al.,2012)

بدأ البحث في تطوير الزيركونيا الطبي في أواخر الستينات من القرن الماضي عندما نشر الباحثان helmer و driskell عام 1960 وللمرة الأولى كل ما يتعلق بالتطبيقات الزيركونية الطبية الحيوية، وتوالت بعدها الأبحاث التي ركزت على الزيركونيا الموزان جزئياً بأكسيد الإتيريوم (YPSZ) ويرمز له أيضاً (Y-TZP)، لما يمتاز به من مقاومة كسرٍ وتقبلٍ حيوي عالٍ.

ولفت الزيركونيا الأنظار في السنوات الأخيرة في مجالات طب الأسنان بسبب جودة خواصه الميكانيكية والكيميائية والحيوية (Ferraris et al., 2000, Denry et al., 2008)، وخصوصاً عند مقارنتها مع الخزف الفيلدسباتي وخزف اللوسيت وخزف الليثيوم ثنائي السيليكات (Mehl et al., 2010, Ozkurt et al., 2010, Tsumita et al., 2010).

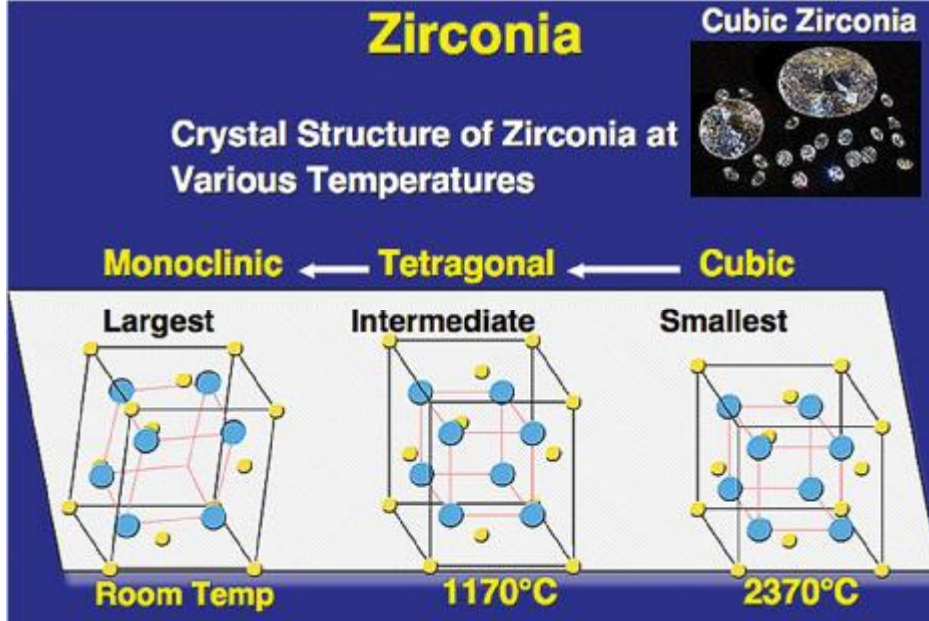
فقد بلغت مقاومة الانحناء Flexure strength (900-1100 MPa)، والقساوة (8-10 MPa/m²)، ومقاومة الضغط (2000 MPa)، والكثافة بعد التليد (6.07 cm³/g) (Manicone et al., 2007)، إضافةً إلى الاستقرار الكيميائي والتلاؤم الحيوي والخصائص البصرية المشابهة للأسنان (Piconi et al., 1999, Aboushelib et al., 2006).

يوجد الزيركونيا في الطبيعة في ثلاثة أشكال بدون حدوث تغيير في بنيته الكيميائية (Thompson et al., 2011):

الشكل الأحادي ويتواجد عند درجات الحرارة المنخفضة.

الشكل الرباعي ويتواجد عند درجات حرارة أعلى من 1170 درجة.

الشكل المكعب ويتواجد عند درجات حرارة أعلى من 2370 درجة.



شكل(1-2) الشكل بلورات الزيركونيا عند مختلف درجات الحرارة

من أهم خصائص الزيركونيا أنه عند تعرض سطحه لإجهاد ماء، فإن الطاقة المحدثة تسبب شرخاً داخل بنية الزيركونيا، سببها انتقال أو تحول في البلورات من الشكل الرباعي إلى الشكل الأحادي يترافق هذا التحول البلوري مع تمدد في بنية الزيركونيا ليتم الحد من انتشار الشرخ المحدث (gravie et al.,1972).

استطاع الباحثون تطوير خصائص ثاني أكسيد الزركون الميكانيكية بإضافة أكسيد المغنيزيوم، أو أكسيد الكالسيوم، أو أكسيد اليتيريوم، الذي أمن استقراراً جزيئياً كبيراً (Piconi et al.,1999). وأثبتت الدراسات أن الزيركونيا المعالج بأكسيد اليتيريوم يمتلك خصائص ميكانيكية أعلى من بقية المعالجات الأخرى. وعلى الرغم من أن تلييد (sintring) هذا النوع صعب لكنه أكثر الأنواع استخداماً في المجالات الطبية (Manicone et al., 2007).

1-3-2- استطببات الزيركونيا:

يستطب الزيركونيا في صناعة:

• القلوب والأوتاد الجذرية (Koutayas et al.,1999, Meyenberg et al.,) (1995).

• دعامات الزرعات (Prestipino and Ingber, 1993, Yildirim et al.,) (2000).

• التيجان المفردة الأمامية والخلفية (Potiket et al., 2004, Vult et al., 2006).

• التعويضات المتحركة الجزئية (Sturzenegger et al., 2000, Tinschert et al., 2001).

• جسور الحشوات.

• الجسور اللصاقة.

• الجسور الطويلة والتعويضات فوق الزرع.

1-3-3- مضادات استطببات الزيركونيا (Guide to zirconia bonding):

• الجسور التي تحتاج إلى وصلات إحكام.

• عدم وجود مسافات إطباقية ومحورية كافية.

1-3-4- طرق تصنيع التعويضات الزيركونية:

• النسخ أو التفريز اليدوي:

تعتمد آلية النسخ اليدوي على جهاز خراطة يدوية يتم التحكم به يدوياً من قبل المخبري، حيث يقوم بكل مراحل العمل. وتتميز هذه الأنظمة بمرحلة تجريب لنموذج شمعي أو من

الكومبوزيت في فم المريض قبل الشروع بالنسخ والتفريز، ثم يثبت هذا النموذج (core) بواسطة قواعد خاصة من الأكريل على جهاز التفريز Milling Machine ، ويثبت بالذراع المناظر لها قطعة من الزركونيا وتكون على أشكال وقياسات متعددة. تبدأ آلية النسخ بواسطة رأس كليل يعمل على قراءة أبعاد النموذج، وبالمقابل رأس عامل يقوم بتفريز قطعة الزركونيا وفق القراءة التي نقلت له، ويتم التحكم بهذه المرحلة يدوياً من قبل المخبري.



الشكل (3-1) جهاز التفريز من شركة amanngirrbach

- طريقة التصميم والتصنيع بواسطة الكمبيوتر CAD/CAM

Computer-aided design and computer aided manufacturing

وتعتمد على آلية النسخ الآلي بواسطة الكمبيوتر وتدعى الأنظمة CAD/CAM.

تقوم الآلة بصنع ترميم خزفي كامل عن طريق الكمبيوتر وبمساعده في التصميم، لذلك تنجز العملية خلال جلسة واحدة وبعد انتقاء اللون المناسب للخزف. وتكون الطبعة إما عبارة عن صورة رقمية تؤخذ داخل فم المريض بواسطة كاميرا داخل فموية أو طبعة مطاط يتم صبها وتحويلها إلى مثال جبسي ومن ثم اخذ صورة رقمية للمثال الجبسي، تنقل المعلومات إلى جهاز التفريز ليتم بعدها الحصول على الشكل المناسب للتعويض.



شكل(1-4) نظام CAD/CAM

الفصل الثالث

1-3- نظام الخزف الكامل الزجاجي IPS e.max:

قدمت شركة Ivoclar VivaDent نظام الخزف الكامل الزجاجي IPS e.max وهو عبارة عن مصبوبات تتكون من خزف زجاجي مقوى ببلورات ثنائي سيليكات الليثيوم، ويعتمد على طريقة الضغط والحقن في تصنيع الهيكل الأساسي الخزفي الداخلي (Ivoclar VivaDent, 2003).

1-3-1 - إستطبابات نظام IPS e.max Press

(Ivoclar VivaDent, 2005a) (Ivoclar VivaDent, 2005b)

1. التيجان المفردة الأمامية والخلفية.
2. الجسور الأمامية ثلاثية الوحدات.
3. الجسور ثلاثية الوحدات والتي يكون فيها الضاحك الثانية كدعامة وحشية.
4. الحشوات الداخلية والمغطية والوجوه والأوتاد والقلوب.
5. للتعويض فوق الزروع السنية كتيجان مفردة في المنطقة الأمامية أو الخلفية وللتعويض فوق الزروع السنية بجسور ثلاثية الوحدات والتي يكون فيها الضاحك الثانية كدعامة وحشية كأقصى حد خلفي.

1-3-2 - مضادات إستطباب نظام IPS e.max Press:

(Ivoclar VivaDent, 2005a) (Ivoclar VivaDent, 2005b)

1. الجسور الخلفية والتي تكون فيها الدمية هي الرحى الأولى.
2. الجسور المتعددة الوحدات (أربعة وحدات فما فوق).
3. الجسور المثبتة عن طريق الحشوات الداخلية (Inlay-retained bridges).
4. في حالة التحضيرات تحت اللثوية العميقة جداً (لأسباب تتعلق بالإلصاق).
5. المرضى ذوي الأسنان شديدة السحل و في حالة الصرير.

1-3-3 - تركيب المصبوبات: (Ivoclar VivaDent, 2005b)

يدخل في تركيب المصبوبات العناصر التالية (جدول 1):

العنصر	الوزن %
SiO ₂	80.0 – 57.0
LiO ₂	19.0 – 11.0
K ₂ O	13.0 – 0.0
P ₂ O ₅	11.0 – 0.0
ZrO ₂	8.0 – 0.0
ZnO	8.0 – 0.0
أكاسيد أخرى	10.0 – 0.0
أكاسيد ملونة	8.0 – 0.0

جدول رقم (1): يبين التركيب القياسي لمصبوبات نظام IPS e.max Press

الفصل الرابع

1-4-1- اسمنتات الإلصاق

1-4-1- لمحة تاريخية:

تحتاج جميع أنواع الترميمات والتعويضات غير المباشرة إلى إصاق لأنها تصنع خارج فم المريض ثم يتم إصاقها إلى السن المحضرة في المراحل التالية الأمر الذي يتطلب وجود إسمنت إصاق مناسب. وبغض النظر عن آلية التصنيع أو دقة الانطباق الداخلي فإن هذه الترميمات تحتاج إلى مادة لاصقة تحافظ على توضع الترميم في مكانه لأنها تلعب دوراً هاماً في ملء الحيز المجهري أو الفراغ الموجود بين التعويض والسن المحضر، أو بين التعويض ودعامة الزرعة، وبالتالي فهي تساعد على منع خروج التعويض من مكانه (Hill, 2007).

في بداية القرن العشرين كان موضوع اختيار المادة اللازمة للإصاق التعويضات السنية بسيطاً، ولم يكن هناك إلا طريقتين فقط للإصاقها، وهي استخدام أقماع الكوتا الحرارية للإصاق المؤقت، ومواد تحتوي على أكسيد الزنك للإصاق الدائم.

ومع التطور السريع والهائل لعلم المواد السنية، دخلت عناصر جديدة في تركيب الإسمنت السني والتي حسنت من خواصه، حيث أشارت دراسة إلى أن الاختلاطات التي كان الطبيب الممارس يواجهها في السابق قد انخفضت، مثل نكس النخر وقلة الثبات والناحية الجمالية.

وقد أصبح لدينا خيارات عدة لاختيار نوع الإسمنت المطلوب للإصاق التعويض من خلال تقييم حالة المريض ونوع التعويض (Hill et al., 2011).

1-4-2- تعريف الالتصاق (Adhesion):

يعرف الالتصاق بالتجاذب الجزيئي لمادة معينة على سطح مادة أخرى تقع بتماس معها، حيث أن مفهوم الالتصاق يشمل المادة اللاصقة (مثل الرابط أو الإسمنت الراتنجي)، والسطح الملصق إليه (الميناء، العاج، تعويض خزفي أو معدني)، بينما يعرف ال cohesion بالتجاذب الكيميائي بين الذرات (Baier, 1992).

1-4-3- أنواع الالتصاق:

أنواع الالتصاق: فيزيائي، كيميائي أو ميكانيكي.

الالتصاق الفيزيائي: هو تجاذبٌ ضعيفٌ ما بين السطوح على مستوى الذرات الضعيفة حيث يعتمد الالتصاق الفيزيائي على قوى فاندرفالس المتكونة بين سطحين ويعتمد هذا الارتباط على الفرق الكموني بين العناصر المرتبطة، والمثال الشائع على هذا النوع من الالتصاق هو وضع قطرة ماء بين لوحين زجاجيين (Baier, 1992).

بينما في الالتصاق الكيميائي: فهو تشكّلٌ تتشكل فيه روابط كيميائية بين الذرات الواقعة على السطح المشترك بين المادة اللاصقة والجسم الملصق، وهي روابطٌ قويةٌ ومستمرةٌ على كامل السطح و تتأثر بوجود عناصرٍ معينة. وهناك عدة روابط كيميائية قد تنشأ ومنها الرابطة الشاردية، والرابطة المعدنية والتساهمية وكمثال على هذا النوع من الالتصاق، هو ما يحدث بين ذرات الذهب أثناء تكثيفه داخل الحفرة المحضرة لاستقبال حشوة ضمنية، كما تعتبر الرابطة التي تتكون عند إضافة عوامل الربط أو السيلان إلى الكومبوزيت رابطة كيميائية.

الالتصاق الميكانيكي: يشاهد هذا النوع على السطح المشترك بين الجسم والمادة اللاصقة، ويزداد أو ينقص حسب نعومة أو خشونة السطح ومدى انسيابية المادة وقدرتها على ترطيب السطح وهي تعتبر رابطة قوية وأكثر استمرارية. ومثال هذا النوع من الالتصاق هو اندخال الإسمنت السني ليملاً الخشونة المتكونة على سطح المعدن أو الزيركونيا، واندخال عوامل الربط داخل سطح الميناء المخرش (Marshall et al., 2010).

تطورت تقنية الإلصاق في مجال طب الأسنان بشكل كبير كي تحقق هدفين هما:

- 1- ختم كامل مما يمنع التسرب الحفافي.
 - 2- الاستغناء عن استخدام تقنيات التثبيت الميكانيكية مثل (macro retention) أو المناطق التثبيتية أو السطوح المتوازية للترميمات غير المباشرة.
- واستطاع طبيب الأسنان تقديم العديد من الحلول العلاجية لم تكن نستطيع التفكير بها في السابق، مثل إصاق الوجوه التجميلية والجسور اللصاقة والتعويضات الخالية من المعدن الخ... (Rasetto et al., 2001).

1-4-4 - الصفات المثالية للإسمنت السني:

تتلخص الصفات المثالية للإسمنت السني فيما يلي (Diaz et al., 1999, Hill, 2007):

1. لزوجة وسماكة منخفضة.
2. سهولة الاستخدام وأن يكون لها زمن عمل كافٍ وتصلب سريع.
3. الانحلالية المنخفضة ضمن السوائل الفموية.
4. التقبل الحيوي.
5. أن تؤمن عزلاً حرارياً للنسج السنية.

6. الفعالية ضد النخر.
7. أن تكون لها مقاومةً ميكانيكيةً مناسبة، وأن تكون قوة المركب كافية لمقاومة الإجهادات في البيئة الفموية.
8. الارتباط مع البنية السنية.
9. أن تملك ألوان الأسنان الطبيعية وذلك لتأمين الناحية الجمالية وخاصة في حالة إلصاق الوجوه الخزفية الشفافة (laminare veneers)، حيث يكون لون اللاصق أمراً أساسياً.

الفصل الخامس

1-5-1 - الثبات والعوامل المؤثرة عليه

1-5-1-1 - تعريف الثبات (retention):

هو مجموعة العوامل الفيزيائية التي تمنع المرممة (التاج أو الجسر) من مغادرة دعامتها (السن المحضرة) باتجاه المحور الطولي للتحضير، بالرغم من كل القوى التي تعمل على فصلها (Walton et al., 1986).

1-5-2 - العوامل المؤثرة على الثبات:

يجب أن تشكل المرممة أو الجسر مع الأسنان المحضرة وحدةً متصلة، وعلى هذا يجب على الأقسام الثلاثة التي ستدخل بعلاقة متينة أن تتصف بصفاتٍ معينةٍ لتحقيق ثبات الجسر فوق دعامته.

والأقسام الثلاثة هي:

1- الأسنان المحضرة.

2- الجسر أو المرممة.

3- إسمنت الإصاق.

1-5-2-1 - عوامل متعلقة بالتحضير:

هناك عدة عوامل تؤثر على ثبات التعويضات، ونوقشت هذه العوامل من قبل عدة باحثين

ولخصت فيما يلي (Witwer et al., 1986, el-Mowafy et al., 1996):

1- الشكل الهندسي للتحضير: ارتفاع السن المحضرة، سعة السطح، درجة تقارب جدران

التحضير (Reisbick et al., 1975, Nordlander et al., 1988).

2- نسبة الأبعاد المحورية والجانبية : حيث أن تحضير تاج نحيف وطويل يكون أكثر ثباتاً من التاج القصير والعريض (Hovijitra et al., 1979, el-Mowafy et al., 1996).

3- شكل الحدود العنقية: حيث بينت الدراسات بأن قيمة الثبات في التيجان المحضرة بحدود عنقية على شكل كتف أقل من تلك المحضرة على شكل شبه كتف أو خط إنهاء بسيط (Potts et al., 1980).

وقد نلجأ في بعض الأحيان إلى وسائل تثبيت إضافية، كون الأسنان في هذه الحالات تكون ضعيفة نسبياً، فنلجأ إلى الأوتاد الجذرية لتأمين ثبات إضافي وكافي للتعويضات الثابتة. كما أن هناك وسائل أخرى غير الأوتاد الجذرية مثل الميازيب المحورية والحفر العلوية والأخاديد والآبار (Arcoria et al., 1990, Proussaefs et al., 2004).

1-2-5-2- عوامل متعلقة بالجسر أو المرممة:

تتلخص هذه العوامل فيما يلي:

1- حالة السطح الداخلي للمرممة: حيث وجد بأن ترميل السطح الداخلي للمرممة يزيد من ثبات التعويض (Smith, 1970).

2- مدى الاحتكاك بين السطح الداخلي للمرممة وجدران السن المحضرة، والذي يعكس مدى دقة انطباق هذه المرممة على دعامتها وبالتالي استقرارها (O'Connor et al., 1990).

3- مقدار القوى المطبقة على التعويضات الثابتة واتجاهها (Nicholls, 1974).

1-5-2-3 - عوامل متعلقة بالإسمنت (Worley et al., 1982):

وتتلخص فيما يلي:

1- نوع الإسمنت.

2- نموذج الإلصاق.

3- الخواص الميكانيكية والفيزيائية لنوع الإسمنت المستخدم: مثل قوى الضغط والقص،

اللزوجة، حجم الجزيئات، والانحلال في الوسط الفموي (White and Yu, 1993).

4- ثخانة غشاء الإسمنت: حيث بينت الدراسات أن الثخانة المثالية هي 25 ميكرون وأن

لا تزيد عن 40 ميكرون في الإسمنتات الراتنجية (Jorgensen et al, 1968, Shane

(N. White, 2006).

5- تأثير تحضير الإسمنت (طريقة العمل).

الفصل السادس

1-6- طرق تحسين الربط الراتنجي الزيركوني

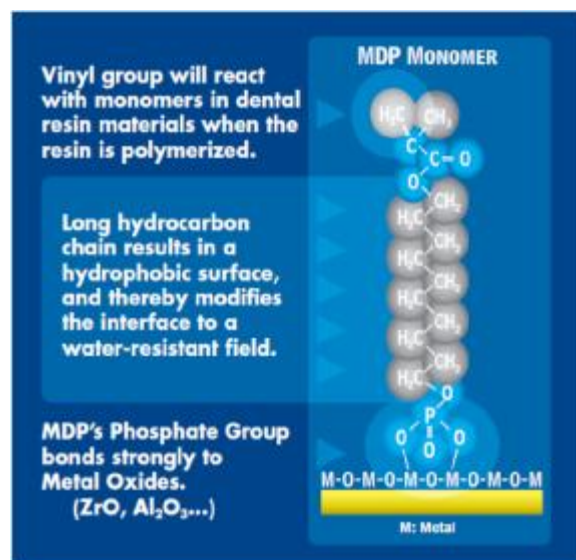
1-6-1- مقدمة:

بالرغم من إمكانية إلصاق الزيركونيا بفوسفات الزنك وإسمنت الزجاج الشاردي (Palacios et al., 2006)، فقد ثبت أن الإسمنتات الراتنجية تؤمن ختماً حافياً أفضل، وثباتاً ومقاومة كسر أعلى (Blatz et al., 2003)،

أصبحت عملية تطوير وتحسين آليات الربط الراتنجي الزيركوني في السنوات الأخيرة موضوعاً غايةً في الأهمية (Piwowarczyk et al., 2005)، حيث تعتمد عملية ارتباط الراتنج بالزيركونيا على طريقة معالجة السطح المناسبة، بالإضافة إلى تطبيق إسمنت راتنجي قوي، لأن نجاح هذا الارتباط يعتمد على مدى تداخل هذا الإسمنت ضمن الغُوررات الموجودة على السطح المعالج بالإضافة إلى الارتباط الكيميائي لعوامل الربط (Blatz, 2002, Amaral et al., 2008).

يستخدم حمض الفوسفور و فلور الماء لتخريش السطوح الخزفية التي تحوي في تركيبها على السيليكا (Koizumi et al., 2012)، حيث تترك هذه الأحماض سطحاً خشناً ونظيفاً يسمح بزيادة مساحة سطح الارتباط مما يزيد الثبات. وتعاني الزيركونيا رغم خصائصها الميكانيكية العالية من عدم قابليتها للتخريش (Della Bona et al., 2007, Beuer et al., 2009)، مما ينقص من قوة ارتباطها بالإسمنتات الراتنجية، لأنها لا تحوي في تركيبها على السيليكا (Friederich and Kern, 2002, Blatz et al., 2003)، لذلك كان لابد من معاملة السطح ببعض المعاملات لتحسين قوى الارتباط.

هو 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate ويرمز له اختصاراً (MDP) الشكل (1-5) فهو يؤمن رابطة مستقرة عند مختلف عمليات الهرم (aging) (Wegner et al., 2000, Wegner et al., 2002, Luthy et al., 2006) حيث تعطي مجموعة الفوسفات العطرية رابطة كيميائية مع مجموعة الهيدروكسيل الموجودة في كل من الخلائط المعدنية والزيركونيا (Blatz et al., 2003, Yoshida et al., 2009, Lehmann et al., 2006).



46

ولكن هذه الرابطة المستقرة غير كافية ليتم استخدامها تحت التعويضات الزيركونية (Kilicarslan et al., 2004)، حيث لا تلبث هذه الرابطة وأن تتفكك أثناء العمليات الوظيفية (Blatz et al., 2003).

لذلك فإن إضافة بعض من عوامل الربط المعدنية يزيد شدة الارتباط عند استخدام اسمنتات تحوي في تركيبها على phosphate monomers (Magne et al., 2010,) (Dias de Souza et al., 2011).

كما تم تطوير عمليات السلكنة المختلفة (Janda et al., 2003, Bottino et al.,) (2005) بالإضافة إلى زيادة سطح الزيركونيا إما بالترميل، أو بواسطة السنايل الماسية وذلك لتحسين آلية الثبات في التيجان الزيركونية.

وتتفق جميع الدراسات حتى يومنا هذا بأن تطبيق phosphate ester monomer بعد الترميل بواسطة حبيبات الألومينيوم هي الطريقة المثلى للحصول على أفضل قيم ثبات (Blatz et al., 2007, Tanaka et al., 2008).

من طرق معالجة سطوح الزيركونيا:

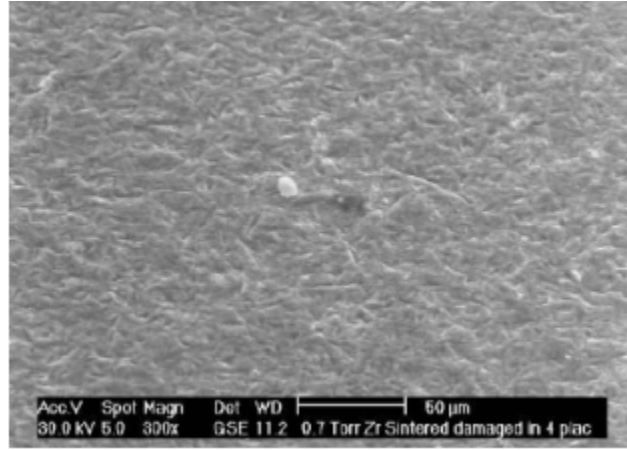
1- 2- 6- الترميل (sandblasting):

يهدف الترميل إلى:

- زيادة طاقة السطح.
- زيادة مساحة الالتصاق.
- زيادة قدرة السطح على التبلل.

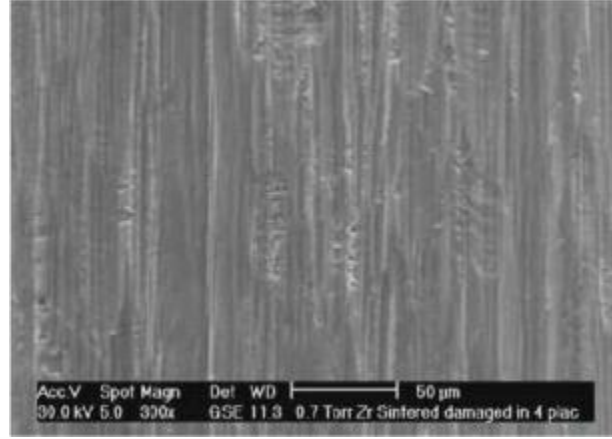
يتم تعريض السطح الزيركوني لجزيئات أكسيد الألمينيوم بأحجام حبيبات مختلفة وزمن وقوة دفع معينة وذلك حسب تعليمات المصنع ونتائج الدراسات السابقة، تخلق قوة الاصطدام غُوراتٍ مجهريةٍ في السطح المعالج تؤمن تثبيتاً ميكانيكياً مجهرياً لاندخال اسمنت الإلصاق، لأنها تعمل على زيادة مساحة سطح الارتباط أيضاً (Magne et al., 2010, Ernst et al., 2009, Kitayama et al., 2010).

تتراوح أحجام جزيئات أكسيد الألمينيوم المستخدمة لترميل سطح الزيركونيا بين 50- 250 ميكرون (Wegner et al., 2000, 2002) كما هو واضح في شكل (1-6).



شكل (1-6) (Guide to zirconia bonding)

يوضح الشكل سطح الزيركونيا بعد الترميل بواسطة حبيبات أكسيد الألمينيوم 50 ميكرون وقد نلجأ أحياناً إلى استخدام السنابل الماسية لخلق غُوراتٍ على سطح الزيركونيا وزيادة سطح ارتباطه، وبالتالي تحسين عملية الارتباط (Derand, 2000) كما هو واضح في شكل (1-7).



شكل (1-7) (Guide to zirconia bonding)

سطح الزيركونيا بعد استخدام السنابل الماسية

وقد أثبتت العديد من الدراسات أن الترميل بواسطة أكسيد الألمينيوم يزيد الارتباط (Awliya et al.,1998, Blatz et al.,2003, Yang et al.,2010)، وعلى النقيض من ذلك فإن هناك عدة دراسات أثبتت أن هاتين الطريقتين لم تزيد من الارتباط مع الإسمنت الراتنجي التقليدي (Piwowarczyk et al.,2005, Atsu et al.,2006, Blatz,2007). بالإضافة إلى أنها تخلق شروخاً مجهريةً على سطح الزيركونيا والتي تضعف سطح الزيركونيا (Kosmac et al.,2000, Kosmac et al.,1999, Lawn et al.,2002). ولكن بعض الدراسات أثبتت أن هذه الشروخ المتكونة تتعلق بشكل مباشر مع حجم جزيئات الترميل والمسافة، حيث إن تطبيق هذه الطريقة من مسافة قريبة وباستخدام حبيبات كبيرة تحدث شروخاً، والتي تضعف من الخواص الميكانيكية للزيركونيا (Karakoca et al., 2009, Kosmac et al., 1999, Guazzato et al., 2005).

1-6-3- التغطية بالسيليكا (silica coating):

استطبابات التغطية بالسيليكا:

- الوجوه الخزفية.
- التعويضات المتحركة المصبوبة (لتحسين العلاقة بين المعدن والراتنج).
- التعويضات فوق الزرعات.
- إصلاح التعويضات الخزفية الكاملة والكومبوزيت.
- الجسور اللصاقة.
- ربط الأسنان الخزفية بالبنية الأكريلية في التعويضات المتحركة.

يتكون هذا النظام من:

وحدة تغطية، وحدة ترميل للتخريش، وحدة ترميل للتغطية، محلول سايلان.

كيفية العمل:

هي تقنية سهلة وفعالة وتعتبر نوع من أنواع الترميل حيث يرمل سطح التعويض أو لا باستخدام حبيبات أكسيد الالمنيوم بحجم 110 ميكرون. ثم يرمل هذا السطح بواسطة حبيبات الالمنيوم المغطاة بالسيليكا ويكون حجم هذه الحبيبات إما 110 ميكرون أو 30 ميكرون وعادة يكون الحجم الموصى به هو 30 ميكرون وسرعة قذف الحبيبات هي 1000 كلم/ساعة، ثم يتم بعدها تطبيق السيلان.

عند اصطدام حبيبات أكسيد الالمنيوم المكسوة بالسيليكا بالسطح الزيركوني الخشن، يتم التصاق عنصر السيليكا على السطح، وبالتالي يصبح سطح الزيركونيا المسلكن سطحاً قابلاً للتخريش بالأحماض، وذلك لأن مادة السيليكا تعتبر مادة قابلة للتخريش.

1-6-4- التخریش بالنفوذ الانتقائي (selective infiltration etching SIE):

هي طريقة مبتكرة لمعالجة سطح الزيركونيا حيث تعمل على تعديل السطح الزيركوني الكثيف وغير القابل للالتصاق إلى سطح عالي التثبيت، وذلك عبر تأسيس مسامية حبيبية داخلية نانومترية يتسرب من خلالها الكومبوزيت والراتنج ويتشابك مع الزيركون (aboushelib,2006).

تعتمد هذه الطريقة على تطبيق عناصر زجاجية منصهرة ذات لزوجة منخفضة على سطح الزيركونيا، والتي تخلق سطح فجوي وخشن والذي يحسن عملية الارتباط (Aboushelib et al., 2007).

يستعمل هذا النوع عوامل نفوذ زجاجية منخفضة الانصهار، وهي عبارة عن مسحوق مؤلف من أكاسيد غير عضوية (سيليكات 65% ، ألومينا 15% ، أكسيد الصوديوم 10% ، أكسيد البوتاسيوم 5% ، أكسيد التيتانيوم 5%) حيث يعتبر هذا المسحوق الزجاجي ذو تمدد حراري مماثل للزيركونيا.

يتم خلط المسحوق الزجاجي مع الماء ثم يطبق على سطح الزيركونيا وترفع درجة حرارة العينة إلى 650 درجة مئوية لمدة ثلاث دقائق، يتم بعدها تبريد العينة إلى درجة 23 درجة مئوية. ثم تغمر العينة بحمض الفلور 5% لمدة 15 دقيقة لحل عوامل الإرتشاح حيث تنتشر عوامل الإرتشاح بين حدود حبيبات الزيركونيا وتخلق مسامية مثبتة (aboushelib,2006).

1-6-5- السلكنة:

السلكنة هي تقنية حساسة ومعقدة وغالية الثمن ولا يمكن تطبيقها بالعيادة لذلك تم تطوير هذه التقنية من قبل tiller لينتج pyrosilePen وهي أسهل استعمالاً حتى في العيادة وأقل تعقيداً وكلفة.

وهي عبارة عن " قداحة صغيرة " خاصة محمولة يدوياً تحوي خليط غاز البوتان والسيلان.

يتم تعريض سطح المادة للهب لبضعة ثواني ثم يتم تطبيق مكونات النظام suraLink بفرشاة وهو عبارة عن محلول من 3 methacryloyl oxypropyle trimethoxy silane ممزوج مع مذيب عضوي بعد هذه الخطوة يتم تطبيق الكومبوزيت. أن تقنية PyrosilPen طريقة سهلة وفعالة لمعالجة سطوح سيراميك السيليكا وأكسيد الزركون وأكسيد الألمنيوم لمدة 5 s\cm2 حيث أعطى قوة قص بالنسبة للزركون 16 MPa وعلى أية حال يوصى بترميل السطوح قبل المعالجة باللهب (رفاعي، 2011).

1-6-6- التخريش الحمضي (hot chemical etching solutions):

تعتبر هذه الطريقة من الطرق الجديدة التي تستخدم لمعالجة سطح الزركونيا، تتكون هذه المحاليل من حمض كلور الماء HCl وحمض كلور الحديدي Fe2Cl3 ممزوجة مع الميثانول.

تستخدم هذه الطريقة لتكييف سطح المعدن والزركونيا وذلك عن طريق زيادة خشونة السطح (Casucci et al., 2009,2010).

وقد أجرى (Casucci et al., 2011) دراسة لمقارنة عدة معاملات سطح وقد استنتج أن معالجة سطح الزيركونيا بواسطة هذه الطريقة وبطريقة النفوذ الانتقائي أعطت أعلى قيم ارتباط بالمقارنة مع الترميل. ولكن إلى الآن لم يتم إجراء أبحاث كافية لإثبات ما إن كانت هذه الخشونة المتكونة على السطح تزيد من الارتباط مع الاسمنت أم لا.

1-6-7 - معالجة سطح الزيركونيا بالليزر (da Silveira et al., 2005, Spohr et al., 2008):

حيث أجريت عدة دراسات لتقييم فعالية معالجة سطح الزيركونيا بالليزر (حسيني، 2011) وقد قام الباحث (Foxton et al., 2011) بمعالجة سطح الزيركونيا بواسطة الليزر والترميل وأثبتت نتائجه أن معالجة سطح الزيركونيا بالليزر يعطي قوى ارتباط أقل من الترميل.

الفصل السابع

1-7- الدراسات السابقة

أظهرت معدلات النجاح السريري للجسور اللصاقة تنوعاً واختلافاً من قبل العلماء والمراقبين. وبالتالي لا بد من إعطاء فكرة عن نتائج الدراسات والأبحاث التي أجريت من قبل هؤلاء العلماء والباحثين والتي قيمت بدورها الأداء السريري للجسور اللصاقة الأمامية.

إن أكثر ما يثير الاهتمام حول الجسور اللصاقة هو ديمومتها وفترة بقاءها في الحفرة الفموية. فقد أشار عدد من الباحثين مثل (Cerugers et al., 1997) و (Thompson et al., 2011) في دراساتهم إلى أن هذه التعويضات تملك نسبة فشل بمعدل 11.5% عند استعمالها في المنطقة الأمامية من الفم.

في عام 1990 نشرت دراسة قام بها (Cerugers et al., 1990) ، وتم فيها تطبيق 203 جسر لاصقة مع فترة مراقبة امتدت 5 سنوات، بلغ خلالها معدل النجاح الكلي 75%. وجدوا أن القوى الاطباقية المطبقة على الأسنان الداعمة بالإضافة إلى موقع التعويض في القوس السنية يؤثران بشكل ملحوظ على ثبات الجسور اللصاقة. تبين لهم من نتائج هذه الدراسة تعرض 47 جسراً للانفكاك وانكسار 30 دمية، وإن معظم حالات الانفكاك كانت بسبب فشل الارتباط في سطح الاتصال بين اسمنت الريزين والمثبتة. في حين أن عدداً قليلاً من حالات الانفكاك وقع فشل الارتباط فيها في سطح الالتصاق بين الريزين والسن.

قام الباحثان (Van't hof & Cerugers., 1994) بتجميع بيانات ومعلومات عن 16 دراسة سريرية تضمنت 1598 تعويضاً جزئياً ثابتاً ملصقاً بالراتنج. وبإجراء التحاليل الرياضية المناسبة تبين حدوث الفشل في هذه التعويضات بمعدل 11% بعد سنة واحدة، 16% بعد سنتين، 20% بعد 3 سنوات، 26% بعد 4 سنوات.

في دراسة لـ (Cerugers et al., 1992) سجلت نسبة نجاح بلغت 75% للتعويضات اللصاقة الأمامية بعد 6 سنوات ونصف من الأداء السريري.

سجل (Millar & Dunne ., 1993) معدل فشل قدره 33% في 382 جسراً لصاقاً خلال فترة دراسة بلغت 8 سنوات. كما تبين لهما أن الجسور اللصاقة المشتركة بجبائر حول سنينة تملك معدل فشل أكبر من الجسور اللصاقة المعوضة عن الأسنان المفقودة فقط.

كما سجل الباحث (Samama ., 1995) معدل نجاح بلغ 83% بعد 10 سنوات من الخدمة السريرية للجسور اللصاقة والمعوضة عن فقد سن أو سنين.

في عام 1995 تم نشر بحث قام به الباحثان Gilmour و Ali في الجامعة السنية في كارديف - المملكة المتحدة، كانت مدة المراقبة 24 شهراً. وعدد المرضى 119 مريضاً. بلغ عدد الجسور اللصاقة الأمامية والخلفية 137 جسراً. تمثلت حالات الفشل الناتجة عن ضعف الارتباط بـ 47 جسراً، أي بمعدل 36%. بالنسبة للجسور اللصاقة الأمامية العلوية بلغ عددها الإجمالي 86 جسراً تعرض 30 منها للفشل خلال عشرة أشهر ونصف، أي بنسبة فشل 37%. أما بالنسبة للجسور اللصاقة الأمامية السفلية فقد بلغ

عددها الإجمالي 16 جسراً تعرضت 4 جسور منها للفشل خلال 17 شهر، أي بنسبة فشل 25%.

أجري في البحث السابق دراسة عن تصميم التعويض وتأثيره على مدة بقاء الجسر في الفم. فكان عدد الجسور اللصاقة التقليدية (ثابت-ثابت) 81 جسراً. تعرض 33 منها للفشل، أي نسبة الفشل 41% في حين كان عدد الجسور اللصاقة المجنحة 43 جسراً. تعرض 12 منها للفشل، أي نسبة الفشل 28%.

كما اقترحت نتائج هذا البحث أن استعمال الحاجز المطاطي كوسيلة العزل من الممكن أن يحسن معدل النجاح ولو بدرجة قليلة. على الرغم من أن معدل الفشل في الحالات التي لم يستعمل فيها الحاجز المطاطي كان مشابهاً لمعدل الفشل في الحالات التي تم فيها تطبيق الحاجز المطاطي. حيث لم هناك فرق ذو دلالة احصائية. وهذا ما أيده Marinello في دراسته التي اكتشف خلالها بأنه لا يوجد تأثير على ثبات الجسور اللصاقة عند تطبيق العزل باستعمال الحاجز المطاطي.

قام الباحث Mudassir وزملاؤه عام 1995 بإجراء دراسة على 25 جسراً لصاقاً أمامياً تنوعت بين النمط المتقرب والمخرش كهربائياً والمخرش بالسلكنة. أظهرت نتائج هذه الدراسة السريرية التي دامت 6-52 شهراً سقوط 6 جسور. وبذلك كانت نسبة الفشل 24%. تبين من خلال نتائج هذا البحث أن الجسور التي مالت للفشل المبكر هي الجسور التي تم تخريشها بالسلكنة، بالإضافة إلى الجسور ذات الدمى المتعددة (المعوضة عن فقد أكثر من سن).

أشار الباحث Rijk وزملاؤه في جامعة ميرلاند عام 1996 إلى أن نسبة فشل في المعدن المخرش غير المتقنب بلغت 50% بعد 190 شهراً ، وذلك في دراسة أجريت على 61 جسراً لصاقاً أمامياً و84 جسراً لصاقاً خلفياً.

في حين أشار Besimo وزملاؤه عام 1997 إلى نسبة نجاح بلغت 94% بعد الأداء السريري لهذه الجسور لمدة 5 سنوات عند اتباع بروتوكول دقيق في التصميم والإلصاق. في حين أوضح Hosseini بأنه لا يوجد تأثير من الممكن إثباته وبرهانه فيما يتعلق بهذين العاملين .

أشار Behr وزملاؤه عام 1998 إلى امتلاك الجسور اللصاقة لمعدل بقاء بلغ 95% بعد 10 سنوات من الأداء السريري وذلك عند استعمال بروتوكول تحضير سني دقيق.

أجرى الباحث سلطان في جامعة حلب عام 1998 دراسة سريرية لـ 33 جسراً لصاقاً أمامياً. اعتمد ظاهرة التحضير من السطوح الحنكية أو اللسانية للألسنان الأمامية ، وكانت مثبتاته إما معدنية مثقبة أو من مواد خالية من المعدن . تم الإلصاق بالكمبوزيت المزدوج التصلب ، وتمت مراقبة الجسور لمدة عامين . كانت النتائج بأن أُعيد الإصاق خمسة جسور خلال ستة أشهر من فترة الإلصاق.

لبيان تأثير موقع الجسر اللصاق في القوس السنية على معدلات البقاء والنجاح السريري . ذكر عدد من الباحثين في دراساتهم مثل De Kanter و Boening و Aslani و Hikage ان الجسور اللصاقة المطبقة في الفك السفلي تمتلك معدلات بقاء أقل من نظيرتها المطبقة في الفك العلوي. بينما أشار علماء آخرون مثل Behr و Mudassir و

Henrich و Probst إلى عدم وجود اختلاف في معدلات النجاح بين الجسور اللصاقة العلوية والسفلية، كما ذكر Rammelsberg في دراسته بعدم تأثير موقع التعويض داخل الفم على معدلات البقاء السريري لهذه الجسور. أوضح Creugers في دراسته أن الجسور اللصاقة الأمامية أكثر قدرة على الصمود والبقاء من الجسور اللصاقة الخلفية ، كما أشار أيضاً إلى أن الجسور اللصاقة الخلفية السفلية أظهرت أقل معدل للثبات . وهذا ما أكد عليه أيضاً الباحثان Gilmour و Ali في دراستهما، مبررين الأداء الوظيفي قصير الأمد للجسور اللصاقة الخلفية السفلية بعدة عوامل منها صعوبة تأمين مبررين الأداء الوظيفي قصير الأمد للجسور اللصاقة الخلفية السفلية بعدة عوامل منها صعوبة تأمين العزل المناسب في هذه المنطقة أثناء الإلصاق ، بالإضافة إلى قصر الطول السريري لتيجان هذه الأسنان ميلان محاورها.

قام Djemal وزملاؤه في مشفى Eastman السني في جامعة لندن في المملكة المتحدة بدراسة شاملة ،تم نشرها عام 1999. شملت الدراسة 832 جسراً لصاقاً (أمامياً وخلفياً) نُتُبِت عند 593 مريضاً (193 ذكراً و 400 أنثى) تراوحت أعمار المرضى بين (15-86) سنة. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن تصميم التعويض ومقدار تغطية المثبتات هما من العوامل المؤثرة بشكل ملحوظ في نجاح الجسور اللصاقة. كما تمت الإشارة إلى أهمية خبرة الطبيب السني الذي يقوم بالمعالجة كعامل واضح في تحقيق نجاح هذه الجسور.

وُجد أن الجسور اللصاقة المجنحة لها معدل بقاء أكبر من التصاميم الأخرى للجسور اللصاقة (ثابت - ثابت، جبيرة ،وصلات متحركة). فقد بلغ متوسط البقاء السريري للجسور اللصاقة التقليدية (ثابت - ثابت) 7.8 سنوات. وهو أقل من متوسط البقاء السريري للجسور

للصاغة المجنحة والذي بلغ 9.8 سنوات . كما أشارت النتائج إلى أن نسبة نجاح المثبتات غير المثقبة أكبر منها في المثبتات المثقبة على الرغم من أن بعض الجسور للصاغة التي سجلت أطول مدة في الخدمة السريرية كانت من النمط المثقب . أما بالنسبة لحالات الفشل فقد توزعت كالتالي : انفكاك التعويض (فشل ارتباط) في 209 جسور (91.7%) ، انكسار المعدن حدث في 8 جسور (3.5%) ، نخور حدثت في 3 حالات (1.3%) ، وانكسار البورسلان حدث في حالة واحدة (0.4%).

أشار الباحث Chan عام 2000 إلى نتائج الدراسة التي أجراها في مشفى الأمير فيليب السني في هونج كونج. شملت الدراسة 24 مريضاً طُبِّقَ لديهم 25 جسراً لصاقاً أمامياً معوضاً عن فقد قاطع علوي دائم مركزي أو جانبي ، وباستعمال مادة الإلصاق نفسها . توزع المرضى إلى مجموعتين ، طُبِّقَ لدى المجموعة الأولى جسور لصاغة من النمط التقليدي (ثابت - ثابت) عددها 12 جسراً ، في حين طُبِّقَ لدى مرضى المجموعة الثانية جسور لصاغة من النمط المجنح عددها جسراً . تمت المراقبة لفترة 14-45 شهراً. حدث خلالها انفكاك (فشل ارتباط) جسر لصاق واحد من النمط التقليدي بعد 3 أشهر من الإلصاق. في حين لم تحدث أي حالة انفكاك في مجموعة الجسور للصاغة المجنحة .

بالتالي من حيث تأثير تصميم الجسر على معدل الفشل تبين له في هذه الدراسة أنه لا يوجد فارق دال إحصائياً بين مجموعتي الجسور للصاغة. واقترحت النتائج أن كلا من المجموعتين متشابهتان في الأداء الوظيفي .

نُشرت دراسة في عام 2000 للباحثين Cregers و De kanter . تم إجراؤها في جامعة Nijmegen في هولندا. شملت العينة 203 جسر لصاقة (166 جسراً أما مياً و 37 جسراً خلفياً) تُبَتَّت عند 183 مريضاً. لم يُجرَ تحضير سني في الأسنان الأمامية في حين تم تحضير مستويات إرشاد ومهاميز إطباقية في الضواك والأرحاء . تم تنقيب معدن المثبتات في 92 جسراً لصاقاً بينما تم تخريش المعدن الكتروليتياً في 111 جسراً. تبين بعد فترة مراقبة دامت سبع سنوات و نصف أن معدل النجاح العام في الجسور اللصاقة الأمامية هو 75%. في حين بلغ معدل النجاح 44% بالنسبة للجسور اللصاقة الخلفية.

فيما يتعلق بالخلائط السنية المستعملة في الجسور اللصاقة والمعالجات السطحية المطبقة على المعدن أُجريت دراسة من قبل الباحث Petrie وزملائه عام 2001، وتمت فيها مقارنة ثلاثة أنواع من الخلائط السنية بمعالجات سطحية مختلفة لبيان مدى قوى الارتباط بين سطح المعدن ومادة الإلصاق . علماً بأنه تم استعمال مادة الإلصاق نفسها .

تبين هذه الدراسة أن قوى الارتباط كانت أقوى ما يمكن في خليطة الذهب - بلاديوم (Mpa13.4) التي تم ترميلها ومن ثم معالجتها بتطبيق محفز الخليطة ، تلتها خليطة النيكل - كروم - بريليوم (Mpa10.6) والتي تم ايضاً ترميلها ثم تخريشها كيميائياً، وأخيراً خليطة الذهب - بلاديوم (Mpa 0.9) والتي رُمِّلت وعُولجت بالتوسيع القصديري . موضحين بذلك دور محفز الخليطة (Alloy primer) في زيادة قوة الارتباط بشكل ملحوظ في خليطة الذهب - بلاديوم.

أجرى الباحث Chai وزملاؤه دراسة عن الجسور اللصاقة نُشرت عام 2005 . بلغ عدد الجسور اللصاقة الأمامية 33 جسراً، قُسمت إلى 15 جسراً لصاقاً تقليدياً (ثابت - ثابت بـ 3 وحدات سنوية) و18 جسراً مجنحاً (ذا وحدتين سنيتين) ، وفي جميعها تم تحضير الأسنان بحيث يتم تحقيق خط إدخال وحيد للتعويض مع تأمين تغطية كاملة للسطح الحنكي واللساني للأسنان بالهيكل المعدني، كما استعملت خليطة معدنية قاعدية في صنع الهيكل المعدني للجسور . أظهرت النتائج أنه بعد 12 شهراً من وضع التعويض النهائي كان معدل النجاح لكلا نوعي الجسور اللصاقة الأمامية هو 100%، وبعد 24 شهراً بلغ معدل البقاء 92% لكليهما. أما بعد 36 شهراً من وضع التعويض النهائي فقد بلغ معدل البقاء للجسور اللصاقة التقليدية (ثابت-ثابت) 83% وللجسور اللصاقة المجنحة 61%.

فيما يتعلق بأسباب الفشل، ففي الجسور اللصاقة المجنحة حصل الانفكاك في جسرين والنخور في جسر واحد. أما في الجسور اللصاقة التقليدية فقد حدث الانفكاك في ثلاثة جسور ولم يحدث أي نخر .

من جانب آخر فقد أظهرت دراستان ذاتا فترة مراقبة طويلة لـ Karlsson أن معدل فشل الجسور اللصاقة المجنحة أعلى منه في الجسور اللصاقة التقليدية. نُشرت دراسة سريرية عام 2005 قام بها الباحث Kern استمرت هذه الدراسة لمدة 5 سنوات ، توصل خلالها إلى أن معدل نجاح الجسور اللصاقة الخزفية الصرفة ذات المثبتة الواحدة (المجنحة) 92.3% خلال نفس المدة.

قام الباحث Turker عام 2005 بدراسة سريرية قام خلالها بتعويض عن فقد ثنيتين سفليتين بجسر لصاق مصنع من الزيركونيا ، وقام بمتابعة الحالة لمدة عام ولم يكن هناك شكوى سريرية أو وظيفية.(Turker et al., 2005)

قام الباحث R.holt عام 2008 بإجراء دراسة سريرية وقام خلالها بالتعويض عن رباعية علوية يسرى مفقودة ولادياً بواسطة جسر لصاق مصنوع من الزيركونيا بواسطة نظام Procera .

قام الباحث Duarte وزملاؤه بإجراء دراسة سريرية قام خلالها بالتعويض عن فقد ولادي لـ 4 رباعيات علوية وسفلية لنفس المريضة بواسطة 4 جسور لصاقة مصنوعة من الزيركونيا بواسطة نظام الـ Procera وقام بإجراء غؤورات بقياس يتراوح بين 27.3 إلى 69.9 ميكرون بالعرض و 19.9 إلى 46.9 بالعمق، وبعد ثلاثة أشهر تم فك ارتباط الجسر العلوي من الجهة اليسرى وحصل الانفكاك عند الثنية فقام بتعديل الجسر إلى جسر مجنح وقام بإعادة إلصاقه.

الباب الثاني

مواد و طرائق البحث

2-1- عينة البحث :

تألفت العينة من 40 سن بشري، وهي عبارة عن ضواحك و أرحاء علوية مقلوعة لأسباب تتعلق بانحصارها أو انطمارها ،غسلت من بقايا الدم وحفظت بعد قلعها مباشرة بمحلول كلورامين T(0.1).

قسمت إلى أربع مجموعات، ثلاث منها تم إلصاقها مع عشر شرائح من الزيركونيا، حيث تختلف كل مجموعة عن الأخرى بطريقة معالجة سطح شرائح الزيركونيا، ومجموعة رابعة ألصقت مع عشر شرائح معدنية. حيث تم تقسيم المجموعات عشوائيا وترقيمها كالتالي:

المجموعة الأولى: عشر شرائح من الزيركونيا المرملة ملصقة الى عشر اسنان
المجموعة الثانية: عشر شرائح من الزيركونيا تم حفر ميازيب طولية وعرضية على شكل شبكة على السطح الداخلي والصقت على عشر اسنان
المجموعة الثالثة: عشر شرائح من الزيركونيا تم صنع فجوة بمقاس 2 ملم وتم وضع خزف E-max داخل الفجوة ثم تم إلصاقها الى عشر اسنان
المجموعة الرابعة: عشر شرائح معدنية مرملة ملصقة الى عشر اسنان

2-2- الأدوات و الأجهزة و المواد المستخدمة في البحث:

2-2-1- الأدوات المستخدمة في البحث :

1. أوعية زجاجية لحفظ الأسنان أثناء مراحل العمل .

2. أقراص فاصلة ماسية مع حامل تركيب على قبضة الميكروتور

(Marathon,korea)

3. فراشي تنظيف .

4. مسبر - ملقط - اسباتول - لوح زجاجي - حنجور زجاجي - دفتر مزج

خاص

5. قوالب بلاستيكية خاصة لصب القوالب الراتنجية.

6. فراشي لتطبيق المواد الرابطة (voco brush) .

7. قلم حبر لترقيم العينات (SHNIDAR)ألماني الصنع .

8. ساعة تنبيه .

2-2-2 - الأجهزة المستخدمة في البحث :

1. قبضة ميكروتور (Marathon,korea)

2. جهاز تفريز الخزف من شركة Amanngirrbach



شكل (1-2) جهاز تفريز الخزف من شركة Amanngirrbach

3. فرن تليبيد الخزف من شركة Amanngirrbach



شكل (2-2) فرن التليبيد من شركة Amanngirrbach

4. جهاز التصليب الضوئي من شركة maxima



شكل (2-3) جهاز التصليب الضوئي من شركة maxima

5. حوض شمع كهربائي (G Gerdent dental materials co., Syria).



شكل (2-4) حوض الشمع الكهربائي G Gerdent

6. فرن الإحماء (ELE, Elektro, Bad Frankenhausen, Germany).



شكل (2-5) : فرن الإحماء ELE.

7. جهاز الصب بالقوة النابذة (TS-1, Degussa, Germany).



شكل (2-6) جهاز الصب بالقوة النابذة TS-1

8. المرملة القلمية (SYLOX K, MANFREDI SpA, Italy).



شكل (2-7) المرملة القلمية SYLOX K

9. جهاز الاختبارات الميكانيكية العام instron 1195



شكل (2-8) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام instron 1195

- فرن Multimat 2 Touch + Press من شركة Dentsply®.



شكل رقم (2-9) فرن Multimat 2 Touch + Press المستخدم في البحث.

2-2-3 - المواد المستخدمة في البحث:

1. بلوكات زيركونيا ذات أبعاد (16x30x65) ملم شركة Amanngirrbach الألمانية.



شكل (2-10) مكعبات الزيركونيا

2. اكريل ذاتي التصلب من شركة vertex

3. سائل اكريل من شركة

4. مواد التشميع وتشمل شمع الإصاق (sticky wax-model cement-500 G)،

وشمع الصب carving wax لشركة (yeti dental produkte, engen, germany)



شكل رقم (2-11) شمع الإصاق والصب.

5. جيس عالي القساوة من النمط الرابع (Begostone plus, BEGO, Germany)

6. مسحوق وسائل الكسي (castorit-super C, dentaurum, germany)



شكل (2-12) مسحوق وسائل الكسي Castorit-super C

7. خليطة معدن نيكل-كروم (Heraenium S, Heraeus Kulzer, Germany) ،

وهي خالية من المعادن الثمينة أو البريليوم وتتألف من العناصر التالية حسب

الوزن:

Ni 62% ، Cr 23% ، Mo 10% ، Si 2% ، Fe 1.5% ، Ce >1%



شكل (2-13) خليطة نيكل-كروم HERANIUM S

8. مصبوبات MO1 و MO2 Ingots من شركة Ivoclar Vivadent®.



شكل (2-14) يوضح مصبوبات الخزف المستخدمة في البحث.

9. الدافع Alox Plunger من شركة Ivoclar Vivadent®.

10. العازل بين الدافع والمصبوبة (بودرة خاصة تتركب من مادة نيتريد

البورون) Alox Plunger Separator من شركة Ivoclar Vivadent®.

11. سائل خاص Press Invex Liquid (لمعالجة سطح المصبوبات من الطبقة التي

تتشكل عليها بعد عملية الضغط (يحتوي نسبة >1% حمض فلور الماء ونسبة

>2% حمض الكبريتيك في الماء) من شركة Ivoclar Vivadent®.

12. مجموعة إسمنت راتنجي Bifix QM من شركة voco شكل (2-6):

إسمنت راتنجي ثنائي التصلب. يمتاز بتشكيله طبقة ذات سماكة ضئيلة (12 ميكرون)،

كما أنه ظليل شعاعياً. متوفر بثلاثة ألوان وهم اللون التقليدي والأبيض المعتم والشفاف.

يمكن الحصول على درجة ارتباط عالية عند تطبيق الرابط.

تحتوي المجموعة على رابط (futuraBond DC) وهو رابط ثنائي التصلب وذاتي

التخريش، حيث يتم تطبيقه على النسيج السنية لتحسين العلاقة بين النسيج السنية ومادة

الإصاق.

تحتوي المجموعة أيضا على رابط (ceramic bond) وهو عامل ربط أو ما يسمى السيلان حيث أنه يستخدم في التعويضات الزيركونية والخزفية وذلك بتطبيقه على السطح الداخلي للمرمم.

تحتوي العبوة على المكونات التالية:

Bifix QM paste	Contains Bis-GMA, benzoyl peroxide and amines
Futurabond DC	Contains organic acids, Bis-GMA, HEMA, TMPTMA, campherchinon, amines (DABE), BHT, catalysts, flourides and ethanol
Ceramic bond	organic acid, 3-methacryloxypropyl trimethoxy silane and isopropanol

جدول (3-2) التركيب الكيميائي لإسمنت Bifix QM



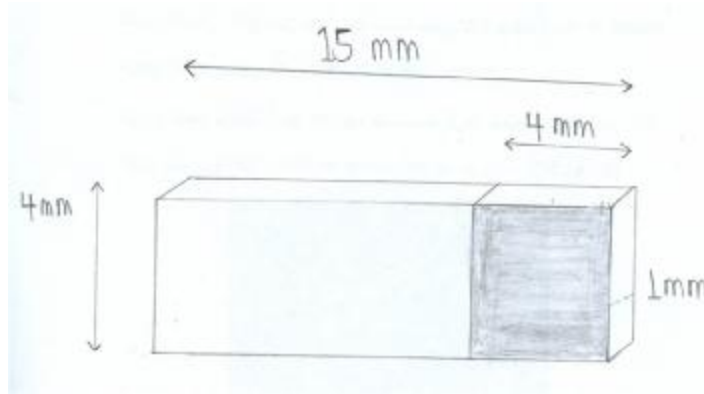
شكل (2-15) إسمنت راتنجي Bifix QM من شركة voco

2-3- طريقة العمل:

2-3-1- تجهيز الشرائح المصقفة:

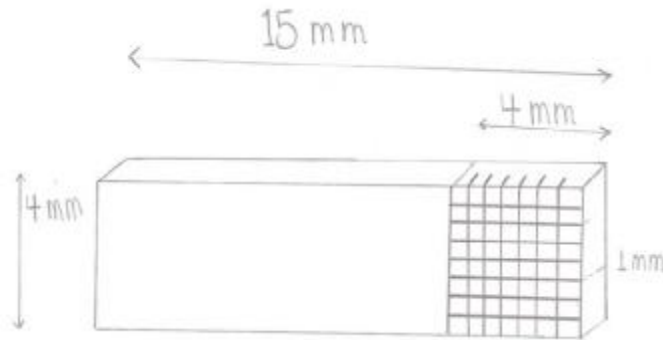
تم تقطيع بلوكات الزيركونيا إلى شرائح بواسطة جهاز تفريز من شركة Amanngirrbach قسمت كالتالي:

المجموعة الأولى: عشر شرائح من الزيركونيا تم ترميل السطح المستقبل للإسمنت الإلصاق بواسطة حبيبات أكسيد الألمينيوم ذات حجم (125) ميكرون وتحت ضغط (2.8) بار ومن مسافة (10) ميليمتر ولمدة (15) ثانية.



شكل (2-16) المجموعة الأولى

المجموعة الثانية: عشر شرائح من الزيركونيا تم صنع ميازيب طولية وعرضية بشكل شبكة على سطح الالتصاق ضمن مساحة 4x4 ملم.

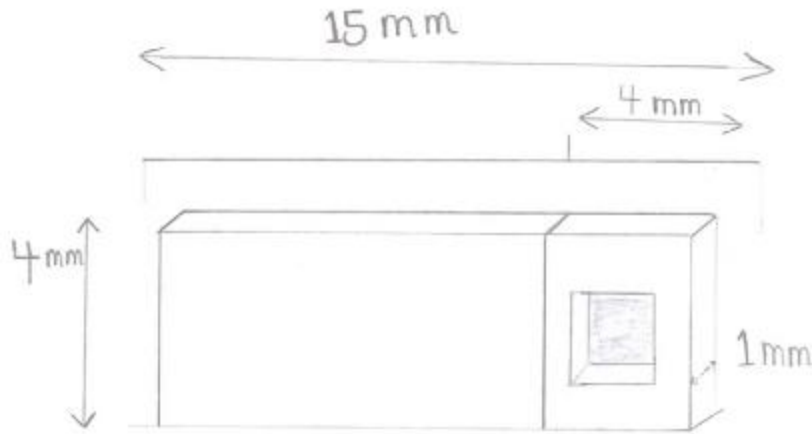


شكل (2-17) المجموعة الثانية

المجموعة الثالثة: عشر شرائح من الزيركونيا تم صنع فجوة بمقاس 2x2 ملم على بعد 1 ملم من نهاية الشريحة ثم تم تشميع هذه الفجوة بواسطة شمع الصب ثم وضعت الشريحة ضمن المسحوق الكاسي وتم تفريغ الشمع بعملية الشمع الضائع، بعدها تم حقن خزف e-max ضمن هذه الفجوة.

أدخلت العينات إلى فرن التليد ورفعت درجة حرارة الفرن إلى (1560) درجة مئوية حسب توصيات الشركة.

تركت العينات بعدها لتبرد حتى تصل إلى درجة الحرارة الغرفة لتصبح أبعاد الشرائح بعد التليد (4x15x1).



شكل (2-18) المجموعة الثالثة

المجموعة الرابعة: تم صب شرائح معدنية ذات أبعاد مماثلة لشرائح الزيركونيا، وتم ترميل السطح المستقبل لإسمنت الإلصاق بواسطة حبيبات أكسيد الألمينيوم ذات حجم (125) ميكرون وتحت ضغط (2.8) بار ومن مسافة (10) ميليمتر ولمدة (15) ثانية

2-3-2- جمع العينات و تنظيفها :

تم جمع 40 سن بشري ، وهي عبارة عن ضواحك و أرحاء علوية مقلوعة لأسباب تتعلق بانحصارها أو انطمارها حُفظت بعد قلعها مباشرة بمحلول كلورامين T(0.1) ضمن أوعية زجاجية و بدرجة حرارة الغرفة ، و قسمت العينة إلى أربع مجموعات.



الشكل (2-19) عينات البحث.

2-3-3- تحضير العينات :

حضرت الأسنان وفق المراحل التالية:

- استخدم القرص الماسي الفاصل لجعل السطوح الانسية والوحشية للاسنان مستوية
- تماما حيث كان التحضير ضمن طبقة الميناء وتم استبعاد السطوح التي انكشف العاج فيها من العينة.

2-3-4 - تجهيز العينات للإلصاق :

- نظفت السطوح المينائية الظاهرة جيداً باستخدام معجون التنظيف و الفرشي الدوارة، ثم غسلت و جففت بالهواء .
- تم تخريش سطوح الاسنان المستقبلية للشرائح بواسطة حمض التخريش phosphoric acid 37% لمدة 20 ثانية ثم غسل بالماء وجفف بالهواء.
- تم مزج قطرتين متساويتين من الرابط future bond 1,2 لمدة ثانيتين ثم طبق على سطح الميناء لمدة 20 ثانية بواسطة الفرشاة الخاصة المرفقة مع المجموعة ومن ثم تم تمرير الهواء عليها لمدة 5 ثواني
- تم تصليب الرابط المطبق على سطح الميناء بواسطة جهاز التصليب الضوئي لمدة 10 ثواني
- تم تطبيق الرابط ceramic bond لمدة 60 ثانية على سطح شرائح الزيركونيا

2-3-5 - تطبيق الاسمنت الراتنجي:

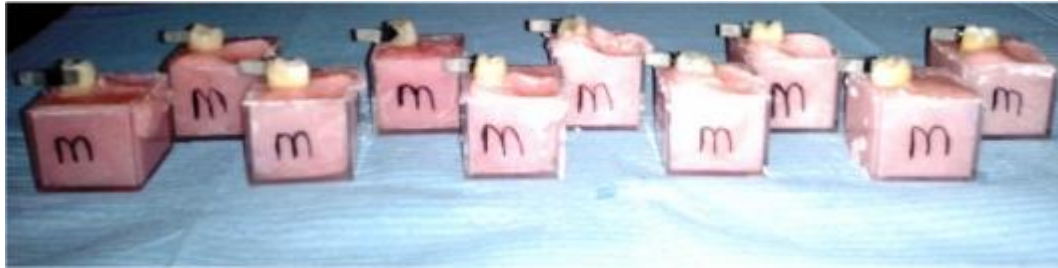
- تم مزج كميتين متساويتين من الأساس والمسرّع بواسطة رؤوس خاصة بالمزج وتطبيقها مباشرة على سطح الشريحة ثم ألصقت الشريحة الى السن.
- تم تطبيق ضغط اصبعي متواصل على العينة.
- تم توجيه جهاز التصليب الضوئي بشكل ملاصق للعينة وبحيث يكون اتجاه الحزمة الضوئية موازي لسطح الالتصاق.
- عرضت العينة للتصليب الضوئي للمدة ثانيتين ثم أزيلت الزوائد ليتم بعدها التصليب لمدة (20) ثانية استمر بعدها الضغط الاصبعي على الشريحة لمدة 180 ثانية.

*ملاحظة: في المجموعة الثانية تم تخريش سطح الخزف E-max بواسطة حمض فلور الماء وتطبيق الرابط الخاص به حسب تعليمات الشركة قبل تطبيق الاسمنت.

2-3-6 - وضع العينات داخل القوالب الإكريلية :

- تم مزج الاكريل الذاتي التصلب و صبه داخل مكعبات بلاستيكية، ثم غمرت الاسنان الى مستوى الملتقى المينائي الملاطي تقريبا وتركت العينات الى حين اكتمال عملية التصلب.

- غمرت العينات بالماء بدرجة حرارة (37) درجة لمدة (24) ساعة.



شكل (20-2) عينة الشرائح المعدنية



شكل (21-2) عينة الشرائح المحززة.



شكل (22-2) عينة شرائح الزيركون مع خزف e-max.



شكل (23-2) عينة الشرائح الزيركونية المرملة.

2-4- اختبار العينات الملتصقة

2-4-1- إجراء الاختبار الميكانيكي:

أخضعت العينات لاختبارات مقاومة قوى القص بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام (INSTRON-1195, England) في كلية الهندسة الميكانيكية بجامعة دمشق،

حيث تم تثبيت القاعدة الاكريلية بين فكي جهاز اختبارات قوى القص.

تم توجيه شفرة القص ذات سماكة (0.5) ملم على الجانب الحر من الشريحة حيث كانت سرعة القص 0.5 ملم/د ومجال أعظمي للتحميل مساوي إلى 10 كغ. تم رسم المخططات البيانية بواسطة الحاسب الخاص للجهاز، و استمر تطبيق القوة حتى تم انفصال الشريحة عن السن، وعند حدوث الانفصال الذي يتجلى في انهيار الخط البياني المرسوم وتراجع قيمة القوة، تم إيقاف الجهاز وتسجيل القيم الرقمية لقوى القص بالكيلوغرام.

تم تحويل قراءات قوة القص من الكيلوغرام إلى نيوتن حسب القانون التالي:

$$\text{قوة القص بالنيوتن} = \text{قوة القص بالكيلوغرام} \times 9.8$$

ثم تم حساب إجهاد القص حسب العلاقة التالية:

$$\text{إجهاد القص (ميغاباسكال)} = \text{قوة القص (نيوتن)} \div \text{مساحة سطح القص (ملم مربع)}$$

$$\tau = \frac{P}{A}, MPa$$

ملاحظة: نفذت جميع مراحل الاختبار السابقة من قبل الباحث و تمت قراءة النتائج بعين واحدة و بأخطاءٍ بشريةٍ و بصريةٍ دنيا في مخبر قوى الشد في كلية الهندسة الميكانيكية الكهربائية في جامعة دمشق. تم تسجيل النتائج ووضعها في الجداول المخصصة للنتائج.

الباب الثالث

النتائج والدراسة الإحصائية

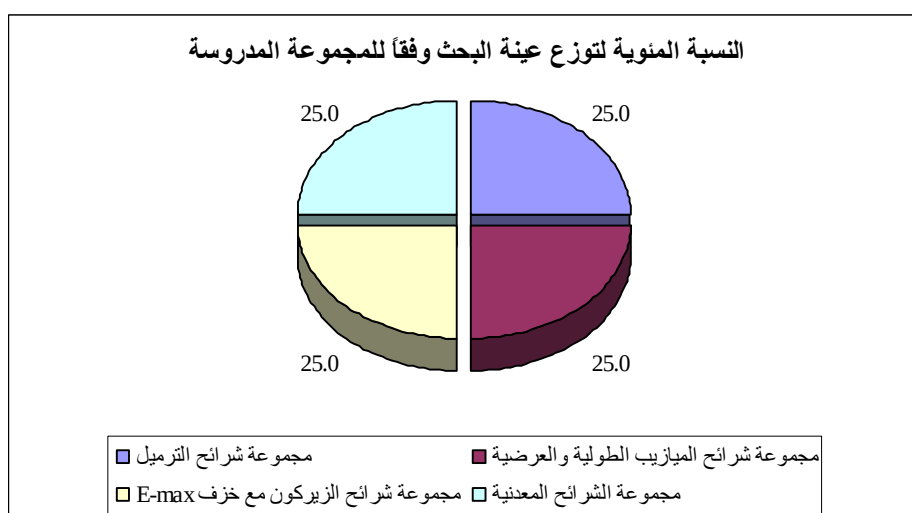
1-3 وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 40 قطعة كل منها كانت مؤلفة من سن بشرية ملصقاً عليها شريحة وكانت عينة البحث مقسمةً إلى أربع مجموعات رئيسة متساوية وفقاً لتصميم الجسور اللصاقة (مجموعة شرائح الترميل، مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية، مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، مجموعة الشرائح المعدنية)، وقد كان توزيع العينة وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

1 - توزيع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

جدول رقم (2) يبين توزيع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

النسبة المئوية	عدد القطع	المجموعة المدروسة
25.0	10	مجموعة شرائح الترميل
25.0	10	مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية
25.0	10	مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max
25.0	10	مجموعة الشرائح المعدنية
100	40	المجموع



مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

جدول رقم (3): النتائج بالكغ

مجموعة الترميل	مجموعة الميازيب الطولية والعرضية	مجموعة الشرائح المعدنية	الزيركون مع خزف ال e max
0.8	5.7	3.5	1.4
0.4	4.5	2.9	1.1
0.3	4.4	4	1.3
0.4	2	3.4	1.4
0.9	6	1.82	1.4
0.4	4.6	4.1	1.3
0.7	3.6	5.1	1.9
0.3	4.7	4.8	1.7
0.7	5	4.8	1.4
0.1	3	1.9	1.8

2-3- الدراسة الإحصائية التحليلية:

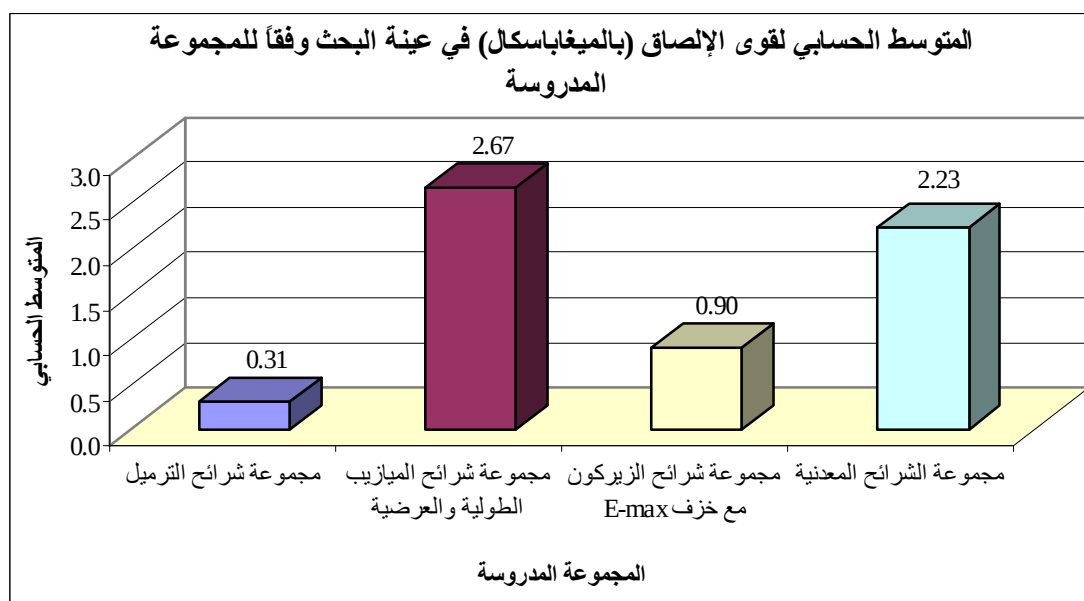
تم قياس قوى الإلصاق (بالكغ وبالنبيوتن) وتم حساب قوى القص (بالميجاباسكال) وتمت مراقبة أنواع الفشل الحاصل لكل قطعة من القطع المدروسة في عينة البحث ثم تمت دراسة تأثير المجموعة المدروسة على قوى القص (بالميجاباسكال) وعلى تكرارات أنواع الفشل الحاصلة وكانت نتائج التحليل كما يلي:

x دراسة تأثير المجموعة المدروسة على قوى الإلصاق في عينة البحث:

- لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى القص (بالميجاباسكال) بين المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة شرائح الترميل، مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية، مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، مجموعة الشرائح المعدنية) تم إجراء اختبار التباين أحادي الجانب ANOVA كما يلي:
- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (4) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقوى القص (بالميجاباسكال) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد القطع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قوى القص (بالميجاباسكال)	مجموعة شرائح الترميل	10	0.31	0.16	0.05	0.06	0.55
	مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية	10	2.67	0.74	0.23	1.23	3.68
	مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max	10	0.90	0.15	0.05	0.67	1.16
	مجموعة الشرائح المعدنية	10	2.23	0.71	0.23	1.12	3.13



مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي لقوى القص (بالميجاباسكال) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (5) يبين نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى القص بين المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة شرائح الترميل، مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية، مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، مجموعة الشرائح المعدنية).

المتغير المدروس		مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	F	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قوى القص (بالميجاباسكال)	بين المجموعات	36.71	3	12.24	44.426	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	داخل المجموعات	9.91	36	0.28			
	المجموع	46.62	39				

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه

عند مستوى الثقة 95% يوجد على الأقل أحد متوسطات قوى القص يختلف اختلافاً

جوهرياً عن متوسط آخر في المجموعات الأربع المدروسة. ولمعرفة أي من المتوسطات

يختلف عن الآخر تم إجراء المقارنة الثنائية وفق طريقة Bonferroni كما يلي:

جدول رقم (6) يبين نتائج المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط قوى القص (بالميجاباسكال) بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة البحث.

المتغير المدروس	المجموعة (I)	المجموعة (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قوى القص (بالميجاباسكال)	مجموعة شرائح الترميل	مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية	-2.36	0.23	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
		مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max	-0.59	0.23	0.095	لا توجد فروق دالة
		مجموعة الشرائح المعدنية	-1.92	0.23	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية	مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max	1.77	0.23	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
		مجموعة الشرائح المعدنية	0.44	0.23	0.413	لا توجد فروق دالة
	مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max	مجموعة الشرائح المعدنية	-1.33	0.23	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 عند المقارنة في

متوسط قوى القص بين مجموعة شرائح الترميل وكل من مجموعة شرائح الميازيب

الطولية والعرضية ومجموعة الشرائح المعدنية على حدة، وكذلك عند المقارنة في متوسط

قوى الإلصاق بين مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max وكل من مجموعة

شرائح الميازيب الطولية والعرضية ومجموعة الشرائح المعدنية على حدة، أي أنه عند

مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط قوى القص بين

المجموعات المذكورة، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم

قوى الإلصاق في كل من مجموعة شرائح الترميل ومجموعة شرائح الزيركون مع خزف

E-max كانت أصغر منها في كل من مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية

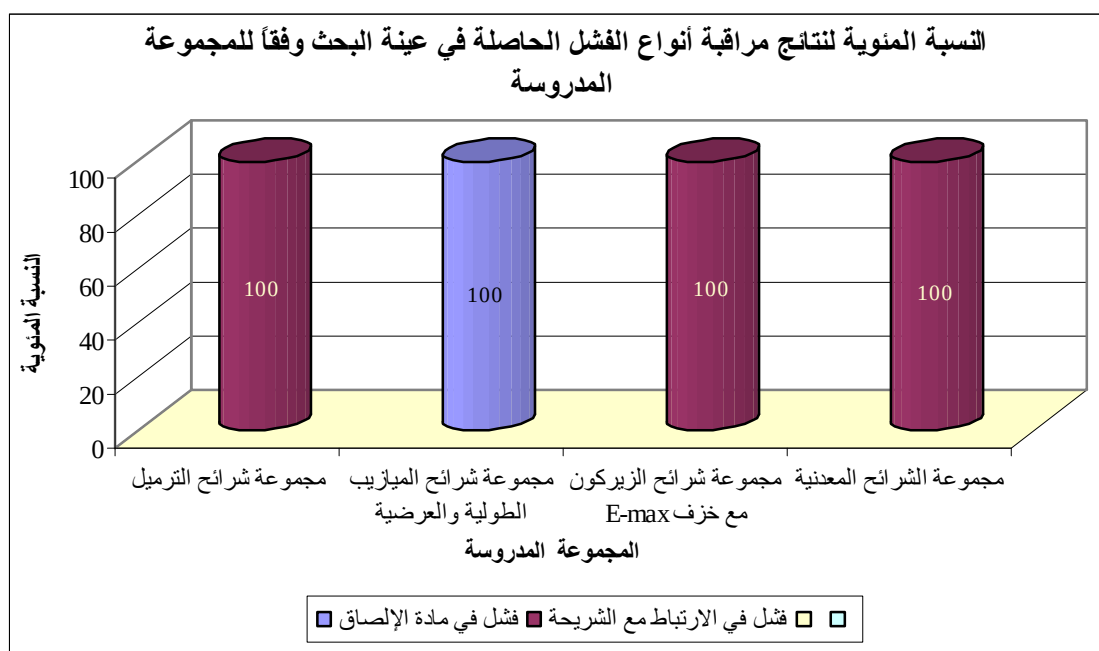
ومجموعة الشرائح المعدنية على حدة.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فنجد أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط قوى القص بين مجموعة شرائح الترميل ومجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، وكذلك لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط قوى القص بين مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية ومجموعة الشرائح المعدنية في عينة البحث.

x نتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة وفقاً للمجموعة المدروسة:

جدول رقم (7) يبين النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

النسبة المئوية	عدد القطع	نوع الفشل الحاصل	المجموعة المدروسة
0	0	فشل في مادة الإلصاق	مجموعة شرائح الترميل
100	10	فشل في الارتباط مع الشريحة	
100	10	المجموع	
100	10	فشل في مادة الإلصاق	مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية
0	0	فشل في الارتباط مع الشريحة	
100	10	المجموع	
0	0	فشل في مادة الإلصاق	مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max
100	10	فشل في الارتباط مع الشريحة	
100	10	المجموع	
0	0	فشل في مادة الإلصاق	مجموعة الشرائح المعدنية
100	10	فشل في الارتباط مع الشريحة	
100	10	المجموع	



مخطط رقم (3) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الفشل الحاصلة في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

× تأثير المجموعة المدروسة على تكرارات أنواع الفشل الحاصلة:

لدراسة دلالة الفروق في تكرارات أنواع الفشل الحاصلة بين المجموعات الأربع

المدروسة في عينة البحث (مجموعة شرائح الترميل، مجموعة شرائح الميازيب الطولية

والعرضية، مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، مجموعة الشرائح المعدنية)

تم إجراء اختبار كاي مربع كما يلي :

- نتائج اختبار كاي مربع:

جدول رقم (8) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حدوث أنواع الفشل بين المجموعات الأربع

المدروسة (مجموعة شرائح الترميل، مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية، مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، مجموعة الشرائح المعدنية).

المتغيران المدروسان = المجموعة المدروسة × أنواع الفشل				
عدد القطع	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدر	دلالة الفروق
40	40.000	3	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند

مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات أنواع الفشل الحاصلة بين المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة شرائح الترميل، مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية، مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، مجموعة الشرائح المعدنية) في عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق يُلاحظ أن نسبة حدوث الفشل في مادة الإلصاق في مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية كانت أكبر منها في كل من المجموعات الثلاث الباقية (مجموعة شرائح الترميل، مجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، مجموعة الشرائح المعدنية) في عينة البحث.

الباب الرابع

مناقشة النتائج

إن احترام مبادئ التحضير في خطة المعالجة ولا سيما الاقتصاد في النسيج السنية هي أساس في نجاح أي تعويض وديمومته في خدمة المريض.

لذلك كانت الأنظار موجهة إلى الجسر اللصاق الحل الأمثل للتعويض عن سن مفقودة وخاصة في الأسنان الأمامية.

وكون الناحية الجمالية هي المبتغى الأول لأي مريض توجهت الأنظار إلى الجسر اللصاق الزيركوني.

إلا أن المشكلة هنا تكمن في قوة ثبات هذا الجسر في الفم وقدرته على تحمل القوى المطبقة عليه لعدم قابليته للتخريش .

لذا لجأنا إلى تصاميم مختلفة للسطوح الداخلية لأجنحة هذه الجسور وهي:

1-جنيحات من الزيركون المرمل.

2-جنيحات من الزيركون تم صنع ميازيب طوليه وعرضية على سطح الإلصاق .

3-جنيحات من الزيركون تم صنع فجوة وتم وضع خزف الـ e-max ضمنها.

وتم مقارنتها بالأجنحة المعدنية المرملة.

أظهرت الدراسات والنتائج الإحصائية بأنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة

إحصائياً في متوسط قوى القص بين المجموعات المذكورة .

نستنتج أن قيم قوى الإلصاق في كل من مجموعة شرائح الترميل ومجموعة شرائح

الزيركون مع خزف E-max كانت أصغر منها في كل من مجموعة شرائح الميازيب

الطولية والعرضية ومجموعة الشرائح المعدنية على حدة .

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط قوى القص بين مجموعة شرائح الترميل ومجموعة شرائح الزيركون مع خزف E-max، وكذلك لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط قوى القص بين مجموعة شرائح الميازيب الطولية والعرضية ومجموعة الشرائح المعدنية في عينة البحث.

تعود القيم المرتفعة لقوى القص التي حصلنا عليها في مجموعة الميازيب الطولية و العرضية إلى أن اندخال الاسمنت ضمن الميازيب يؤدي إلى تحول القوة عند تطبيقها من قوة قص إلى قوى ضغط.

لم تحقق مجموعة جنيحات الزيركون مع خزف E-max النتائج التي كانت مأمولة منها بسبب صغر مساحة منطقة الخزف 2*2 ملم.

الباب الخامس

الاستنتاجات

من خلال نتائج هذا البحث وضمن حدود التجربة وظروفها يمكن استنتاج النقاط التالية :

- يؤثر تصميم السطح الداخلي للجنيحات في الجسور اللصاقة المصنعة من الزيركونيا على قوى ارتباطه مع الميناء.
- تكون شدة الارتباط قليلة عندما تكون معالجة السطح الداخلي لجنيحات الزيركون عبارة عن الترميل فقط.
- يعتبر تعديل السطح الداخلي لجنيحات الزيركونيا بعمل ميازيب طولية وعرضية على شكل شبكة افضل تصميم من حيث شدة ارتباطه مع الميناء يليه تصميم الجنيحات المعدنية المرملة.
- لا يوجد فرق جوهري في قوى ارتباط الجنيحات الزيركونية المرملة والجنيحات الزيركونية الحاوية في تصميمها على خزف E-max

الباب السادس

المقترحات والتوصيات

ضمن حدود هذه الدراسة نقترح:

- إجراء دراسة سريرية حول أثر تصميم السطح الداخلي للجنيحات في الجسور اللصاقة المصنعة من الزيركونيا.
- إجراء دراسة مقارنة حول أفضل نوع اسمنت إصاق يمكن أن نستخدمه في إصاق التعويضات الزيركونية اللصاقة.
- إجراء دراسات لأثر معاملات الأسطح على شدة ارتباط الزيركونيا ومن ضمن هذه المعاملات هي تطبيق المحاليل الحمضية والليزر.

التوصيات:

استعمال الجسور اللصاقة الزيركونية مع إجراء تعديلات على السطح الداخلي للجنيحات وذلك بإجراء ميازيب طولية وعرضية نظراً لتأثيرها الواضح في زيادة قوة التصاق هذه الجسور

الباب السابع

المراجع

A

1-Aboushelib, M. N., Kleverlaan, C. J. & Feilzer, A. J. 2007.

Selective Infiltration-Etching Technique For A Strong And Durable Bond Of Resin Cements To Zirconia-Based Materials. *J Prosthet Dent*, 98, 379-88

2-Aboushelib, M. N., Kleverlaan, C. J. & Feilzer, A. J. 2006.

Microtensile Bond Strength Of Different Components Of Core Part Ii: Zirconia Veneering .Veneered All-Ceramic Restorations Ceramics. *Dent Mater*, 22, 857-63

3-Amaral, R., Ozcan, M., Valandro, L. F., Balducci, I. & Bottino, M.

A. 2008. Effect Of Conditioning Methods On The Microtensile Bond Strength Of Phosphate Monomer-Based Cement On Zirconia Ceramic In Dry And Aged Conditions. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 85, 1-9

4-Anusavice KJ. *Phillips, science of dental materials*. 10th ed. W.B saunders Co.1996 :273-314.

Atsu, S. S., Kilicarslan, M. A., Kucukesmen, H. C. & Aka, P. S.

2006. Effect Of Zirconium-Oxide Ceramic Surface Treatments On .The Bond Strength To Adhesive Resin. *J Prosthet Dent*, 95, 430-6

B

- 5-BAIER, R. E. 1992. Principles of adhesion. *Oper Dent*, Suppl 5, 1-9.
- 6-BARKMEIER, W. W., GWINNETT, A. J. & SHAFFER, S. E. 1987. Effects of reduced acid concentration and etching time on bond strength and enamel morphology. *J Clin Orthod*, 21, 395-8.
- 7-BARKMEIER, W. W., HAMMESFAHR, P. D. & LATTA, M. A. 1999. Bond strength of composite to enamel and dentin using Prime & Bond 2.1. *Oper Dent*, 24, 51-6.
- 8-BARRACK, G. 1985. Etched cast restorations. *Quintessence Int*, 16, 27-34.
- 9-BARRACK, G. & BRETZ, W. A. 1993. A long-term prospective study of the etched-cast restoration. *Int J Prosthodont*, 6, 428-34.
- 10-BEREKALLY, T. L. & SMALES, R. J. 1993. A retrospective clinical evaluation of resin-bonded bridges inserted at the Adelaide Dental Hospital. *Aust Dent J*, 38, 85-96.
- 11-Beuer, F., Edelhoff, D., Gernet, W. & Sorensen, J. A. 2009. Three-Year Clinical Prospective Evaluation Of Zirconia-Based

- Posterior Fixed Dental Prostheses (Fdps). *Clin Oral Investig*, 13, .445-51
- 12-Bhaskar SN. Orban's Oral histology and embryology. *Mosby Year Book* 1991 Ed. Ch. 3 and 4 Enamel and Dentin :49-138.
- 13-BISHARA, S. E., VONWALD, L., LAFFOON, J. F. & JAKOBSEN, J. R. 2000. Effect of altering the type of enamel conditioner on the shear bond strength of a resin-reinforced glass ionomer adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 118, 288-94.
- 13-BLATZ, M. B. 2002. Bonding to cast-metal and porcelain-fused-to-metal restorations. *Pract Proced Aesthet Dent*, 14, 294.
- 14-BLATZ, M. B., CHICHE, G., HOLST, S. & SADAN, A. 2007. Influence of surface treatment and simulated aging on bond strengths of luting agents to zirconia. *Quintessence Int*, 38, 745-53.
- 15-Blatz, M. B., Sadan, A. & Kern, M. 2003. Resin-Ceramic .Bonding: A Review Of The Literature. *J Prosthet Dent*, 89, 268-74
- 16-Bottino, M. A., Valandro, L. F., Scotti, R. & Buso, L. 2005. Effect Of Surface Treatments On The Resin Bond To Zirconium-Based Ceramic. *Int J Prosthodont*, 18, 60-5

C

- 17-Casucci, A., Monticelli, F., Goracci, C., Mazzitelli, C., Cantoro, A., Papacchini, F. & Ferrari, M. 2011. Effect Of Surface Pre-Treatments On The Zirconia Ceramic-Resin Cement Microtensile .Bond Strength. *Dent Mater*, 27, 1024-30
- 18-Casucci, A., Osorio, E., Osorio, R., Monticelli, F., Toledano, M., Mazzitelli, C. & Ferrari, M. 2009, Influence Of Different Surface Treatments On Surface Zirconia Frameworks. *J Dent*, 37, 891-7
- 19-Casucci, A., Mazzitelli, C., Monticelli, F., Toledano, M., Osorio, R., Osorio, E., Papacchini, F. & Ferrari, M. 2010. Morphological Analysis Of Three Zirconium Oxide Ceramics: Effect Of Surface .Treatments. *Dent Mater*, 26, 751-60
- 20-CEHRELI, Z. C. & ALTAY, N. 2000. Etching effect of 17% EDTA and a non-rinse conditioner (NRC) on primary enamel and dentin. *Am J Dent*, 13, 64-8.
- 21-Chan,A.W and I.E.Barnes, A prospective study of cantilever resin-bonded bridges and initial report.Aust Dent J,2000.45(1):31-6.

- 22-CHANG, H. K., ZIDAN, O., LEE, I. K. & GOMEZ-MARIN, O.
1991. Resin-bonded fixed partial dentures: a recall study. *J Prosthet Dent*, 65, 778-81.
- 23-Chomette G, Auriol M. *Histology de l'email in Encyclopedie Medico-chirurgicale*. 2007-A-10.
- 24-CREUGERS, N. H., DE KANTER, R. J. & VAN 'T HOF, M. A.
1997. Long-term survival data from a clinical trial on resin-bonded bridges. *J Dent*, 25, 239-42.
- 25-CREUGERS, N. H., KAYSER, A. F. & VAN'T HOF, M. A. 1992.
A seven-and-a-half-year survival study of resin-bonded bridges. *J Dent Res*, 71, 1822-5.

D

- 26-Da Silveira, B. L., Paglia, A., Burnett, L. H., Shinkai, R. S.,
Eduardo Cde, P. & Spohr, A. M. 2005. Micro-Tensile Bond Strength
Between A Resin Cement And An Aluminous Ceramic Treated With
Rocatec System, Or Aluminum Oxide Sandblasting. 'Nd:Yag Laser
. *Photomed Laser Surg*, 23, 543-8

- 27-Derand, P. & Derand, T. 2000. Bond Strength Of Luting Cements To Zirconium Oxide Ceramics. *Int J Prosthodont*, 13, 131-135.
- 28-Della Bona, A., Borba, M., Benetti, P. & Cecchetti, D. 2007. Effect Of Surface Treatments On The Bond Strength Of A Zirconia-Reinforced Ceramic To Composite Resin. *Braz Oral Res*, 21, 10-5.
- 29-Dias De Souza, G. M., Thompson, V. P. & Braga, R. R. 2011. Effect Of Metal Primers On Microtensile Bond Strength Between Zirconia And Resin Cements. *J Prosthet Dent*, 105, 296-303.
- 30-Diaz-Arnold, A. M., Vargas, M. A. & Haselton, D. R. 1999. Current Status Of Luting Agents For Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent*, 81, 135-41.
- 31-DIEDRICH, P. 1981. Enamel alterations from bracket bonding and debonding: a study with the scanning electron microscope. *Am J Orthod*, 79, 500-22.
- 32-DJEMAL, S., SETCHELL, D., KING, P. & WICKENS, J. 1999. Long-term survival characteristics of 832 resin-retained bridges and splints provided in a post-graduate teaching hospital between 1978 and 1993. *J Oral Rehabil*, 26, 302-20.

33-DUARTE, S., JR., PHARK, J. H., TADA, T. & SADAN, A. 2009.

Resin-bonded fixed partial dentures with a new modified zirconia surface: a clinical report. *J Prosthet Dent*, 102, 68-73.

34-DUNCAN, J. D., REEVES, G. W. & FITCHIE, J. G. 1993.

Adding retentive features in the rebonding of cast metal resin-bonded prostheses. *J Prosthodont*, 2, 67-9.

E

35-EMARA, R. Z., BYRNE, D., HUSSEY, D. L. & CLAFFEY, N.

2001. Effect of groove placement on the retention/resistance of resin-bonded retainers for maxillary and mandibular second molars. *J Prosthet Dent*, 85, 472-8.

36-ERNST, C. P., AKSOY, E., STENDER, E. & WILLERSHAUSEN, B. 2009. Influence of different luting concepts on long term retentive strength of zirconia crowns. *Am J Dent*, 22, 122-8.

37-Ernst, C. P., Cohnen, U., Stender, E. & Willershausen, B. 2005.

In Vitro Retentive Strength Of Zirconium Oxide Ceramic Crowns .Using Different Luting Agents. *J Prosthet Dent*, 93, 551-8

F

- 38-Ferraris, M., Verne, E., Appendino, P., Moiescu, C., Krajewski, A., Ravaglioli, A. & Piancastelli, A. 2000. Coatings On Zirconia For .73-Medical Applications. *Biomaterials*, 21, 765
- 39-FONSECA, R. G., DE ALMEIDA, J. G., HANEDA, I. G. & ADABO, G. L. 2009. Effect of metal primers on bond strength of resin cements to base metals. *J Prosthet Dent*, 101, 262-8.
- 40-FRIEDERICH, R. & KERN, M. 2002. Resin bond strength to densely sintered alumina ceramic. *Int J Prosthodont*, 15, 333-8.
- 41-Friederich, R. & Kern, M. 2002. Resin Bond Strength To Densely .Sintered Alumina Ceramic. *Int J Prosthodont*, 15, 333-8
- 42-Foxton, R. M., Cavalcanti, A. N., Nakajima, M., Pilecki, P., Sherriff, M., Melo, L. & Watson, T. F. 2011. Durability Of Resin Cement Bond To Aluminium Oxide And Zirconia Ceramics After Air .Abrasion And Laser Treatment. *J Prosthodont*, 20, 84-92

G

- 43-GIARGIA, M. & LINDHE, J. 1997. Tooth mobility and periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 24, 785-95.

- 44-GUESS, P. C., ZHANG, Y., KIM, J. W., REKOW, E. D. & THOMPSON, V. P. 2010. Damage and reliability of Y-TZP after cementation surface treatment. *J Dent Res*, 89, 592-6.
- 45-GUGGENBERGER, R. 1989. [Rocatec system- -adhesion by tribochemical coating]. *Dtsch Zahnarztl Z*, 44, 874-6.
- 46-Guazzato, M., Quach, L., Albakry, M. & Swain, M. V. 2005. Influence Of Surface And Heat Treatments On The Flexural Strength .Of Y-Tzp Dental Ceramic. *J Dent*, 33, 9-18
- 47-Guggenberger, R. 1989. [Rocatec System- -Adhesion By .Tribochemical Coating]. *Dtsch Zahnarztl Z*, 44, 874-6
- H
- 48-Heikkinen, T., Ozcan, M., Lassila, L. V. & 78-Matinlinna, J. P Vallittu, P. K. 2006. Evaluation Of Resin Adhesion To Zirconia .Ceramic Using Some Organosilanes. *Dent Mater*, 22, 824-31
- 49-HILL, E. E. 2007. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. *Dent Clin North Am*, 51, 643-58, vi.

50-HILL, G. L., ZIDAN, O. & GOMEZ-MARIN, O. 1986. Bond strengths of etched base metals: effects of errors in surface area estimation. *J Prosthet Dent*, 56, 41-6.

51-HOWE, D. F. & DENEHY, G. E. 1977. Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. *J Prosthet Dent*, 37, 28-31.

52-HUDGINS, J. L., MOON, P. C. & KNAP, F. J. 1985. Particle-roughened resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent*, 53, 471-6.

I

53-IBSEN, R. L. 1973. Fixed prosthetics with a natural crown pontic using an adhesive composite. Case history. *J South Calif Dent Assoc*, 41, 100-2.

54-Ivoclar VivaDent, (2003), "Scientific Documentation IPS Empress System. The Original Research and Development Scientific Services".

55-Ivoclar VivaDent, (2005), "IPS e.max Press, Instructions for Use".

56-Ivoclar VivaDent, (2005), "IPS e.max Ceram, Instructions for Use".

57-Ivoclar VivaDent, (2005), "Scientific Documentation IPS e.max Press. Research and Development Scientific Services".

J

58-Janda, R., Roulet, J. F., Wulf, M. & Tiller, H. J. 2003. A New .Adhesive Technology For All-Ceramics. *Dent Mater*, 19, 567-73

K

59-Kelly, J. R. 2004. Dental Ceramics: Current Thinking And Trends. *Dent Clin North Am*, 48, Viii, 513-30

60-Kelly, J. R. 2008. Dental Ceramics: What Is This Stuff Anyway? *J Am Dent Assoc*, 139 Suppl, 4s-7s

61-Koutayas, S. O. & Kern, M. 1999. All-Ceramic Posts And .Cores: The State Of The Art. *Quintessence Int*, 30, 383-92

62-KOIZUMI, H., NAKAYAMA, D., KOMINE, F., BLATZ, M. B. & MATSUMURA, H. 2012. Bonding of Resin-based Luting Cements to Zirconia With and Without the Use of Ceramic Priming Agents. *J Adhes Dent*.

63-Kosmac, T., Oblak, C., Jevnikar, P., Funduk, N. & Marion, L. On Flexural 1999. The Effect Of Surface Grinding And Sandblasting

- Strength And Reliability Of Y-Tzp Zirconia Ceramic. *Dent Mater*, 15, 426-33.
- 64-Kosmac, T., Oblak, C., Jevnikar, P., Funduk, N. & Marion, L. 2000. Strength And Reliability Of Surface Treated Y-Tzp Dental Ceramics. *J Biomed Mater Res*, 53, 304-13.
- Karakoca, S. & Yilmaz, H. 2009. Influence Of Surface Treatments On Surface Roughness, Phase Transformation, And Biaxial Flexural Strength Of Y-Tzp Ceramics. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 91, 930-7.
- 65-Kitayama, S., Nikaido, T., Takahashi, R., Zhu, L., Ikeda, M., Foxton, R. M., Sadr, A. & Tagami, J. 2010. Effect Of Primer Treatment On Bonding Of Resin Cements To Zirconia Ceramic. *Dent Mater*, 26, 426-32.
- 66-Kilicarslan, M. A., Kedici, P. S., Kucukesmen, H. C. & Uludag, B. C. 2004. In Vitro Fracture Resistance Of Posterior Metal-Ceramic And All-Ceramic Inlay-Retained Resin-Bonded Fixed Partial Dentures. *J Prosthet Dent*, 92, 365-70.

L

- 67-Lawn, B. R., Deng, Y., Lloyd, I. K., Janal, M. N., Rekow, E. D. & Thompson, V. P. 2002. Materials Design Of Ceramic-Based Layer Structures For Crowns. *J Dent Res*, 81, 433-8
- 68-LABARRE, E. E. & WARD, H. E. 1984. An alternative resin-bonded restoration. *J Prosthet Dent*, 52, 247-9.
- 69-Lehmann, F. & Kern, M. 2009. Durability Of Resin Bonding To Zirconia Ceramic Using Different Primers. *J Adhes Dent*, 11, 479-83
- 70-LIN, T. H., CHANG, H. J. & CHUNG, K. H. 1990. Interfacial strengths of various alloy surface treatments for resin-bonded fixed partial dentures. *J Prosthet Dent*, 64, 158-62.
- 71-LIVADITIS, G. J. 1980. Cast metal resin-bonded retainers for posterior teeth. *J Am Dent Assoc*, 101, 926-9.
- 72-LIVADITIS, G. J. 1986. A chemical etching system for creating micromechanical retention in resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent*, 56, 181-8.

73-LIVADITIS, G. J. & THOMPSON, V. P. 1982. Etched castings: an improved retentive mechanism for resin-bonded retainers. *J Prosthet Dent*, 47, 52-8.

74-Luthy, H., Loeffel, O. & Hammerle, C. H. 2006. Effect Of Thermocycling On Bond Strength Of Luting Cements To Zirconia .Ceramic. *Dent Mater*, 22, 195-200

M

75-MADJAR, D. & GROSSMANN, Y. 2003. The design and fabrication of a segmented cast-metal resin-bonded splint. *J Prosthet Dent*, 90, 304-7.

76-Magne, P., Paranhos, M. P. & Burnett, L. H., Jr. 2010. New Zirconia Primer Improves Bond Strength Of Resin-Based Cements. *.Dent Mater*, 26, 345-52

77-Marshall, S. J., Bayne, S. C., Baier, R., Tomsia, A. P. & Marshall, G. W. 2010. A Review Of Adhesion Science. *Dent Mater*, 26, E11-6

78-MANICONE, P. F., ROSSI IOMMETTI, P. & RAFFAELLI, L. 2007. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. *J Dent*, 35, 819-26.

- 79-MARINELLO, C. P., KERSCHBAUM, T., HEINENBERG, B., HINZ, R., PETERS, S., PFEIFFER, P., REPPEL, P. D. & SCHWICKERATH, H. 1987. Experiences with resin-bonded bridges and splints - a retrospective study. *J Oral Rehabil*, 14, 251-60.
- 80-MARINELLO, C. P., KERSCHBAUM, T., HEINENBERG, B., HINZ, R., PETERS, S., PFEIFFER, P., REPPEL, P. D. & SCHWICKERATH, H. 1988. First experiences with resin-bonded bridges and splints - a cross-sectional retrospective study, Part II. *J Oral Rehabil*, 15, 223-35.
- 81-MATINLINNA, J. P., HEIKKINEN, T., OZCAN, M., LASSILA, L. V. & VALLITTU, P. K. 2006. Evaluation of resin adhesion to zirconia ceramic using some organosilanes. *Dent Mater*, 22, 824-31.
- 82-MATINLINNA, J. P. & VALLITTU, P. K. 2007. Silane based concepts on bonding resin composite to metals. *J Contemp Dent Pract*, 8, 1-8.
- 83-MCLAUGHLIN, G. 1981. Composite bonding of etched metal anterior splints. *Compend Contin Educ Dent*, 2, 279-83.
- 84-MEIERS, J. C. & MEETZ, H. K. 1985. Design modifications for etched-metal, resin-bonded retainers. *Gen Dent*, 33, 41-4.

85-Mehl, C., Ludwig, K., Steiner, M. & Kern, M. 2010. Fracture Strength Of Prefabricated All-Ceramic Posterior Inlay-Retained Fixed .Dental Prostheses. *Dent Mater*, 26, 67 - 75

86-Meiners, H., Herrmann, R. & Spitzbarth, S. 1990. [Bond Strength .Of Rocatec Systems]. *Dent Labor (Munch)*, 38, 185-8

N

87-NETO, H. G., CANDIDO, M. S., JUNIOR, A. L. & GARCIA, P. P. 2003. Analysis of depth of the microporosity in a nickel-chromium system alloy - effects of electrolytic, chemical and sandblasting etching. *J Oral Rehabil*, 30, 556-8.

O

88-Ozkurt, Z. & Kazazoglu, E. 2010. Clinical Success Of Zirconia In .Dental Applications. *J Prosthodont*, 19, 64-8

89-O'CONNOR, R. P., NAYYAR, A. & KOVARIK, R. E. 1990. Effect of internal microblasting on retention of cemented cast crowns. *J Prosthet Dent*, 64, 557-62.

90-OZCAN, M., PFEIFFER, P. & NERGIZ, I. 1998. A brief history and current status of metal-and ceramic surface-conditioning

concepts for resin bonding in dentistry. *Quintessence Int*, 29, 713-24.

P

91-Palacios, R. P., Johnson, G. H., Phillips, K. M. & Raigrodski, A. J. 2006. Retention Of Zirconium Oxide Ceramic Crowns With Three .Types Of Cement. *J Prosthet Dent*, 96, 104-14

92-PARFITT, G. J. 1960. Measurement of the physiological mobility of individual teeth in an axial direction. *J Dent Res*, 39, 608-18.

93-PETRIE, C. S., EICK, J. D., WILLIAMS, K. & SPENCER, P. 2001. A comparison of 3 alloy surface treatments for resin-bonded prostheses. *J Prosthodont*, 10, 217-23.

94-Piconi, C. & Maccauro, G. 1999. Zirconia As A Ceramic Biomaterial. *Biomaterials*, 20, 1-25

Prestipino, V. & Ingber, A. 1993. Esthetic High-Strength Implant .Abutments. Part I. *J Esthet Dent*, 5, 29-36

95-PORTNOY, L. L. 1973. Constructing a composite pontic in a single visit. *Dent Surv*, 49, 20 passim.

96-Piwowarczyk, A., Lauer, H. C. & Sorensen, J. A. 2005. The Shear Bond Strength Between Luting Cements And Zirconia .Ceramics After Two Pre-Treatments. *Oper Dent*, 30, 382-8

Q

R

97-RAMMELSBERG, P., POSPIECH, P. & GERNET, W. 1993. Clinical factors affecting adhesive fixed partial dentures: a 6-year study. *J Prosthet Dent*, 70, 300-7.

98-Rasetto, F. H., Driscoll, C. F. & Von Fraunhofer, J. A. 2001. Effect Of Light Source And Time On The Polymerization Of Resin Cement Through Ceramic Veneers. *J Prosthodont*, 10, 133-9.

.99-

100-ROCHETTE, A. L. 1973. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. *J Prosthet Dent*, 30, 418-23.

101-Retif H. *Effect of phosphoric acid concentration and etch duration on shear bond strength* . A JO . DO 1989 :485- 92.

102-Roberts,D.H., Fixed bridge prostheses.2nd Ed.1980,Bristol:J.Write.

103 - Rosenstiel, S. F., M. F. Land, and J. Fujimoto, Contemporary fixed prosthodontics. 4th ed 2006, St. Louis, Mo: Mosby/Elsevier. xiii, 1130 p.

S

104 - Shillingburg, H. T., Fundamentals of fixed prosthodontics. 3ed. 1997, Chicago: Quintessence Pub. Co. ix, 582 p.

SILVERSTONE, L. M., SAXTON, C. A., DOGON, I. L. & FEJERSKOV, O. 1975. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res*, 9, 373-87.

105 - SIMON, J. F., GARTRELL, R. G. & GROGONO, A. 1992. Improved retention of acid-etched fixed partial dentures: a longitudinal study. *J Prosthet Dent*, 68, 611-5.

106 - Spohr, A. M., Borges, G. A., Junior, L. H., Mota, E. G. & Oshima, H. M. 2008. Surface Modification Of In-Ceram Zirconia Ceramic By Nd:Yag Laser, Rocatec System, Or Aluminum Oxide Sandblasting And Its Bond Strength To A Resin Cement. *Photomed .Laser Surg*, 26, 203-8

107 - STOKES, A. N. & TIDMARSH, B. G. 1986. Porous metal coatings for resin-bonding systems. *J Prosthet Dent*, 56, 170-5.

- 108-Sturzenegger, B., Feher, A., Luthy, H., Schumacher, M., Loeffel, O., Filser, F., Kocher, P., Gauckler, L. & Scharer, P. 2000. [Clinical Study Of Zirconium Oxide Bridges In The Posterior Segments Fabricated With The Dcm System]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 110, 131-9
- 109-SWIFT, E. J., JR., LEVALLEY, B. D. & BOYER, D. B. 1992. Evaluation of new methods for composite repair. *Dent Mater*, 8, 362-5.

T

- 110-Tanaka, R., Fujishima, A., Shibata, Y., Manabe, A. & Miyazaki, T. 2008. Cooperation Of Phosphate Monomer And Silica Modification .On Zirconia. *J Dent Res*, 87, 666-70
- 111-Tay FR, Gwinnett AJ, Wei SHY. *The over wet phenomenon :A scanning electron microscopic study of surface moisture in the acid – conditioned, resin – dentin interface .AM J Dent 1996;9:109-14 in Mosby year Book of Dentistry 1997:103.*
- 112-Tay FR, Gwinnett AJ, Wei SHY. *Structural evidence of a sealed tissue interface with a total – etch wet – bonding technique in vivo. J Dent Res 1994;73:629-36.*

- 113-Ten Cate AR. *Oral histology development , structure and function* 5th ed. Mosby, 1998:218-235.
- 114-Thompson, J. Y., Stoner, B. R., Piascik, J. R. & Smith, R. 2011. Adhesion/Cementation To Zirconia And Other Non-Silicate .Ceramics: Where Are We Now? *Dent Mater*, 27, 71-82
- 115-THOMPSON, V. P. & LIVADITIS, G. J. 1982. Etched casting acid etch composite bonded posterior bridges. *Pediatr Dent*, 4, 38-43.
- 116- & .42-Guess, P. C., Zhang, Y., Kim, J. W., Rekow, E. D Thompson, V. P. 2010. Damage And Reliability Of Y-Tzp After Cementation Surface Treatment. *J Dent Res*, 89, 592-6
- 117-Tsumita, M., Kokubo, Y., Ohkubo, C., Sakurai, S. & Fukushima, S. 2010. Clinical Evaluation Of Posterior All-Ceramic Fpds (Cercon): .A Prospective Clinical Pilot Study. *J Prosthodont Res*, 54, 102-5
- 118-Tinschert, J., Natt, G., Mautsch, W., Augthun, M. & Spiekermann, H. 2001. Fracture Resistance Of Lithium Disilicate-, Alumina-, And Zirconia-Based Three-Unit Fixed Partial Dentures: A .*J Prosthodont*, 14, 231-8 Laboratory Study. *Int*

119-TURKER, S. B., GUVENLI, S. Y. & ARIKAN, A. 2005.

Replacement of two mandibular central incisors using a zirconium resin-bonded fixed partial denture: a clinical report. *J Prosthet Dent*, 94, 499-503.

120-TALEGHANI, M., LEINFELDER, K. F. & TALEGHANI, A. M.

1987. An alternative to cast etched retainers. *J Prosthet Dent*, 58, 424-8.

U

V

121-Vult Von Steyern, P., Ebbesson, S., Holmgren, J., Haag, P. & Nilner, K. 2006. Fracture Strength Of Two Oxide Ceramic Crown After Cyclic Pre-Loading And Thermocycling. *J Oral Systems Rehabil*, 33, 682-9

122-VERZIJDEN, C. W., CREUGERS, N. H. & VAN'T HOF, M. A.

1994. A meta-analysis of two different trials on posterior resin-bonded bridges. *J Dent*, 22, 29-32.

W

123- Walton, J. N., Gardner, F. M. & Agar, J. R. 1986. A Survey Of Crown And Fixed Partial Denture Failures: Length Of Service And Reasons For Replacement. *J Prosthet Dent*, 56, 416-21.

124-WILLIAMS, V. D., THAYER, K. E., DENEHY, G. E. & BOYER, D. B. 1989. Cast metal, resin-bonded prostheses: a 10-year retrospective study. *J Prosthet Dent*, 61, 436-41.

125-Wegner, S. M. & Kern, M. 2000. Long-Term Resin Bond Strength To Zirconia Ceramic. *J Adhes Dent*, 2, 13

126-Wegner, S. M., Gerdes, W. & Kern, M. 2002. Effect Of Different Artificial Aging Conditions On Ceramic-Composite Bond Strength. *Int J Prosthodont*, 15, 267-72

X

Y

127-Yang, B., Barloi, A. & Kern, M. 2010. Influence Of Air-Abrasion On Zirconia Ceramic Bonding Using An Adhesive Composite Resin. *Dent Mater*, 26, 44-5

128-Yildirim, M., Edelhoff, D., Hanisch, O. & Spiekermann, H. 2000.

Ceramic Abutments- -A New Era In Achieving Optimal Esthetics In

.Implant Dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 20, 81-91

129-Yoshida, K., Tsuo, Y. & Atsuta, M. 2006. Bonding Of Dual-

Cured Resin Cement To Zirconia Ceramic Using Phosphate Acid

Ester Monomer And Zirconate Coupler. *J Biomed Mater Res B Appl*

.*Biomater*, 77, 28-33

Z

130-ZIADA, H. M., ORR, J. F. & BENINGTON, I. C. 2000.

Photoelastic stress analysis in perforated (Rochette) resin bonded

bridge design. *J Oral Rehabil*, 27, 387-93.

- رفاعي عمر. دراسة مخبرية مقارنة لتأثير ثلاث أنواع مختلفة من الإسمنت على

ثبات واستقرار تيجان أكسيد الزركون. جامعة تشرين رسالة ماجستير(2011).

- الحسيني حسناء. تأثير معاملة سطح الخزف على قوة ارتباط بعض الأنظمة

الخزفية الكاملة (الزركون) مع الإسمنت الراتنجي. جامعة دمشق رسالة

ماجستير(2010).

الملخص

Abstract

الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى اختبار فعالية التصميم الداخلي لجنيحات الجسور اللصاقة المصنعة من الزيركون.

مواد وطرائق البحث:

تم صنع 30 شريحة من الزيركون بأبعاد (15×4×1) وتم تقسيمها إلى 3 مجموعات كتالي:

المجموعة الأولى: 10 شرائح من الزيركونيا المرملة ملصقة الى 10 أسنان

المجموعة الثانية: 10 شرائح من الزيركونيا تم حفر ميازيب طولية وعرضية على شكل شبكة على السطح الداخلي والصقت إلى 10 أسنان.

المجموعة الثالثة: 10 شرائح من الزيركونيا تم صنع فجوة بمقاس 2 ملم وتم وضع خزف E-max داخل الفجوة ثم تم الصاقها الى 10 اسنان.

المجموعة الرابعة: تم صنع 10 شرائح من المعدن المرملة وألصقت إلى 10 أسنان.

النتائج:

أعطت شرائح الزيركونيا المحززة أعلى قوى قص تليها الشرائح المعدنية المرملة وبفروق جوهريّة عن باقي المجموعات حيث كان متوسط القيم على التوالي هي 2.66437 ميغاباسكال و 2.2246 ميغاباسكال، وقد كانت متوسط قوى القص في شرائح الزيركونيا المرملة وشرائح الزيركونيا مع خزف E-max على التوالي هي 0.30625 ميغاباسكال و 0.900357 ميغاباسكال.

الاستنتاجات:

من خلال نتائج هذا البحث وضمن حدود التجربة وظروفها يمكن استنتاج ان تصميم السطح الداخلي للجنيحات في الجسور اللصاقة المصنعة من الزيركونيا يؤثر على قوى ارتباطه مع الاسمنت، وأن شدة الارتباط قليلة عندما تكون معالجة السطح الداخلي لجنيحات الزيركون عبارة عن الترميل فقط. ويمكن استنتاج أن تعديل السطح الداخلي لجنيحات الزيركونيا بعمل ميازيب طولية وعرضية على شكل شبكة يعتبر أفضل تصميم من حيث شدة ارتباطه مع الميناء يليه تصميم الجنيحات المعدنية المرملة وانه لا يوجد فرقاً جوهرياً في قوى القص للجنيحات الزيركونية المرملة والجنيحات الزيركونية الحاوية في تصميمها على خزف E-max.

Abstract

Objectives:

the purpose of this study was the evaluation of the influence of internal surface of resin bonded zirconia fixed partial denture wings.

Materials and methods:

30 slices of zirconia were made with dimension of (15*4*1)mm, and divided into 3 groups:

1-10 sandblasted zirconia slices cemented to 10 teeth.

2-10 zirconia slices have net like grooves cemented to 10 teeth.

3-10 zirconia slices with e-max ceramic applied in hole created in the zirconia framework with dimension of 2*2mm.

4-10 slices of sandblasted metal cemented to 10 teeth.

Results:

the zirconia slices with grooves had superior median followed by the sandblasted metal, zirconia slices with e-max ceramic and sandblasted zirconia slices, the median values were (2.67),(2.23),(0.90) and (0.31) respectively.

Conclusion:

it was concluded that the design of internal surface of zirconia wings affects the bond strength with resin cement.

The grooved zirconia surface was found to give the superior results.